



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Bonjour!: Aplicación móvil auxiliar en el  
aprendizaje del idioma francés**

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Ingeniera en Computación**

**P R E S E N T A**

Liliana Martínez Montiel

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Orlando Zaldívar Zamorategui



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019

# DEDICATORIAS

A mis padres:

Jesús y Olivia, por todos los sacrificios que han hecho por sus hijos, por siempre estar a nuestro lado, amarnos y cuidarnos, esta tesis es también el fruto de todo su esfuerzo.

A mis hermanos y sobrinos:

Edith, Israel, Hector, Diego, Fabri, Cedric y Domi, gracias por todo su amor y apoyo incondicional, por ser mi fuerza y enseñarme cada día a ser una mejor persona.

Sin mi familia no podría haber llegado hasta aquí, siempre estaré agradecida por tenerlos a mi lado.

A mi esposo:

Mickaël, merci pour ta contribution dans cette thèse, pour ton soutien inconditionnel, pour m'encourager quand j'en ai besoin et surtout pour ton amour qui me rend la plus heureuse.

A mi director de tesis:

Ingeniero Zaldívar, gracias por su apoyo y paciencia, sin su orientación esto no hubiera sido posible.

A la universidad y profesores:

Por haberme dado las herramientas y conocimientos necesarios para emprender la labor de ingeniera y por haberme brindado la oportunidad de crecer de manera personal y profesional a lo largo de toda la carrera.

# ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Definición del problema</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Justificación</b>	<b>8</b>
1.2.1 La importancia del aprendizaje de idiomas	8
1.2.2 El idioma francés	9
1.2.3 Tecnología y aprendizaje, una buena combinación	11
1.2.4 Aplicaciones enfocadas al aprendizaje del francés	11
<b>1.3 Propuesta de solución</b>	<b>12</b>
1.3.1 Aprendizaje y métodos de corrección fonética	12
1.3.2 Bonjour! aplicación móvil auxiliar en el aprendizaje del idioma francés	13
1.3.2.1 Comparación con aplicaciones en el mercado	15
<b>1.4 Objetivo general</b>	<b>16</b>
<b>1.5 Objetivo específico</b>	<b>16</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Sistema</b>	<b>18</b>
2.1.1 Sistema informático	18
2.1.2 Hardware	18
2.1.3 Software	19
2.1.3.1 Software de sistema	19
2.1.3.2 Software de programación	19
2.1.3.3 Software de aplicación	19
2.1.3.4 Sistema operativo	20
2.1.4 Dispositivo móvil	20
2.1.4.1 Smartphone	20
2.1.5 IOS	21
2.1.6 IOS Software Development Kit (SDK)	21
2.1.7 Lenguaje de programación	21
2.1.7.1 Lenguaje de bajo nivel	22
2.1.7.2 Lenguaje de alto nivel	22
2.1.8 Lenguaje Swift	22
2.1.9 Lenguaje Objective-C	22
2.1.10 IDE – Integrated Development Environment	23
2.1.11 Xcode	23
2.1.12 Machine learning	23
2.1.13 API interfaz de programación de aplicaciones	24
2.1.14 Ingeniería de software	25
2.1.15 Metodologías de gestión	25
2.1.16 Programación Extrema (XP)	25
2.1.16.1 Planeación	26
2.1.16.2 Diseño	27
2.1.16.3 Codificación	29
2.1.16.3 Pruebas	29
2.1.17 Requerimientos del software	30

2.1.18	Requerimientos funcionales y no funcionales	30
2.1.18.1	Requerimientos funcionales	30
2.1.18.2	Requerimientos no funcionales	31
2.1.18.3	Requerimientos del dominio	31
2.1.19	UML (Lenguaje Unificado de Modelado)	31
2.1.20	Diagrama de casos de uso	32
2.1.21	Diagrama de clases	32
2.1.22	Mockups	32
2.1.23	Pruebas de software	33
2.1.24	Proceso de pruebas	33
2.1.24.1	Planificación y control	33
2.1.24.2	Análisis y diseño	34
2.1.24.3	Implementación y ejecución	34
2.1.24.4	Evaluación de los criterios de salida e informes	34
2.1.24.5	Actividades de cierre de pruebas	34
2.1.25	Niveles de pruebas	35
2.1.25.1	Pruebas de componente	35
2.1.25.2	Pruebas de integración	35
2.1.25.3	Pruebas de sistema	35
2.1.25.4	Pruebas de validación	36
2.1.26	Tipos de prueba	36
2.1.26.1	Pruebas funcionales	36
2.1.26.2	Pruebas no funcionales	37
2.1.26.3	Pruebas estructurales	37
2.1.26.4	Pruebas asociadas a cambios	38
2.1.27	Pruebas negativas	38
<b>2.2</b>	<b>Idioma</b>	<b>39</b>
2.2.1	Las lenguas romances	39
2.2.2	Idioma francés	39
2.2.3	Fonética y fonología: disciplinas lingüísticas	39
2.2.4	Fonema y fonos	40
2.2.5	La corrección fonética	42
2.2.6	Método de corrección fonética	43
2.2.6.1	Método de oposiciones fonológicas	43
2.2.6.2	Método fono-articulatorio	43
2.2.6.3	Método verbo-tonal	43
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS Y DISEÑO</b>	<b>45</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodología</b>	<b>46</b>
3.1.1	Modelo de ciclo de vida	46
<b>3.2</b>	<b>Planeación</b>	<b>47</b>
3.2.1	Requerimientos	47
3.2.1.1	Requerimiento general	47
3.2.1.2	Requerimientos funcionales	48
3.2.1.3	Requerimientos no funcionales	49
3.2.2	Historias de usuario	50
3.2.2.1	Criterios de aceptación	53
3.2.3	Planeación de iteraciones	74

3.2.3.1 Cronograma	75
3.2.4 Regla de negocio general	78
3.2.5 Diagrama de casos de uso	79
3.2.6 Tarjetas CRC	80
3.2.7 Diagrama de clases	81
3.2.8 Directorio de recursos	84
3.2.9 Arquitectura software	85
3.2.9.1 Tecnologías, clases y software de desarrollo	85
3.2.10 Plan de pruebas	87
3.2.10.1 Estrategia de pruebas	87
3.2.10.2 Tipos de prueba	88
3.2.11 Mockups	90
<b>4 DESARROLLO</b>	<b>96</b>
<b>4.1 Codificación</b>	<b>97</b>
4.1.1 Código	97
4.1.1.1 Reproducción de audio	98
4.1.1.2 Uso de la cámara y clasificación de objeto	99
4.1.1.3 Muestra de resultados	103
4.1.1.4 Traductor	106
4.1.1.5 Pronunciación	111
4.1.1.6 Puntos de interés	113
4.1.1.7 Frases útiles	116
4.1.2 Pruebas unitarias	120
<b>4.2 Pruebas</b>	<b>122</b>
4.2.1 Casos de prueba	122
4.2.2 Registro defectos	129
<b>5 RESULTADOS, IMPACTO Y CONCLUSIONES</b>	<b>134</b>
<b>5.1 Resultados</b>	<b>135</b>
5.1.1 Requerimientos funcionales	135
5.1.2 Requerimientos no funcionales	147
<b>5.2 Impacto</b>	<b>149</b>
<b>5.3 Conclusiones</b>	<b>154</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA Y MESOGRAFÍA</b>	<b>156</b>
Bibliografía	157
Mesografía	158
<b>ANEXO 1: CONTENIDO DE LA APLICACIÓN</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 2: CONSULTA A EXPERTOS EN LA ENSEÑANZA DEL FRANCÉS</b>	<b>167</b>



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Definición del problema

Hoy en día, la creciente globalización del mundo en el que vivimos nos exige adaptarnos a sus diferentes consecuencias, ya sea, sociales, económicas, etc. Una de estas recae en la comunicación, pues es cada vez más común el contacto entre personas que hablan idiomas diferentes y para que la comunicación sea posible, es necesario que al menos una de las personas, aparte de su lengua de origen, domine la lengua del otro interlocutor o bien que ambas personas conozcan una segunda lengua que sirva como medio de comunicación.

Es por eso que el aprendizaje de al menos un segundo idioma se ha vuelto elemental, principalmente por cuestiones profesionales o de integración a un nuevo país, lo cual permite tener nuevas oportunidades de crecimiento.

El francés es el quinto idioma más hablado a nivel mundial con 274 millones de usuarios, junto al inglés son los únicos idiomas hablados en todos los continentes, es la segunda lengua foránea más estudiada después del inglés, el tercero en el mundo de los negocios después del inglés y chino, y el segundo más usado en el comercio después del alemán (Organización Internacional de la Francofonía, 2014). Dicha información nos muestra la importancia del idioma a nivel mundial y, en consecuencia, la importancia del aprendizaje del mismo como segundo idioma.

Derivado de esto, hay una creciente demanda de nuevas herramientas que permitan facilitar su aprendizaje, sin embargo, por el momento no existe gran variedad que pueda ser de ayuda cuando comienzas a estudiar francés y/o viviendo o visitando un país francófono siendo un principiante del idioma.

## 1.2 Justificación

### 1.2.1 La importancia del aprendizaje de idiomas

A lo largo de la historia, diversos factores han llevado al ser humano a expandir sus conocimientos sobre idiomas. En el presente entre los factores más comunes podríamos nombrar los siguientes:

- La vida profesional  
A causa del incremento de la población, la vida profesional se ha vuelto cada vez más competitiva, lo que ha generado que los profesionistas tengan la necesidad de expandir sus conocimientos para mayor éxito profesional.
- La globalización  
La globalización nos ha obligado a ser expertos en el idioma inglés, los manuales, los libros, las películas, la música, etc., en su mayoría están en inglés, por lo que inconscientemente, se nos ha obligado a aprenderlo, pero esto a su vez nos ha facilitado su aprendizaje y comprensión, debido a la gran familiarización con él. Hoy en día, parece ser, que el inglés se ha vuelto nuestro segundo idioma.
- La migración  
A consecuencia de la dura situación económica, las personas se han visto obligadas a migrar a países con mejores oportunidades, sin importar los obstáculos que implique, por ejemplo, la necesidad de aprender el idioma del país al que se emigra.
- El gusto por el conocimiento  
Muchas personas gustan de expandir su conocimiento, por el simple hecho de la satisfacción que esto implica, ya que el aprendizaje de un idioma nuevo siempre va a ser un reto muy gratificante para este tipo de personas.

## 1.2.2 El idioma francés

El idioma francés deriva del latín, así como el español, italiano y otros más que en su conjunto se nombran lenguas romances, por lo que dichos idiomas tienen ciertas similitudes. Dichas similitudes pueden resultar beneficiosas en el aprendizaje para los estudiantes que hablan una de las llamadas lenguas romances, sin embargo, no todos los tienen esta ventaja o independientemente de su lengua madre, a unos se les puede dificultar más que a otros.

De entre los idiomas más hablados a nivel mundial, el francés, se encuentra en la 5° posición (con 274 millones de hablantes), tiene la cuarta posición en Internet, la tercera en el mundo de los negocios, la segunda para la información internacional en los medios de comunicación, el segundo idioma de trabajo en la mayoría de organizaciones internacionales y la segunda lengua más estudiada en el mundo (Organización Internacional de la Francofonía, 2014).

El francés es idioma oficial en los siguientes países (Figura 1):

- |                    |                              |                 |
|--------------------|------------------------------|-----------------|
| 1. Bélgica         | 12. Guinea                   | 22. República   |
| 2. Benín           | 13. Guinea Ecuatorial        | Democrática del |
| 3. Burkina Faso    | 14. Haití                    | Congo           |
| 4. Burundi         | 15. Luxemburgo               | 23. Ruanda      |
| 5. Camerún         | 16. Madagascar               | 24. Senegal     |
| 6. Canadá          | 17. Malí                     | 25. Seychelles  |
| 7. Chad            | 18. Mónaco                   | 26. Suiza       |
| 8. Comoras         | 19. Níger                    | 27. Togo        |
| 9. Costa de Marfil | 20. República Centroafricana | 28. Vanuatu     |
| 10. Francia        | 21. República del Congo      | 29. Yibuti      |
| 11. Gabón          |                              |                 |

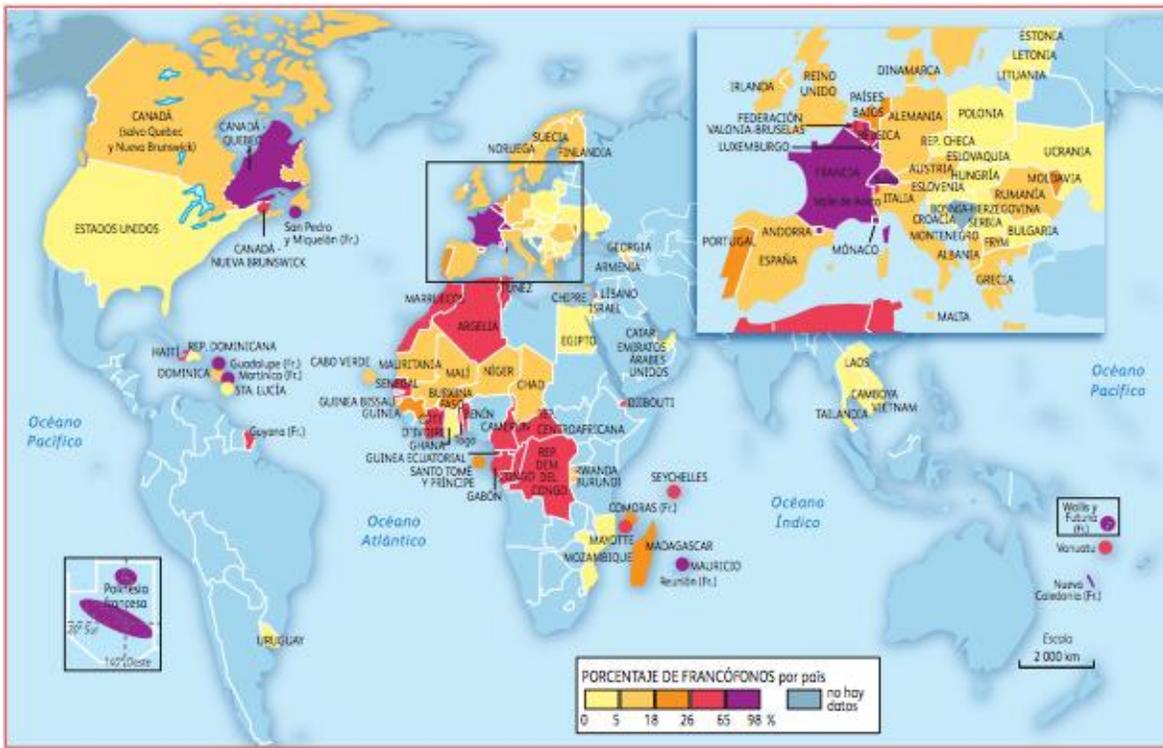


Figura 1. Densidad francófona en el mundo

Como se puede observar en Figura 1, en ciertas ocasiones, el contacto de países francófonos y no francófonos puede ser nula, lo que podría verse como una complicación para el acceso al idioma y es ahí donde los libros, la información en Internet y el uso de aplicaciones educativas ayudan a proporcionar la información necesaria a quien así lo requiera.

### 1.2.3 Tecnología y aprendizaje, una buena combinación

Como bien sabemos, uno de los objetivos o características de la tecnología es solucionar problemas o automatizar algunas tareas de la vida diaria de manera fácil y amigable para el usuario.

Dado esto, es posible aprovechar las cualidades de la tecnología para optimizar el aprendizaje, en este caso, haciendo más fácil el aprendizaje de un idioma proporcionando una aplicación móvil que sea una herramienta auxiliar que contenga información de manera audiovisual, sintetizada, consistente y de fácil acceso por medio de un dispositivo móvil. Esto es de gran ayuda ya que hoy en día el ritmo de vida es cada vez más acelerado, por lo tanto, el fácil y rápido acceso a la información se vuelve cada vez más necesario e importante.

### 1.2.4 Aplicaciones enfocadas al aprendizaje del francés

Buscando contribuir con una herramienta útil, recurrimos a expertos en la enseñanza del idioma para conocer sus necesidades respecto a las carencias de las aplicaciones ya existentes, donde pudimos concluir que a pesar de que en la actualidad existen múltiples aplicaciones que sirven como herramientas para el aprendizaje de este idioma, no existen aplicaciones que les proporcionen información puntual, por ejemplo sobre la fonética o funcionalidades que permitan ayudar al alumno para desenvolverse en un país francófono.

Por tal motivo, la aplicación se creará con el fin de proporcionar una herramienta al usuario que contribuya al aprendizaje de fonética, donde la base para el contenido de la misma será el libro “Phonétique progressive du français” (Charliac, 2013). Así mismo se proporcionarán herramientas que permitan mejorar la pronunciación y la expresión verbal del alumno frente a situaciones del día a día.

En el Anexo 2 de este documento, se pueden consultar las preguntas y respuestas producto de la consulta a los expertos en la enseñanza del idioma.

## 1.3 Propuesta de solución

### 1.3.1 Aprendizaje y métodos de corrección fonética

El ser humano tiene tres grandes sistemas para percibir la información: visual, auditivo y kinestésico, utilizando en mayor medida alguno de los tres. Los cuales se explican a continuación.

#### Visual

Los estudiantes visuales poseen una conducta organizada, ordenada, observadora y tranquila; su aprendizaje se basa en lo que ven, piensan en imágenes.

#### Auditivo

Los estudiantes auditivos poseen facilidad de palabra, aprenden lo que oyen, le gustan los diálogos, recuerdan lo que escuchan y piensan en sonidos.

#### Kinestésico

Los estudiantes kinestésicos aprenden con lo que tocan, lo que hacen y con sus sensaciones, sus recuerdos son generales, almacena información mediante la memoria muscular.

Estos tres sistemas son elementales para la comprensión de la fonética de cualquier idioma, por lo que haremos uso de éstos con ayuda de tres *métodos de corrección fonética* (los cuales se explican en el marco teórico):

- Método oposiciones fonológicas
- Método fono-articulatorio
- Método verbo-tonal

Estos métodos permiten al estudiante una mayor comprensión y reproducción de los diferentes sonidos específicos del idioma.

Al contemplar estos aspectos en el diseño de una herramienta de aprendizaje, como lo es en este caso la aplicación móvil *Bonjour!*, se facilitará y/o mejorará:

- La comprensión de los símbolos fonéticos
- La ejecución de las articulaciones fonéticas
- La comprensión auditiva
- La expresión oral

Tomando como base lo anterior y recopilando el material auditivo y visual adecuado se puede reducir la complejidad del aprendizaje. De esta manera, éste deja de verse de alguna manera “forzada” y así puede fluir de una forma natural, similar a como aprendimos nuestra lengua madre.

### 1.3.2 *Bonjour!* aplicación móvil auxiliar en el aprendizaje del idioma francés

El principal objetivo de *Bonjour!* será el proporcionar la información necesaria para facilitar la comprensión de los diversos sonidos del idioma francés, adicionalmente a esta información, como un complemento y con la intención de incorporar las herramientas más útiles dentro de una misma aplicación, se proporcionarán funcionalidades que permitirá al usuario resolver sus dudas con respecto al vocabulario y la pronunciación, dichas funcionalidades se nombran y explican a continuación:

- Traductor

En el aprendizaje de un idioma, es muy común tener la necesidad de traducir ciertas frases o palabras que no entendemos o no conocemos, por dicho motivo se agregará

un traductor que le permita al usuario traducir de su idioma natal al francés y viceversa.

- Clasificador de imágenes

Funcionalidad que permitirá al usuario tomar foto a un objeto cualquiera para saber el nombre en francés del mismo y al mismo tiempo la pronunciación, de tal manera la búsqueda de traducciones de nombres de objetos se hace más dinámica y por lo mismo facilita la retención del vocabulario y pronunciación.

- Pronunciación

Una de las características principales del idioma es su difícil pronunciación y por lo tanto es muy común tener dudas al pronunciar ciertas palabras o frases. Dado esto, se proporciona una funcionalidad que permitirá al usuario ingresar una palabra o frase y así obtener la pronunciación de la misma.

- Sitios de interés y frases útiles

Esta parte de la aplicación, permitirá al usuario ubicar ciertos puntos de interés a su alrededor, como son: aeropuertos, centros comerciales, farmacias, hoteles, metro, museos y restaurantes. Una vez que haya elegido una de las opciones anteriores, dependiendo del lugar elegido, se le mostrarán frases útiles y su pronunciación.

### 1.3.2.1 Comparación con aplicaciones en el mercado

A continuación, se muestra la Tabla 1 de comparación con aplicaciones ya existentes similares a “Bonjour!”.

Tabla 1. Comparación con aplicaciones en el mercado

		
<b>Acceso a temas en específico</b>	Se selecciona en el menú, el tema que deseas consultar.	No es posible seleccionar un tema en específico, se presenta una serie de ejercicios de los cuales la complejidad aumenta conforme se avanza de nivel.
<b>Fonética</b>	Se presentan los sonidos de los principales fonemas, así como de los sonidos específicos del francés, esto para una mayor comprensión por medio de ejemplos presentados en imágenes y audio.	No se muestra información acerca de fonética, únicamente audios de la correcta pronunciación de ciertas palabras.
<b>Vocabulario</b>	<p>Se presentan audio de vocabulario para mayor comprensión de los fonemas.</p> <p>Se proporciona una herramienta que permite saber el nombre de un objeto por medio de la cámara.</p> <p>Se proporcionan frases útiles dependiendo del punto de interés que se busque.</p>	Vasta información de vocabulario por medio de ejercicios, audio e imágenes.
<b>Pronunciación</b>	<p>Se tiene una funcionalidad que permite conocer la pronunciación de cualquier frase o palabra de la que se tenga duda.</p> <p>Se muestra la pronunciación de los objetos a los que se hayan sacado foto mediante el clasificador de imágenes.</p>	Se muestra la pronunciación de palabras o frases conforme se avanza de nivel. Estos datos los va proporcionando el sistema.

## 1.4 Objetivo general

Elaborar una aplicación móvil para dispositivos con IOS, que sea auxiliar en el aprendizaje del idioma francés. Proporcionando de manera didáctica información acerca de la fonética y funcionalidades que permita al usuario resolver dudas específicas acerca de vocabulario y pronunciación. Esto con la intención de dar acceso a la información de manera fácil y rápida.

## 1.5 Objetivo específico

- Proporcionar la información de forma sintetizada sin dejar de ser consistente, que sea de fácil acceso.
- Mostrar imágenes que faciliten la retención del vocabulario.
- Usar audio para el aprendizaje y comprensión de las reglas fonéticas.
- Hacer uso de la cámara del dispositivo para que el usuario tome fotos de objetos y la aplicación pueda proporcionar el nombre del mismo, así como la pronunciación.
- Proporcionar al usuario los puntos de interés a su alrededor, así como las frases que le serian de utilidad en dicho lugar.
- Permitir al usuario traducir frases o palabras.
- Facilitar al usuario la pronunciación de frases o palabras en específico.

La inquietud de buscar una solución a lo planteado anteriormente, surge de mi experiencia como estudiante de esta lengua y del deseo de contribuir a la educación, mediante el aprendizaje del francés como segundo idioma. Aunado a esto, el tener la oportunidad de vivir en un país francófono y ver lo complicado que puede ser para un migrante el desenvolverse, cuando se cuenta con un conocimiento muy basico, incrementó mi interés por aportar algo a dicha problemática. Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto, será colaborar en el aprendizaje del idioma.

# 2

## MARCO TEÓRICO

A continuación, se mencionan de manera breve los conceptos base de la aplicación Bonjour!. Estos conceptos están divididos en 2 grupos. El primer grupo se enfoca al sistema, es decir, se enfoca a la parte tecnológica y el segundo grupo está enfocado al idioma. Con la mención de estos conceptos, se pretende fundamentar la realización de la aplicación Bonjour!.

## 2.1 Sistema

### 2.1.1 Sistema informático

El sistema informático es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí y en el que se realizan tareas relacionadas con el tratamiento automático de información. Un sistema informático (Figura 2) está compuesto por hardware, software y recursos humanos (Camazón, 2011).

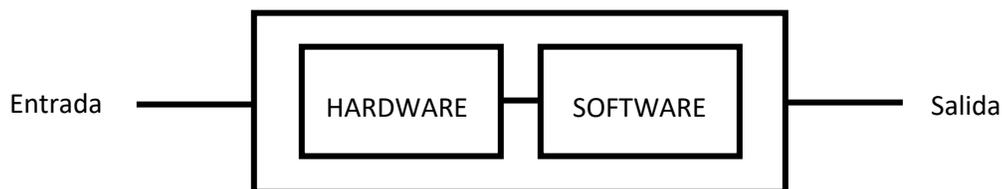


Figura 2. Sistema informático

### 2.1.2 Hardware

El hardware, que es componente físico, está constituido por la maquina en sí y por los dispositivos auxiliares necesarios para realizar las funciones de procesamiento, almacenamiento y transferencia de datos (Camazón, 2011).

### 2.1.3 Software

Es la parte intangible del ordenador, un elemento lógico que se define como un conjunto de órdenes e instrucciones que al ejecutarse sirven para realizar alguna tarea. Un ejemplo de software es el sistema operativo, que es el programa fundamental del ordenador, siendo una de sus funciones la de controlar los recursos de hardware (Camazón, 2011).

#### 2.1.3.1 Software de sistema

Programas generalizados que administran los recursos de la computadora, como el procesador central, los vínculos de comunicación y los dispositivos periféricos. Es el intermediario entre el software de aplicación y el hardware de cómputo (Laudon & Laudon, 2004).

#### 2.1.3.2 Software de programación

Conjunto de aplicaciones que sirven para el desarrollo de nuevos programas por medio de conocimiento lógico y de lenguajes de programación. Algunos de estos son: compiladores, depuradores, entornos de desarrollo integrados (IDEs), etc. (Laudon & Laudon, 2004).

#### 2.1.3.3 Software de aplicación

Programas escritos para que una aplicación realice las funciones especificadas por los usuarios finales. Para desarrollar software de aplicaciones se pueden utilizar muchos lenguajes y herramientas de software diferentes (Laudon & Laudon, 2004).

#### 2.1.3.4 Sistema operativo

Un sistema operativo es un programa que administra el hardware de la computadora. Éste también provee una base para programas de aplicación y actúa como un intermediario entre el usuario y el hardware. Un aspecto increíble de los sistemas operativos es la forma tan variada en que cumplen esas tareas. Los sistemas operativos de mainframes están diseñados principalmente para optimizar el uso del hardware. Los sistemas operativos de computadoras personales soportan juegos complejos, aplicaciones de negocios y mucho más. Los sistemas operativos para computadoras portátiles están diseñados para proveer un entorno en el que un usuario puede interactuar fácilmente con la computadora para ejecutar programas. Así, algunos sistemas operativos están diseñados para ser prácticos, otros para ser eficientes, y otros una combinación de los dos (Silberschatz, Baer Galvin, & Gagne, 2009).

#### 2.1.4 Dispositivo móvil

Un dispositivo móvil es aquel que posee las siguientes características: es portable, personal, es comúnmente portado todo el tiempo, es de uso fácil y rápido y tiene algún tipo de conexión en red (Firtman, 2010).

##### 2.1.4.1 Smartphone

Una definición que cambia constantemente, pero actualmente se les llama así a aquellos dispositivos que poseen sistema operativo multitarea, un navegador web, conexión WiFi y 3G, reproductor de música, GPS, salida de video, cámara de buena definición, acelerador de video 3D, pantalla táctil y acelerómetro. Es en esta categoría donde se encuentra el iPhone, el Nokia N97, N900, cualquier dispositivo con teléfono y el sistema operativo de Android o iOS.

## 2.1.5 IOS

IOS es un sistema operativo que se usa en dispositivos iPad, iPhone e iPod touch. Este sistema operativo maneja el hardware de los dispositivos y provee las tecnologías requeridas para implementar aplicaciones nativas. El sistema operativo también viene con aplicaciones del sistema, como teléfono, correo y el navegador Safari, que proporcionan servicios estándar del sistema para el usuario (Apple Inc., 2018).

## 2.1.6 IOS Software Development Kit (SDK)

El kit de desarrollo de software de IOS (SDK por sus siglas en inglés) contiene las herramientas e interfaces necesarias para desarrollar, instalar, ejecutar y probar aplicaciones nativas que aparecen en la pantalla de inicio de un dispositivo iOS.

Las aplicaciones nativas están construidas usando el sistema iOS, frameworks y el lenguaje Objective-C y se ejecutan directamente en iOS. A diferencia de las aplicaciones web, las aplicaciones nativas se instalan físicamente en un dispositivo y por lo tanto están siempre disponible para el usuario, incluso cuando dispositivo se encuentra en modo Avión (Apple Inc., 2018).

## 2.1.7 Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos, reglas sintácticas y semánticas que indican como hacer un programa (Camazón, 2011).

### 2.1.7.1 Lenguaje de bajo nivel

Es el lenguaje más próximo al hardware y es el que entiende el ordenador por estar formado por unos y ceros. Cada instrucción se representa por un conjunto de bits. (Camazón, 2011)

### 2.1.7.2 Lenguaje de alto nivel

Es el lenguaje más próximo al programador que al hardware, las instrucciones que manejan los lenguajes de alto nivel son palabras en inglés, que son más fáciles de utilizar que las palabras en lenguaje ensamblador. Algunos de estos lenguajes son: C, Visual Basic, Java, Cobol, Fortran. Los códigos fuente creados en un lenguaje de alto nivel se tienen que traducir al lenguaje máquina, este proceso se denomina compilación y del resultado de éste se obtiene un archivo binario o ejecutable que puede utilizar el usuario (Camazón, 2011).

### 2.1.8 Lenguaje Swift

Swift es un nuevo lenguaje de programación para apps IOS, OS X, watchOS y tvOS que se basa en lo mejor de C y Objective-C, sin las restricciones de compatibilidad de C. Swift adopta patrones de programación seguros y añade características modernas para hacer la programación más fácil, flexible y divertida (Apple Inc., 2018).

### 2.1.9 Lenguaje Objective-C

El lenguaje Objective-C es un lenguaje de programación diseñado para permitir programación orientada a objetos sofisticada. Objective-C se define como un pequeño pero potente conjunto de extensiones al lenguaje ANSI C estándar. Sus adiciones a C se basan principalmente en Smalltalk, uno de los primeros lenguajes de programación orientados a

objetos. Objective-C está diseñado para dar a C capacidades completas de programación orientados a objetos y hacerlo de una manera sencilla y directa (Apple Inc., 2013).

### 2.1.10 IDE – Integrated Development Environment

Un Entorno Integrado de Desarrollo es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz grafica GUI (Bertolotti Zuñiga & Flores Cueto, 2007).

### 2.1.11 Xcode

Xcode es un Entorno Integrado de Desarrollo que incluye todo lo que necesita un programador para el desarrollo de aplicaciones para Mac, iPhone, iPad, Apple TV, and Apple Watch. Xcode provee a los desarrolladores de un flujo de trabajo unificado para el diseño de interfaz de usuario, codificación, pruebas y depuración (Apple Inc., 2018).

### 2.1.12 Machine learning

Una de las diferencias más notables entre como las personas y computadoras trabajan es que los humanos, mientras realizan algún tipo de actividad, usualmente de manera simultánea hacen un esfuerzo por mejorar la manera en que realizan el proceso. Es decir, el rendimiento humano en cualquier tarea esta inseparablemente ligada a un proceso de aprendizaje, mientras que las computadoras actuales son típicamente sólo ejecutoras de procesos que se le han proporcionado. Quizás éstas los ejecutan de una manera muy eficiente, pero no mejoran con la experiencia.

La investigación en el aprendizaje automático se ha enfocado en la construcción de programas de computadoras capaces de desarrollar nuevo conocimiento o a mejorar el aprendizaje que posee, esto usando una entrada de información. Hasta el momento, esta entrada de información (ejemplos, datos, información, etc.) ha sido típicamente ingresada por un humano. En el futuro los programas de aprendizaje automático serán indudablemente capaces de recibir entradas directamente del ambiente mediante una variedad de dispositivos sensoriales.

El gran atractivo de este campo para los profesionales es que el aprendizaje automático ofrece una inmensa diversidad de tareas de investigación y campos de pruebas. Esta diversidad es debido al hecho de que el aprendizaje puede acompañar cada tipo de resolución de problemas o proceso, y por lo tanto esto puede estudiarse en diferentes contextos, tal como la toma de decisiones, clasificación, reconocimiento de señal sensorial, resolución de problemas, ejecución de tareas, control o planificación (Kodratoff & Michalski, 2014).

### 2.1.13 API interfaz de programación de aplicaciones

Una interfaz de programación de aplicaciones (API) es simplemente un conjunto de interfaces estándar creadas para permitir interactuar a un programa de software con otro. Las APIs permiten que una aplicación informática solicite servicios de otra aplicación de una manera estándar. Para nuestro propósito, lo más importante a notar es que las APIs están específicamente diseñadas para permitir que las computadoras puedan comunicarse eficientemente con otras computadoras. Estas generalmente no están diseñadas para interacción humana directa (Faludi, 2010).

### 2.1.14 Ingeniería de software

- La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software (Pressman, 2009).
- Es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas (Zelkowitz, Shaw, & Gannon, 1979).

### 2.1.15 Metodologías de gestión

Una metodología de gestión de proyectos, consiste en la convención de prácticas, métodos, principios, técnicas y herramientas cuya principal utilidad es la de otorgar un mejor rendimiento del equipo de trabajo y por, sobre todo, permitir la obtención de mejores resultados en lo que se produce durante el proyecto (Bahit, 2011).

### 2.1.16 Programación Extrema (XP)

La programación extrema es una disciplina de desarrollo de software que se basa en valores de simplicidad, comunicación, retroalimentación y audacia. La PE (programación extrema) abarca un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades del marco de trabajo: planeación, diseño, codificación y pruebas, como se muestra en la Figura 3 (Pressman, 2009).

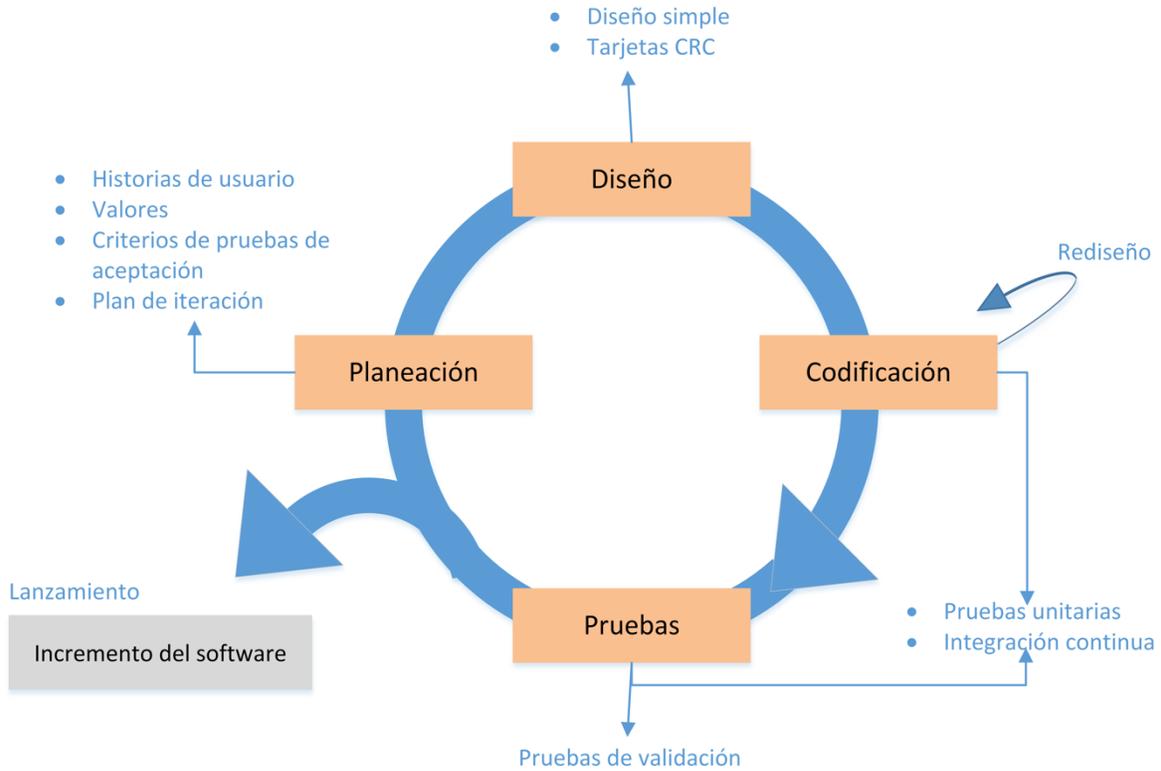


Figura 3. Proceso de la programación extrema

### 2.1.16.1 Planeación

La actividad de planeación comienza creando una serie de historias (también llamadas historias del usuario) que describen las características y la funcionalidad requeridas para el software que se construirá. Cada historia (similar a los casos de uso) la escribe el cliente y se coloca en una carta índice. El cliente le asigna un valor (es decir, una prioridad) a la historia basándose en los valores generales del negocio respecto de la característica o la función. Los miembros del equipo de la PE evalúan entonces cada historia y le asignan un costo, el cual se mide en semanas de desarrollo. Si la historia requiere más de tres semanas de desarrollo, se le pide al cliente que la divida en historias menores, y se realiza de nuevo la asignación del valor y el costo, es importante destacar que las historias nuevas pueden escribirse en cualquier momento.

Los clientes y el equipo de PE trabajan juntos para decidir cómo agrupar las historias hacia el próximo lanzamiento (el siguiente incremento de software) para que el equipo de la PE las desarrolle. Una vez establecido el compromiso básico (el acuerdo de las historias que se incluirán, la fecha de entrega y otras cuestiones del proyecto) para un lanzamiento, el equipo de la PE ordena las historias que se desarrollarán de una de las siguientes maneras: 1) todas las historias serán implementadas de un modo inmediato (dentro de pocas semanas); 2) las historias con valor más alto se moverán en el programa y se implementarán al principio; 3) las historias más riesgosas se moverán dentro del programa y se implementarán al principio.

Después de que se ha entregado el primer lanzamiento del proyecto (también llamada incremento de software), el equipo de la PE calcula la velocidad del proyecto. Dicho de un modo más simple, la velocidad del proyecto es el número de historias de los clientes implementado durante el primer lanzamiento. Entonces, la velocidad del proyecto puede utilizarse para 1) ayudar a estimar fechas de entrega y el programa para lanzamientos subsecuentes, y 2) determinar si se ha hecho un compromiso excesivo, el contenido de los lanzamientos se modifica o se cambian las fechas de las entregas finales.

Conforme avanza el trabajo de desarrollo, el cliente puede agregar historias, cambia el valor de las historias existente, dividir historias o eliminarlas. Entonces el equipo de la PE considera de nuevo los lanzamientos restantes y modifica sus planes de acuerdo a ello (Pressman, 2009).

## 2.1.16.2 Diseño

El diseño de la PE sigue de manera rigurosa el principio MS (mantenerlo simple), siempre se prefiere un diseño simple respecto de una presentación más compleja. Además, el diseño ofrece una guía de implementación para una historia como está escrita, ni más ni menos. Se desaprueba el diseño de funcionalidad extra (porque el desarrollador supone que se requiera más tarde).

La PE apoya el uso de tarjetas CRC (colaborador-responsabilidad-clase) como un mecanismo efectivo para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. Las tarjetas CRC identifican y organizan las clases orientadas al objeto que son relevantes para el incremento del software actual. Las tarjetas CRC son el único producto de trabajado realizado como parte del proceso de la PE.

Si se encuentra un problema difícil de diseño como parte del diseño de la historia, la PE recomienda la creación inmediata de un prototipo operacional de esa porción del diseño. El prototipo de diseño, llamada la solución pico, se implementa y evalúa. El propósito es reducir el riesgo cuando comience la verdadera implementación y validar las estimaciones originales en la historia que contiene el problema del diseño.

La PE apoya la refabricación, una técnica de construcción que también lo es de diseño. Fowler describe la refabricación de la siguiente manera:

Refabricación es el proceso de cambiar un sistema de software de tal manera que no altere el comportamiento extremo del código y que mejore la estructura interna. Es una manera disciplinada de limpiar el código [y modificar/simplificar el diseño interno], lo que minimiza las oportunidades de introducir errores. En esencia, al refabricar, se mejora el diseño del código después de que se ha escrito.

Debido a que el diseño de la PE virtualmente no utiliza la notación y produce, si acaso, muy pocos productos de trabajo, distintos a las tarjetas de CRC y soluciones pico, el diseño se considera como un artefacto que puede y debe modificarse de manera continua a medida que prosigue la construcción. El propósito de refabricar es controlar estas modificaciones al sugerir pequeños cambios del diseño que “pueden mejorar de manera radical el diseño”. Sin embargo, debe notarse que el esfuerzo requerido para refabricar puede aumentar en forma drástica a medida que crece el tamaño de la aplicación.

Una noción central en la PE es que el diseño ocurre tanto antes como después del comienzo de la codificación. Refabricar significa que el diseño ocurre de manera continua a medida que se construye el sistema. De hecho, la actividad de construcción misma le proporcionara al equipo de PE una guía sobre como mejora el diseño (Pressman, 2009).

### 2.1.16.3 Codificación

La PE recomienda que después de diseñar las historias y realizar el trabajo de diseño preliminar el equipo no debe moverse hacia la codificación, sino que debe desarrollar una serie de pruebas de unidad que ejerciten cada una de las historias que vayan a incluirse en el lanzamiento actual (incremento de software). Una vez creada la prueba de unidad, el desarrollador es más capaz de centrarse en los que debe implementarse para pasar la prueba de unidad. No se agrega nada extraño. Una vez que el código está completo, la unidad puede probarse de inmediato, y así proporcionar una retroalimentación instantánea a los desarrolladores.

Cuando los programadores completan su trabajo, el código que desarrollaron se integra con el trabajo de otros. En algunos casos esto lo lleva a cabo diariamente el equipo de integración. Esta estrategia de “integración continua” ayuda a evitar problemas de compatibilidad e interfaz y proporciona un ambiente de “prueba de humo” que ayuda a descubrir los errores desde el principio (Pressman, 2009).

### 2.1.16.3 Pruebas

Ya se ha hecho notar que la creación de una prueba de unidad antes de comenzar la codificación es un elemento clave para el enfoque de la PE. Las pruebas de unidad que se crean deben implementarse con un marco de trabajo que permita autorizarlas (por lo tanto, pueden ejecutarse de manera fácil y repetida). Esto apoya una estrategia de regresión de prueba cuando el código se modifica (al cual a menudo se le confiere la filosofía de la PE de refabricar).

Cuando las unidades individuales de prueba se organizan en un “conjunto universal de pruebas”, las pruebas de integración y validación del sistema pueden realizarse a diario. Esto proporciona al equipo de PE una indicación continua del progreso y también puede encender luces de emergencia previas si las cosas salen mal. Wells establece: “Arreglar

problemas pequeños continuamente toma menos tiempo que arreglar problemas enormes justo antes de la fecha límite”.

Las pruebas de validación de la PE, las especifica el cliente y se enfocan en las características generales y la funcionalidad del sistema, elementos visibles y revisables por un tester que tome el rol del cliente. Las pruebas de validación se derivan de las historias del usuario que se han implementado como parte de un lanzamiento de software (Pressman, 2009).

### **2.1.17 Requerimientos del software**

Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema (Sommerville, 2005).

### **2.1.18 Requerimientos funcionales y no funcionales**

A menudo, los requerimientos de sistemas de software se clasifican en funcionales y no funcionales, o como requerimientos del dominio (Sommerville, 2005):

#### **2.1.18.1 Requerimientos funcionales**

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe de comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer (Sommerville, 2005).

### 2.1.18.2 Requerimientos no funcionales

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema (Sommerville, 2005).

### 2.1.18.3 Requerimientos del dominio

Son requerimientos que provienen del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características y restricciones de ese dominio. Pueden ser funcionales o no funcionales (Sommerville, 2005).

## 2.1.19 UML (Lenguaje Unificado de Modelado)

El Lenguaje Unificado de Modelado es ahora el esquema de representación gráfica más utilizado para modelar sistemas orientados a objetos. Evidentemente ha unificado los diversos esquemas de notación populares. Aquellos quienes diseñan sistemas utilizan el lenguaje (en forma de diagramas) para modelar sus sistemas.

Una de las características más atractiva de UML es su flexibilidad. UML es extensible e independiente de los diversos procesos de análisis y diseño orientado a objetos. Los modeladores de UML tienen la libertad de diseñar sistemas utilizando varios procesos, pero todos los desarrolladores pueden ahora expresar esos diseños con un conjunto de notaciones estándar (Deitel, 2012).

### 2.1.20 Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema, ésta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario. Esto es importante si la finalidad es crear un sistema que pueda ser utilizado por la gente en general (no sólo por expertos en computación) (Schmuller, 2000).

### 2.1.21 Diagrama de clases

El diagrama de clases recoge todos los conceptos significativos en el dominio de la aplicación, dicho de otra manera, define cual es la información (los “datos”) que necesita conocer (y guardar) el software con el fin de dar respuesta a las peticiones del usuario. El diagrama de clases da la visión estática del sistema (Galindo, 2010).

### 2.1.22 Mockups

Una de las maneras más rápidas para validar el diseño de tu aplicación es con mockups. Los mockups hacen posible obtener un sentido de cómo tu aplicación se verá y cómo fluirá entre pantallas. Éstos también ayudan a reducir el costo de desarrollo de software, ayudan a identificar defectos mayores dentro del diseño de la aplicación antes de escribir una sola línea de código.

Un mockup es una representación estática de un diseño visual, “estática” porque un mockup está representado en un formato que no permite interacción del usuario como una aplicación real. Los mockups se usan para mostrar un concepto de diseño visual y para dar un sentido básico de cómo se verá la pantalla de la aplicación cuando esté terminada (Turner & Harrington, 2011)

### 2.1.23 Pruebas de software

Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación (Alonso Amo, Martínez Normand, & Segovia Pérez, 2005).

### 2.1.24 Proceso de pruebas

La parte más visible del proceso de pruebas es la ejecución de pruebas. No obstante, para ser efectivos y eficientes, los planes de pruebas también deben indicar el tiempo necesario para planificar las pruebas, diseñar los casos de prueba, preparar la ejecución y evaluar los resultados (International Software Testing Qualification Board, 2011).

El proceso de pruebas básico consta de las siguientes actividades principales:

#### 2.1.24.1 Planificación y control

La *planificación* de pruebas es la actividad de definir los objetivos de las pruebas y la especificación de las actividades de pruebas con vistas a cumplir los objetivos y la misión establecidos.

El *control* de pruebas es la actividad constante de comparar el progreso real con el plan previsto, e informar sobre el estado de las pruebas, incluyendo la existencia de desviaciones con respecto a lo que se había planificado (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### **2.1.24.2 Análisis y diseño**

El análisis y el diseño de pruebas es la actividad durante la cual los objetivos de las pruebas generales se transforman en condiciones de prueba y casos de prueba tangibles (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### **2.1.24.3 Implementación y ejecución**

La implementación y ejecución de pruebas es la actividad en la que se especifican los procedimientos o guiones de prueba mediante la combinación de los casos de prueba en un orden determinado y la inclusión de cualquier otra información necesaria para la ejecución de las pruebas, se configura el entorno y ejecutan las pruebas (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### **2.1.24.4 Evaluación de los criterios de salida e informes**

La evaluación de los criterios de salida es la actividad que evalúa la ejecución de pruebas contra los objetivos definidos. Esta evaluación debería de hacerse para cada nivel de prueba (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### **2.1.24.5 Actividades de cierre de pruebas**

Durante la fase de cierre de pruebas de un proceso se recopilan los datos de aquellas actividades de pruebas finalizadas con el objetivo de consolidar la experiencia, los productos de soporte de pruebas, los hechos y cifras. Las actividades de cierre de pruebas tienen lugar en los hilos del proyecto, tales como el lanzamiento de un sistema de software, la finalización (o anulación) de un proyecto de pruebas, la consecución de un hilo o la finalización de una versión de mantenimiento (International Software Testing Qualification Board, 2011).

## 2.1.25 Niveles de pruebas

### 2.1.25.1 Pruebas de componente

Las pruebas de componente (también conocidas como pruebas de unidad, módulo o programa) tienen por objetivo localizar defectos y cómo probar el funcionamiento de módulos de software, programas, objetos, clases, etc., que pueden probarse por separado. Pueden realizarse de manera independiente del resto del sistema, en función del contexto del ciclo de vida de desarrollo y del sistema. Para ello pueden utilizarse “stubs”, controladores y simuladores (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### 2.1.25.2 Pruebas de integración

Las pruebas de integración se ocupan de probar las interferencias entre los componentes, las interacciones con distintas partes de un mismo sistema, como el sistema operativo, el sistema de archivos y el hardware (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### 2.1.25.3 Pruebas de sistema

Las pruebas de sistema se refieren al comportamiento de todo un sistema/producto. El alcance de las pruebas debe estar claramente indicado en el Plan Maestro de Pruebas y/o en el Plan de Pruebas de Nivel para cada nivel de prueba.

En las pruebas de sistema, el entorno de pruebas debe coincidir en la máxima medida posible con el objetivo final o con el último entorno de producción a fin de minimizar el riesgo de no identificar fallos específicos del entorno durante pruebas.

Las pruebas de sistema deben incluir pruebas basadas en riesgos y/o en especificaciones de requisitos, procesos de negocio, casos de uso u otras descripciones de texto de alto nivel o

modelos de comportamiento de sistema, interacciones con el sistema operativo o recursos del sistema (International Software Testing Qualification Board, 2011).

#### **2.1.25.4 Pruebas de validación**

El objetivo de las pruebas de validación es crear confianza en el sistema, partes del sistema o características específicas no funcionales del sistema. El objetivo principal de las pruebas de validación no es localizar defectos. Las pruebas de aceptación evalúan la buena disposición de un sistema para su despliegue y uso, a pesar de no constituir necesariamente el último nivel de pruebas. Así, por ejemplo, las pruebas de validación de un sistema pueden estar seguidas de una prueba de integración del sistema a gran escala (International Software Testing Qualification Board, 2011).

#### **2.1.26 Tipos de prueba**

##### **2.1.26.1 Pruebas funcionales**

Las funciones que un sistema, subsistema o componente deben llevar a cabo pueden describirse en productos de trabajo tales como una especificación de requisitos, caso de uso o una especificación funcional, o incluso pueden no estar documentadas. Las funciones son “lo que” hace un sistema.

Las pruebas funcionales se basan en funciones y prestaciones (descritas en documentos o entendidas por los probadores) y en su interoperabilidad con sistemas específicos, y pueden llevarse a cabo en todos los niveles de prueba (por ejemplo, las pruebas de componente pueden basarse en una especificación de componente) (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### 2.1.26.2 Pruebas no funcionales

Las pruebas no funcionales incluyen, pero sin limitarse a ellos, pruebas de rendimiento, pruebas de carga, pruebas de estrés, pruebas de usabilidad, pruebas de mantenibilidad, pruebas de fiabilidad y pruebas de portabilidad. Estas pruebas se refieren a “cómo” funciona el sistema.

Las pruebas no funcionales pueden ejecutarse a todos los niveles de prueba. El término pruebas no funcionales hace referencia a las pruebas necesarias para medir las características de los sistemas y software que pueden cuantificarse según una escala variable, tales como los tiempos de respuesta en el caso de las pruebas de rendimiento. Estas pruebas pueden hacer referencia a un modelo de calidad como el previsto en “Ingeniería de software – calidad de productos de software” (ISO 9126). Las pruebas no funcionales tienen en cuenta el comportamiento externo del software y, en la mayoría de los casos, para ello utiliza técnicas de diseño de pruebas de caja negra (International Software Testing Qualification Board, 2011).

### 2.1.26.3 Pruebas estructurales

Las pruebas estructurales (caja blanca) pueden realizarse en todos los niveles de prueba. Las técnicas estructurales son las más idóneas, después de las técnicas basadas en la especificación, para ayudar a medir la exhaustividad de las pruebas mediante una evaluación de la cobertura de un tipo de estructura.

La cobertura es la medida en que un juego de pruebas ha probado una estructura, expresada como porcentaje de los elementos cubiertos. Si la cobertura no es del 100%, entonces podrán diseñarse más pruebas para probar los elementos que faltan para aumentar la cobertura.

En todos los niveles de prueba, pero especialmente en las pruebas de componente o en las pruebas de integración de componentes, pueden recurrirse a herramientas para medir la

cobertura de código de los elementos, tales como sentencias o decisiones. Las pruebas estructurales pueden basarse en la arquitectura del sistema, como por ejemplo una jerarquía de llamadas (International Software Testing Qualification Board, 2011).

#### 2.1.26.4 Pruebas asociadas a cambios

Una vez detectado y corregido un defecto, el software debe volver a probarse para confirmar que el defecto original ha sido corregido con éxito. A esto se le denomina confirmación. La depuración (corrección de defectos) es una actividad de desarrollo, no una actividad de pruebas.

Las pruebas de regresión son la prueba reiterada de un programa ya probado, después de haber sido modificado, con vistas a localizar defectos surgidos o no descubiertos como resultado del cambio o de los cambios. Estos defectos pueden estar en el software objeto de las pruebas, o en cualquier otro componente de software asociado o no asociado. Se realizan cuando el software, o su entorno, sufren modificaciones. El alcance de las pruebas de regresión depende del riesgo de no encontrar defectos en el software que antes funcionaba (International Software Testing Qualification Board, 2011).

#### 2.1.27 Pruebas negativas

Las pruebas negativas vienen de diferentes formas. El tipo más común es definiendo una prueba negativa como casos de uso, por ejemplo, si un módulo implementa una funcionalidad de autenticación, una prueba positiva consistiría en ingresar el usuario y contraseña correctos. El resto serían pruebas negativas, incluyendo un usuario incorrecto, una contraseña incorrecta, la contraseña de alguien más, etc. (Takanen, Demott, & Miller, 2008).

## 2.2 Idioma

### 2.2.1 Las lenguas romances

Las diversas lenguas romances, o románticas, proceden, como es bien sabido, del latín hablado cotidianamente en ciertas zonas del Imperio Romano, fundamentalmente en el área mediterránea, a saber, la Península Ibérica, Francia, Italia, Rumania y algunos pequeños puntos de la actual Suiza próximos a Italia, las lenguas romances son las lenguas hijas. Algunas de las lenguas romances son: italiano, francés, español o castellano, catalán, gallego-portugués, rumano, provenzal (o antiguo occitano) y sardo, además de un número importantes de variedades lingüísticas romances bien diferenciadas en la Península Itálica, que no han adquirido el estatus-político de lengua oficial, así como un número menos de dialectos romances en la Península Ibérica (González & Miaja de la Peña, 2006).

### 2.2.2 Idioma francés

Lengua romance, originada en la región de París, que se habla en Francia, en algunos países de su entorno y también en antiguos dominios franceses de América, África y Oceanía (Real Academia Española, 2014).

### 2.2.3 Fonética y fonología: disciplinas lingüísticas

A fin de comprender cabalmente el lugar que ocupan la fonética y la fonología en el conjunto de las disciplinas lingüísticas, es necesario remontarse al acto de la comunicación oral. Este acto (el “circuito del habla” de Saussure) supone la presencia de por lo menos dos individuos pertenecientes a la misma comunidad lingüística, es decir, dos sujetos que hablan en el mismo idioma. Podemos considerar que el punto de partida del circuito se halla en el cerebro de **E** (el emisor) donde los conceptos están asociados a determinadas imágenes acústicas que sirven para su expresión. Así, un concepto dado provoca en el

cerebro la imagen acústica correspondiente, y aquel transmite inmediatamente un impulso a los órganos de la fonación, los cuales, al entrar en funcionamiento, originaran ondas sonoras que se propagan en el aire hasta llegar al oído de **R** (el receptor). En **R** el circuito se prolonga, pero en sentido inverso: la onda sonora llega al oído, donde se transforma en impulso nervioso, este impulso es llevado al cerebro y allí se produce la asociación de la imagen acústica con el concepto correspondiente.

De la descripción esquematizada y simplificada del circuito del habla, podemos deducir que el mismo es un acto a la vez psíquico, neurofisiológico, físico y social:

- *Psíquico* por la asociación que se establece entre el concepto y la imagen acústica.
- *Neurofisiológico* por las funciones que realizan el cerebro, el aparato fonador y el aparato auditivo.
- *Físico* porque el mensaje es en su esencia un conjunto de ondas sonoras.
- *Social* por la presencia de dos personas para las cuales ciertas agrupaciones de sonido tienen un valor (Obediente, 2007).

## 2.2.4 Fonema y fonos

El fonema puede ser definido como la unidad mínima distintiva, carente de significado. Es la **unidad mínima** porque no puede ser dividida, segmentada en otras unidades sucesivas más pequeñas. Por ejemplo, el significante de 'sopa' puede ser dividido en /s/ + /o/ + /p/ + /a/, pero cada una de estas unidades no podría ser a su vez segmentada en elementos menores sucesivos. Es una unidad distintiva dado que el fonema permite establecer distinciones semánticas. Como en español, por ejemplo, **p**erro se distingue de **b**erro, **p**oca de **b**oca, **alp**ino de **alb**ino, etc., decimos que /p/ y /b/ son fonemas de esta lengua, o lo que es lo mismo, que entre /p/ y /b/ existe una relación de oposición; de los ejemplos dados arriba se desprende que el significado depende de que en la secuencia aparezca uno u otro. El fonema es una unidad carente de significado porque por sí solo, aisladamente, no significa nada, ni posee carga sémica alguna. Ni /p/, ni /b/, ni /a/ significan algo por sí mismos; lo que posee significado son las unidades resultantes de su combinación; tales

unidades significativas son los morfemas y lexemas de una lengua, como la disidencia *–ron* de *amaron*, *comieron*, *vinieron*, etc. y *pasto*, *meteoro*, *cortina*, etc., respectivamente. Todas las unidades significativas de una lengua son, por lo tanto, el resultado de combinar diversas maneras el conjunto reducido y finito de sus fonemas.

Los fonemas son elemento que forman parte de la estructura de una lengua; como ésta es una institución social, aquellos, en consecuencia, constituyen valores, y como tales poseen el mismo tipo de existencia de todos los valores. De esos elementos con cierto valor que desempeñan una cierta función en un sistema lingüístico determinado se ocupa, como ya sabemos, la fonología.

Ahora bien, como la lengua se realiza efectivamente en actos de habla, es obvio que aquellos elementos mínimos funcionales deben “materializarse” para que la expresión lingüística oral tenga lugar. Esa materialización se efectúa cuando un individuo emite determinados sonidos lingüísticos que otro capta por el oído. Esos sonidos del habla, considerados como meros hechos físicos, sin tomar en cuenta como encajan en la estructura de una lengua dada, reciben el nombre de fonos. De esos elementos se ocupan la fonética.

Fonemas y fonos no son, sin embargo, entidades desconectadas; de hecho, se suponen e implican recíprocamente, pues “los fonemas se realizan en los sonidos de que está constituido todo acto de palabra” y “Los sonidos concretos que hallamos en el habla son [...] los símbolos materiales del fonema” (Obediente, 2007).

## 2.2.5 La corrección fonética

La corrección fonética es una rama de la fonética que ofrece métodos auxiliares a la enseñanza tradicional de la lengua para corregir y optimizar la pronunciación de los alumnos.

En la corrección fonética tradicional, los alumnos deben seguir unas normas de pronunciación y aplicar unas reglas de “pronunciación de la ortografía” (el método directo y el método de transcripción fonética, basados en la lengua escrita) o bien “técnicas articulares” (el método audio-lingual o fonoarticulatorio, basado en los gráficos de articulaciones de los sonidos). En los años 70’s, los nuevos métodos se basan en la discriminación de los sonidos (método de pares mínimos) y una percepción óptima de las frecuencias del idioma aprendido (método verbotonal).

La corrección fonética consiste en corregir los errores de pronunciación del alumno de una lengua extranjera, como si fuese un hablante defectuoso de dicha lengua. La pronunciación del alumno no es la adecuada porque no cumple las reglas. Esto es lo que se llama *perspectiva preceptiva* de la corrección fonética. Según la *perspectiva terapéutica*, variante de la anterior, el alumno no es responsable de su mala pronunciación sino de su L1 y se lo debe tratar como a un paciente que sufre una “patología del habla”. Una tercera tendencia de corrección fonética es la *perspectiva comunicativa*. En esta perspectiva no se insiste en los “errores” de la pronunciación sino en la capacidad de entender y hacerse entender en la LE. El objetivo no es “corregir” sino “usar”, no es “seguir reglas” sino adquirir una competencia fonética. Esta última perspectiva se podría enmarcar dentro del enfoque comunicativo. Este enfoque tiene como objetivo que los alumnos logren una competencia comunicativa, entendida ésta como los sistemas subyacentes de conocimiento y habilidad requeridos para la comunicación. Es decir, los alumnos no sólo deben tener conocimientos sobre la LE sino también deben saber utilizarla. La corrección fonética dentro una enseñanza comunicativa debería prestar atención a la eficacia de la comunicación e intervenir en esa dirección (Bartolí Rigol, 2005).

## 2.2.6 Método de corrección fonética

### 2.2.6.1 Método de oposiciones fonológicas

El método de oposiciones fonológicas consiste en ofrecer a los estudiantes series de pares mínimos al estilo de mira/mirra, en que el cambio de un fonema por otro conduce a un cambio de significado. Para cada grupo se eligen aquellos sonidos que, en teoría, presentan dificultades en la percepción. El método está basado en la idea de que la capacidad de discriminación auditiva es el paso previo a la correcta producción de sonidos (García Ramón, 2010).

### 2.2.6.2 Método fono-articulatorio

El método fono-articulatorio se basa en la oposición consciente por parte del alumno de sus órganos articulatorios a la hora de emitir un sonido determinado. Por tanto, el alumno debe conocer cuáles son los órganos articulatorios y saber modificar su posición conscientemente. Se emplean frecuentemente láminas para ofrecer una descripción articulatoria de los sonidos (García Ramón, 2010).

### 2.2.6.3 Método verbo-tonal

Tiene sus orígenes en los métodos propuestos en el Instituto de Fonética de Zagreb por el profesor P. Guberina (1956), quien aborda la enseñanza de lenguas en relación con las patológicas del lenguaje. R. Renard (1965), de la Universidad de Mons, aplica sus ideas a la enseñanza de lenguas y da con el método verbo-tonal: un estudiante de lengua extranjera padece *sordera fonológica* puesto que no es capaz de distinguir fonemas que en su idioma no existen.

Los principios esenciales del método son: motivación máxima de los estudiantes, ausencia de intelectualización –es decir, ausencia del metalenguaje de la fonética-, prioridad de los elementos prosódicos y corrección en clase de las faltas de los alumnos de la manera más natural posible. En el terreno práctico, algunos de los procedimientos más concretos del mundo son:

- a) La entonación y el ritmo. Son la base de la lengua. Además de intentar que el alumno respete estos rasgos de la lengua aprendida, se pueden situar los sonidos dificultosos en la cima de la curva melódica para facilitar su pronunciación.
- b) El recurso de la tensión, que favorece la pronunciación de sonidos.
- c) Fonética combinatoria. Como los sonidos se influyen mutuamente, se puede situar un sonido problemático junto a otros que ayuden a su corrección.
- d) Pronunciación matizada. Consiste en deformar el sonido que se quiere corregir buscando otro que se realice en dirección contraria a la del error (García Ramón, 2010).

El conjunto de conceptos tratados en este capítulo, será el pilar del proyecto de tesis, pues nos proporciona las herramientas y las nociones básicas para comenzar con la implementación de la solución a la problemática. Los temas tratados en el marco teórico están interrelacionados coherentemente, pues son el fundamento del trabajo que se realizará a continuación.

# 3

## ANÁLISIS Y DISEÑO

Para el análisis y diseño de un sistema, existe un campo de la ingeniería que plantea procesos y herramientas que guían al desarrollador para una mejor práctica, este campo es la ingeniería de software, definida como el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas (Zelkowitz, Shaw, & Gannon, 1979), la cual hoy en día es la base para el desarrollo de software, pues su implementación lleva a cualquier proyecto de software de un punto inicial a un punto final de manera exitosa, llegando al objetivo final de manera satisfactoria, y así cumplir con calidad los requerimientos establecidos por el cliente.

### 3.1 Metodología

Una de las metodologías dentro de la ingeniería de software es programación extrema, la cual es un método de fácil adaptación a cambios y/o agregación de requerimientos, esa flexibilidad permitirá que el producto se adapte a posibles modificaciones de reglas de negocio que pudieran surgir durante el desarrollo y que al final cumpla en un cien por ciento los objetivos del sistema propuesto.

#### 3.1.1 Modelo de ciclo de vida

El ciclo de vida correspondiente a la metodología PE consta, en general de cinco fases: planeación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento, como se puede visualizar en la Figura 3.

A lo largo del desarrollo de este proyecto, tomaremos como referencia este ciclo de vida, el cual nos permitirá, de manera organizada, llevar a cabo el desarrollo, comenzando desde la planeación hasta la liberación del aplicativo cumpliendo en un cien por ciento los requerimientos estipulados.

## 3.2 Planeación

Para comenzar la planeación es importante definir los requerimientos. Esto para dar contexto al equipo de desarrollo acerca del contenido que se desea en la aplicación y por medio de esto, puedan realizar el análisis de cada uno de los componentes y así plantear las posibles soluciones (desarrolladores), así como, realizar el plan de pruebas (testers) que se llevará a cabo una vez materializadas dichas soluciones.

### 3.2.1 Requerimientos

A continuación, se plasman los requerimientos funcionales y no funcionales definidos junto con los expertos del idioma, los cuales permitirán definir el listado de paquetes de trabajo, así como, la estimación de esfuerzo y posteriormente el cronograma del sistema.

#### 3.2.1.1 Requerimiento general

Como estudiante de francés necesito de una aplicación móvil disponible para iPhone, que me permita consultar información básica acerca de la fonética, una funcionalidad en la que por medio de la cámara me permita tomar foto de un objeto y posteriormente me muestre en francés el nombre del objeto y su pronunciación, un traductor que me permita saber el significado de palabras o frases que no conozca, una funcionalidad que me permita conocer la pronunciación de una palabra o una frase que requiera y por último, una funcionalidad que me permita ubicar los puntos de interés a mi alrededor, así como, frases útiles para cada punto de interés.

La *sección de fonética* deberá dividirse en 4 secciones:

- L'alphabet
- Les accents
- Les symboles phonétiques
- Les sons spécifiques de français

Donde se podrá consultar ejemplos de cada tema, así como imágenes y audios que ayuden a la comprensión de cada uno. Esta información deberá de basarse en un extracto del libro “Phonétique progressive du français”, el cual podrá visualizarse en el Anexo 1 que podrá encontrarse al final del documento presente. Cabe mencionar que se deberá seguir el orden en el que se presenta dicha información.

### 3.2.1.2 Requerimientos funcionales

- Se requiere de una pantalla de bienvenida con un botón que permita ingresar al menú principal.
- Para poder acceder a la información de cada uno de los temas, se necesita contar con un menú principal y menús secundarios, los cuales deberán de seguir el orden en que se muestra la información en el anexo al final de este documento.
- Para los temas de fonética, se desea mostrar un audio que ejemplifica el tema. Si el audio es corto, solamente se mostrará el botón para reproducir, si el audio es largo se mostrarán 3 botones para reproducción, pausa y regresar.
- Se requiere mostrar imágenes ilustrativas de las palabras de ejemplo en los temas a abordar.
- Para el caso del contenido de cada una de las pantallas de “Les symboles phonétiques” se desea mostrar un botón por cada símbolo fonético, el cual

desplegará una pantalla emergente (pop up) donde se podrá acceder a su información y audio que le corresponda.

- En caso de que la información por pantalla requiera de más espacio, el usuario podrá desplazar la pantalla con el dedo.
- Para el contenido de la sección “Les sons spécifiques du français” se deberá mostrar la información de tal forma que se pueda comparar entre los diferentes sonidos.
- Se requiere de una funcionalidad que permita al usuario tomar la foto de un objeto y posteriormente el sistema realice el reconocimiento de la imagen y pueda indicar el nombre del objeto en francés y su pronunciación.
- Se deberá de proporcionar una funcionalidad que permita traducir texto, ya sea de francés al idioma que requiera el usuario o inversamente.
- Se requiere obtener la pronunciación de palabras o frases que el usuario ingrese en el sistema.
- Con base a la posición geográfica del usuario, se requiere mostrar los puntos de interés que se encuentren a su alrededor, según sea la selección del usuario (aeropuertos, centros comerciales, farmacias, hoteles, metro, museos, y restaurantes).
- Una vez que el usuario haya elegido un punto de interés, el sistema mostrará frases útiles correspondientes al lugar elegido, así como la pronunciación del mismo.

### 3.2.1.3 Requerimientos no funcionales

- La aplicación deberá de estar disponible para iPhone.
- El diseño de experiencia de usuario permitirá al usuario hacer uso de la aplicación sin necesidad de consultar un manual.
- Las imágenes tomadas desde la aplicación no se almacenarán en el dispositivo.
- Se requiere pedir permisos al usuario para el uso de la cámara y su ubicación.

### 3.2.2 Historias de usuario

Ya que el desarrollo del sistema está basado en la metodología programación extrema, los requerimientos del sistema deberán de plantearse mediante historias de usuario, donde se plasman de manera general las características, funciones o mejoras que se desean en el sistema, así como su valor, prioridad y esfuerzo estimado, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Historias de usuario

ID	Título	Historia de usuario	Prioridad	Valor	Esfuerzo estimado (horas)
1	<b>Pantalla de bienvenida</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla de bienvenida <b>para</b> visualizar el nombre de la aplicación e iniciar el uso de la app.	Normal	6	1
2	<b>Menú principal</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla de inicio con un menú principal <b>para</b> elegir el tema que deseo consultar.	Normal	7	1
3	<b>Menú "Phonétique"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de un menú correspondiente al tema "Phonétique" <b>para</b> que se muestren las 4 opciones principales del tema.	Alta	8	1
4	<b>Pantalla "L'Alphabet"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla con título "L'alphabet" <b>para</b> que se muestre su información correspondiente, audio e imágenes.	Muy Alta	10	3
5	<b>Menú "Les Accents"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> una pantalla con título "Les accents" <b>para</b> que se muestren un menú con 3 opciones.	Alta	8	1
6	<b>Pantallas tipos de acentos</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> una pantalla para cada una de las opciones del menú "Les accents" <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de acentos, su audio e imágenes.	Muy Alta	10	8
7	<b>Menú "Les symboles phonétiques"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> una pantalla con título "Les symboles phonétiques" <b>para</b> que se muestre un menú con 4 opciones.	Alta	8	1

ID	Título	Historia de usuario	Prioridad	Valor	Esfuerzo estimado (horas)
8	<b>Pantallas categorías de símbolos fonéticos</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción del menú "Les symboles phonetiques" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de las clasificaciones de los símbolos fonéticos, su audio e imágenes.	Muy Alta	10	5
9	<b>PopUps símbolos fonéticos</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> una pantalla emergente por cada símbolo fonético del tema "Les symboles phonetiques" <b>para</b> que se muestre la información correspondiente cada uno de ellos así como el audio e imágenes que correspondan.	Muy Alta	10	15
10	<b>Menú "Les sons spécifiques du français"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla con el título "Les sons spécifiques du français" <b>para</b> que se muestre un menú con 6 opciones a elegir.	Alta	8	1
11	<b>Menús categorías de "Les sons spécifiques du français"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción del menú "Les sons spécifiques du français" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre un menú que contenga las sub-opciones que le correspondan a cada opción seleccionada.	Alta	8	5
12	<b>Pantallas "Le /y/"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /y/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15
13	<b>Pantallas "Le /z/"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /z/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15
14	<b>Pantallas "Le /œ/"</b>	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /œ/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15

ID	Título	Historia de usuario	Prioridad	Valor	Esfuerzo estimado (horas)
15	Pantallas “Le /ã/”	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú “Le /ã/” se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15
16	Pantallas “Le /u/”	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú “Le /u/” se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15
17	Pantallas “Le /R/”	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú “Le /R/” se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	Muy Alta	10	15
18	Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto.	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú “Qu’est-ce que c’est?” se despliegue una nueva pantalla con acceso a la cámara <b>para</b> poder tomar fotos y posteriormente el sistema las procese para obtener el nombre del objeto en la foto en francés.	Muy Alta	10	25
19	Traductor	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú “Traducteur” se despliegue una nueva pantalla donde me permita seleccionar escribir y seleccionar los idiomas que requiera <b>para</b> poder traducir el texto escrito de un idioma a otro.	Muy Alta	10	20
20	Pronunciación	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú “Comment ça se prononce?” se despliegue una pantalla que me permita ingresar texto <b>para</b> obtener la pronunciación del mismo.	Muy Alta	10	10
21	Puntos de interés y frases útiles	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú “Points d’intérêt et phrases utiles” se despliegue pantalla que me muestre mi ubicación en un mapa y me de la opción de escoger algunos puntos de interés <b>para</b> poder seleccionar uno de los lugares listados y me muestre los más	Muy Alta	10	20

ID	Título	Historia de usuario	Prioridad	Valor	Esfuerzo estimado (horas)
		proximos en el mapa, asi como las frases que puedan ser útiles en dicho lugar.			

Las historias de usuario son dinámicas, por lo que durante el desarrollo del sistema estarán en constante cambio con la finalidad de identificar nuevos elementos por agregar en el producto para ser adecuado, competitivo y útil con base a las necesidades del usuario.

### 3.2.2.1 Criterios de aceptación

Una vez definidos los requerimientos/paquetes de trabajo para las primeras iteraciones a realizar, se debe de aclarar los puntos que deberá de cumplir cada uno de los módulos/componentes para que se considere el mismo como completado. Esto se debe definir mediante los criterios de aceptación, los cuales deberán de cumplirse al cien por ciento cada uno de ellos.

A continuación, se muestra la Tabla 3 que contiene los criterios de aceptación para cada uno de los componentes:

Tabla 3. Criterios de aceptación

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla de bienvenida <b>para</b> visualizar el nombre de la aplicación e iniciar el uso de la app	1	Nombre de la aplicación	Una vez que el usuario ingresa a la aplicación	El nombre de la aplicación deberá de aparecer al centro de la pantalla
		2	Tamaño letra titulo	Una vez que el usuario ingresa a la aplicación	El nombre de la aplicación deberá tener una fuente de tamaño medio que permita captar la atención del usuario
		3	Botón de inicio	Una vez que el usuario ingresa a la aplicación	Se muestra un botón con las leyenda “Cliquez ici pour commencer”
		4	Acción del botón de inicio	Una vez que el usuario da clic en el botón de inicio	Se despliega la pantalla del menú principal.
2	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla de inicio con un menú principal <b>para</b> elegir el tema que deseo consultar	1	Título de pantalla	Al ingresar al menú principal	En la parte superior aparece el título de la aplicación en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Instrucción	Al ingresar al menú principal	Se puede visualizar por debajo del título, una etiqueta con la siguiente frase: “Choisissez un des option ci-dessus”
		3	Botones	Al ingresar al menú principal	Se cuenta con dos botones con los siguientes nombres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Phonétique”</li> <li>• “Traducteur”</li> <li>• “Qu’est-ce que c’est?”</li> <li>• “Comment ça se prononce?”</li> <li>• “Points d’intérêt et phrases utiles”</li> </ul>

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		4	Acción del botón "Phonétique"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla del menú correspondiente al tema "Phonétique"
		5	Acción del botón "Traducteur"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla correspondiente al tema "Traducteur"
		6	Acción del botón "Qu'est-ce que c'est?"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla correspondiente al tema "Qu'est-ce que c'est?"
		7	Acción del botón "Comment ça se prononce?"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla correspondiente al tema "Comment ça se prononce?"
		8	Acción del botón "Points d'intérêt et phrases utiles"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla correspondiente al tema "Points d'intérêt et phrases utiles"
3	Como usuario requiero de un menú correspondiente al tema "Phonétique" para que se muestren las 4 opciones principales del tema	1	Título de pantalla	Al ingresar al menú "Phonétique"	En la parte superior aparece el título de la pantalla (Phonétique) en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Botones	Al ingresar al menú "Phonétique"	Se cuenta con 4 botones con los siguientes nombres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "L'alphabet"</li> <li>• "Les accents"</li> <li>• "Les symboles phonétiques"</li> <li>• "Les sons spécifiques du français"</li> </ul>
		3	Acción del botón "L'alphabet"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "L'alphabet"

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		4	Acción del botón “Les accents”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el menú con las opciones correspondientes al tema “Les accents”
		5	Acción del botón “Les symboles phonétiques”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el menú con las opciones correspondientes al tema “Les symboles phonétiques”
		6	Acción del botón “Les sons spécifiques du français”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el menú con las opciones correspondientes al tema “Les sons spécifiques du français”
4	Como usuario requiero de una pantalla con título "L'alphabet" para que se muestre su información correspondiente, audio e imágenes	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla “L'alphabet”	En la parte superior aparece el título de la pantalla (L'alphabet) en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Imagen alfabeto	Al ingresar a la pantalla “L'alphabet”	En el centro de la pantalla aparece la imagen
		3	Botones	Al ingresar a la pantalla “L'alphabet”	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		4	Acción del botón “Play”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		5	Acción del botón “Pause”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio

Criterios de Aceptación					
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		6	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
5	<b>Como usuario requiero</b> una pantalla con título "Les accents" <b>para</b> que se muestren un menú con 3 opciones	1	Título de pantalla	Al ingresar al menú "Les accents"	En la parte superior aparece el título de la pantalla (Les accents) en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido.
		2	Botones	Al ingresar al menú "Les accents"	Se cuenta con 3 botones con los siguientes nombres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "L'accent aigu"</li> <li>• "L'accent grave"</li> <li>• "L'accent circonflexe"</li> </ul>
		3	Acción del botón "L'accent aigu"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "L'accent aigu"
		4	Acción del botón "L'accent grave"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "L'accent grave"
		5	Acción del botón "L'accent circonflexe"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "L'accent circonflexe"
6	<b>Como usuario requiero</b> una pantalla para cada una de las opciones del menú "Les accents" <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de acentos, su audio e imágenes	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		2	Imagen	Al ingresar a la pantalla	En el centro de la pantalla aparece la imagen
		3	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		4	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		5	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		6	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
7	Como usuario requiero una pantalla con título "Les symboles phonétiques" para que se muestre un menú con 4 opciones	1	Título de pantalla	Al ingresar al menú "Les symboles phonétiques"	En la parte superior aparece el título de la pantalla (Les symboles phonétiques) en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Botones	Al ingresar al menú "Les symboles phonétiques"	Se cuenta con 4 botones con los siguientes nombres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Les voyelles"</li> <li>• "Les voyelles nasales"</li> <li>• "Les semi-voyelles"</li> <li>• "Les consonnes"</li> </ul>

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		3	Acción del botón "Les voyelles"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "Les voyelles"
		4	Acción del botón "Les voyelles nasales"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "Les voyelles nasales"
		5	Acción del botón "Les semi-voyelles"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "Les semi-voyelles"
		6	Acción del botón "Les consonnes"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema "Les consonnes"
8	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción del menú "Les symboles phonétiques" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de las clasificaciones de los símbolos fonéticos, su audio e imágenes</p>	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con n botones con los símbolos fonéticos que corresponden al tema
		3	Acción del botón de cada símbolo	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se abre una pantalla emergente (PopUp) donde se muestra la información referente a cada símbolo

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
9	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> una pantalla emergente por cada símbolo fonético del tema "Les symboles phonétiques" <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de ellos así como el audio e imágenes que correspondan</p>	1	Imagen de símbolo	Al presionar el botón del símbolo fonético	Se muestra una imagen que contiene el símbolo fonético que se eligió
		2	Etiquetas con ejemplos	Al presionar el botón del símbolo fonético	Se muestran n etiquetas que contienen palabras que ejemplifican su sonido
		3	Imagen ilustrativa	Al presionar el botón del símbolo fonético	Se muestra una imagen que ilustra alguna de las palabras de ejemplo
		4	Botones	Al presionar el botón del símbolo fonético	Se debe mostrar dos botones dentro de la pantalla, uno en la parte superior derecha que contenga una "x" y el otro en la parte inferior media que contenga el símbolo "play"
		5	Acción del botón "Play"	Al presionar el botón	Se reproduce el audio que corresponde al símbolo fonético
		6	Acción del botón "Close"	Al presionar el botón	La pantalla PopUp se cierra y se muestra la pantalla previa
10	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> de una pantalla con el título "Les sons spécifiques du français" <b>para</b> que se muestre un menú con 6 opciones a elegir</p>	1	Título de pantalla	Al ingresar al menú "Les sons spécifiques du français"	En la parte superior aparece el título de la pantalla (Les sons spécifiques du français) en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		2	Botones	Al ingresar al menú “Les sons spécifiques du français”	Se cuenta con 6 botones con los siguientes nombres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Le /y/”</li> <li>• “Le /z/”</li> <li>• “Le /œ/”</li> <li>• “Le /ã/”</li> <li>• “Le /u/”</li> <li>• “Le /R/”</li> </ul>
		3	Acción del botón “Le /y/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /y/”
		4	Acción del botón “Le /z/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /z/”
		5	Acción del botón “Le /œ/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /œ/”
		6	Acción del botón “Le /ã/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /ã/”
		7	Acción del botón “Le /u/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /u/”
		8	Acción del botón “Le /R/”	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega la pantalla que contiene el tema “Le /R/”

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
11	<p>Como usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción del menú "Les sons spécifiques du français" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre un menú que contenga las sub-opciones que le correspondan a cada opción seleccionada</p>	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Botones opción "Le /y/"	Al dar clic en la opción "Le /y/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 5 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les voyelles /i/ - /y/</li> <li>• Les voyelles /y/ - /u/</li> <li>• Les voyelles /y/ - /œ/</li> <li>• La voyelle /y/ - la syllabe /ɥi/</li> <li>• La syllabe /yn/ - la syllabe /Û/ féminin ou masculin</li> </ul>
		3	Botones opción "Le /z/"	Al dar clic en la opción "Le /z/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 3 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence ou présence de /z/ final = masculin ou féminin</li> <li>• Les consonnes /s/ - /z/</li> <li>• Les consonnes /z/ - /ʒ/</li> </ul>
		4	Botones opción "Le /œ/"	Al dar clic en la opción "Le /œ/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 4 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les voyelles /E/ - /ə/</li> <li>• Les voyelles /œ/ - /E/</li> <li>• Les voyelles /œ/ - /o/</li> <li>• Les voyelles /œ/ - /u/</li> </ul>

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		5	Botones opción "Le /ã/"	Al dar clic en la opción "Le /ã/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 3 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La voyelle orale /a/ - la voyelle nasale /ã/</li> <li>• Les voyelles nasales /ã/ - /õ/</li> <li>• Les voyelles nasales /ã/ - /Ë/</li> </ul>
		6	Botones opción "Le /u/"	Al dar clic en la opción "Le /u/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 2 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les voyelles /o/ - /u/</li> <li>• La voyelle /u/ - les syllabes /wa/ et /wi/</li> </ul>
		7	Botones opción "Le /R/"	Al dar clic en la opción "Le /R/" del menú "Les sons spécifiques du français"	Se cuenta con 3 botones con las sub-opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence ou présence de la consonne /R/ finale</li> <li>• La prononciation de la consonne /R/ en fin de syllabe</li> <li>• Les consonnes /r/ - /l/</li> </ul>
12	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /y/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos.	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		2	Imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
		3	Etiquetas/imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
		13	<b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /z/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos	1	Título de pantalla

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		2	Imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
		3	Etiquetas/imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
14	Como usuario <b>requiero</b> que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /œ/" se despliegue una nueva pantalla <b>para</b> que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		2	Imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
		3	Etiquetas/imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
		15	Como usuario requiero que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /ã/" se despliegue una nueva pantalla para que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos	1	Título de pantalla
2	Imágenes			Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
3	Etiquetas/imágenes			Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
16	Como usuario requiero que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /u/" se despliegue una nueva pantalla para que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
		3	Etiquetas/imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
17	Como usuario requiero que al dar clic en cualquier opción de menú "Le /R/" se despliegue una nueva pantalla para que se muestre la información correspondiente a cada uno de los tipos de sonidos	1	Título de pantalla	Al ingresar a la pantalla	En la parte superior aparece el título de la pantalla en un tamaño que permita sobresalga del resto del contenido
		2	Imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se deberán mostrar imágenes que ejemplifican las articulaciones vocales para poder reproducir cada sonido
		3	Etiquetas/imágenes	Al ingresar a la pantalla	Se debe mostrar texto que contenga oraciones y palabras que ejemplifique el sonido
		4	Botones	Al ingresar a la pantalla	Se cuenta con 3 botones con los símbolos correspondientes a las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Play</li> <li>• Pause</li> <li>• Return</li> </ul>
		5	Acción del botón "Play"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reproduce el audio que corresponde al tema

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		6	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se pone pausa a la reproducción del audio
		7	Acción del botón "Return"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se reinicia la reproducción del audio
18	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú "Qu'est-ce que c'est?" se despliegue una nueva pantalla con acceso a la cámara <b>para</b> poder tomar fotos y posteriormente el sistema las procese para obtener el nombre del objeto en la foto en francés</p>	1	Permisos para uso de la cámara	Una vez que el usuario da clic en el botón "Qu'est-ce que c'est" del menú principal por primera vez	Se muestra un mensaje donde se pide permiso al usuario para el uso de la cámara
		2	Acción "Qu'est-ce que c'est?"	Al dar clic en el botón "Qu'est-ce que c'est?" del menú principal	Se despliega una nueva pantalla donde se puede visualizar el entorno a través de la cámara. En la parte inferior central, se muestra un botón que permite capturar una imagen del objeto que se desea y en la parte superior izquierda se muestra el botón para regresar al menú principal
		3	Tomar foto	Al dar click en el botón para tomar la foto	El sistema captura la foto y se muestra en pantalla, así como, la tabla de resultados y el botón para volver a tomar una foto
		4	Mostrar resultados	Al dar click en el botón para tomar la foto	Se despliega una tabla que muestra los posibles nombres del objeto que aparecen en la imagen, éstos se muestran del que tiene mayor probabilidad de coincidencia al que tiene menos probabilidad

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		5	Volver a tomar foto	Al dar click en el botón [X] que se encuentra en la parte superior derecha después de haber tomado la foto	Se deja de mostrar la foto tomada anteriormente y la tabla con los resultados para la misma. Se puede tomar una foto nuevamente para obtener resultados
		6	Regresar al menú principal	Al dar click en el botón [Return]	Se despliega la pantalla del menú principal
19	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú "Traducteur" se despliegue una nueva pantalla donde me permita seleccionar escribir y seleccionar los idiomas que requiera <b>para</b> poder traducir el texto escrito de un idioma a otro</p>	1	Idioma origen	Al seleccionar el idioma origen	Se deberá mostrar un listado de idiomas, los cuales serán elegibles para seleccionar el idioma que convenga al usuario como idioma origen
		2	Idioma destino	Al seleccionar el idioma destino	Se deberá mostrar un listado de idiomas, los cuales serán elegibles para seleccionar el idioma que convenga al usuario como idioma destino.
		3	Campo para escribir	Al seleccionar el campo para escribir	Se deberá mostrar la leyenda "Ecris ici ce que tu veux traduire..." antes de seleccionar el campo para escribir y una vez que se borre el contenido del campo
		4	Campo traducción	Después de presionar el botón "Traduire"	En el campo se deberá mostrar el resultado de la traducción, donde dicha información no podrá ser modificable

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
20	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú "Comment ça se prononce?" se despliegue una pantalla que me permita ingresar texto <b>para</b> obtener la pronunciación del mismo</p>	1	Acción "Comment ça se prononce?"	Al dar clic en el botón "Comment ça se prononce?" del menú principal	Se despliega una nueva pantalla donde se puede visualizar una instrucción, un cuadro de texto y tres botones en la parte inferior del cuadro de texto
		2	Instrucción	Al ingresar al menú principal	Se puede visualizar una etiqueta con la siguiente frase: "Écrivez le mot ou la phrase dont vous souhaiteriez connaître la prononciation"
		3	Campo para escribir	Al seleccionar el campo para escribir	Se deberá mostrar la leyenda "Ecrivez ici ..." antes de seleccionar el campo para escribir y una vez que se borre el contenido del campo. En este campo se debe poder ingresar texto
		4	Acción del botón "Audio"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se deberá reproducir el audio de la pronunciación de la palabra o frase que haya escrito previamente el usuario
		5	Acción del botón "Pause"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se deberá pausar el audio de la pronunciación de la palabra o frase que haya escrito previamente el usuario
		6	Acción del botón "Resume"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Una vez pausado el audio, se deberá retomar el audio de la pronunciación de la palabra o frase que haya escrito previamente el usuario

		Criterios de Aceptación			
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
21	<p><b>Como</b> usuario <b>requiero</b> que al dar clic en la opción del menú "Points d'intérêt et phrases utiles" se despliegue pantalla que me muestre mi ubicación en un mapa y me de la opción de escoger algunos puntos de interes <b>para</b> poder seleccionar uno de los lugares listados y me muestre los más próximos en el mapa, así como las frases que puedan ser útiles en dicho lugar</p>	1	Acción "Points d'intérêt et phrases utiles"	Al dar clic en el botón "Points d'intérêt et phrases utiles" del menú principal	Se despliega una nueva pantalla donde se puede visualizar una instrucción, los puntos de interés a seleccionar, un mapa y un botón en la parte inferior del mapa
		2	Permisos para uso de ubicación	Una vez que el usuario da clic en el botón "Points d'intérêt et phrases utiles" del menú principal por primera vez	Se muestra un mensaje donde se pide permiso al usuario para el uso de su ubicación
		3	Instrucción	Al ingresar al menú principal	Se puede visualizar en la parte superior izquierda, una etiqueta con la siguiente frase: "Choisissez où vous voudriez aller:"
		4	Points d'intérêt	Al seleccionar una de las opciones de puntos de interés	Se deberá obtener los datos de los lugares alrededor del usuario que coincidan con el punto de interés seleccionado, para después mostrarse en el mapa

Criterios de Aceptación					
ID	Historia de usuario	# de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
		5	Mapa	Una vez que el usuario da clic en el botón "Points d'intérêt et phrases utiles" del menú principal	Se visualiza un mapa, donde se puede ver la ubicación del usuario y una vez que se selecciona un punto de interés, se muestra en el mapa alrededor del usuario los lugares que coincidan.
		6	Acción del botón "Phrases Utiles"	Una vez que el usuario da clic en el botón	Se despliega una nueva ventana que contiene frases relacionadas al punto de interés seleccionado previamente, así como un botón a lado de cada una, para conocer la pronunciación de cada frase.

### 3.2.3 Planeación de iteraciones

Posterior a la definición de los módulos, con base a los valores definidos anteriormente, se define junto con el usuario el número de iteraciones, así como, los paquetes de trabajo que se entregarán y el esfuerzo para cada uno de ellos. En la Tabla 4, se muestran las iteraciones a realizar a lo largo del proyecto.

Tabla 4. Planeación de iteraciones

Iteración	ID	Módulo/Paquetes de trabajo	Esfuerzo estimado (horas)	Esfuerzo estimado por iteración (horas)
Iteración 1	1	Pantalla de bienvenida	3	26
	2	Menú principal	3	
	3	Menú "Phonétique"	5	
	4	Pantalla "L'Alphabet"	3	
	5	Menú "Les Accents"	10	
Iteración 2	6	Pantallas tipos de acentos	8	19
	7	Menú "Les symboles phonétiques"	2	
	8	Pantallas categorías de símbolos fonéticos	6	
Iteración 3	9	PopUps símbolos fonéticos	16	26
	10	Menú "Les sons spécifiques du français"	3	
	11	Menús categorías de "Les sons spécifiques du français"	6	
Iteración 4	12	Pantallas "Le /y/"	16	35
	13	Pantallas "Le /z/"	16	
Iteración 5	14	Pantallas "Le /œ/"	16	35
	15	Pantallas "Le /ã/"	16	
Iteración 6	16	Pantallas "Le /u/"	16	35
	17	Pantallas "Le /R/"	16	
Iteración 7	18	Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto.	25	25
Iteración 8	19	Traductor	20	20
Iteración 9	20	Pronunciación	10	30
	21	Puntos de interés y frases útiles	20	

### 3.2.3.1 Cronograma

Tomando como referencia lo anterior, se realiza el cronograma que se muestra en la Tabla 5, donde se definen las fechas importantes de cada una de las iteraciones a lo largo del desarrollo, así como las fechas de liberación y el porcentaje de avance del proyecto.

Tabla 5. Cronograma

% completado	Nombre de tarea	Esfuerzo estimado	Comienzo	Fin
<b>100%</b>	<b>Bonjour! App</b>	<b>262 horas</b>	<b>2019-01-13</b>	<b>2019-02-25</b>
<b>100%</b>	<b>Iteración 1</b>	<b>26 horas</b>	<b>2019-01-13</b>	<b>2019-01-16</b>
<b>100%</b>	<b>Pantalla de bienvenida</b>	<b>3 horas</b>	<b>2019-01-13</b>	<b>2019-01-13</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-13	2019-01-13
100%	Diseño	1 hora	2019-01-13	2019-01-13
100%	Desarrollo	1 hora	2019-01-13	2019-01-13
<b>100%</b>	<b>Menú principal</b>	<b>3 horas</b>	<b>2019-01-14</b>	<b>2019-01-14</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-14	2019-01-14
100%	Diseño	1 hora	2019-01-14	2019-01-14
100%	Desarrollo	1 hora	2019-01-14	2019-01-14
<b>100%</b>	<b>Menú "Phonétique"</b>	<b>5 horas</b>	<b>2019-01-15</b>	<b>2019-01-15</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-15	2019-01-15
100%	Diseño	1 hora	2019-01-15	2019-01-15
100%	Desarrollo	3 horas	2019-01-15	2019-01-15
<b>100%</b>	<b>Pantalla "L'Alphabet"</b>	<b>3 horas</b>	<b>2019-01-15</b>	<b>2019-01-15</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-15	2019-01-15
100%	Diseño	1 hora	2019-01-15	2019-01-15
100%	Desarrollo	1 hora	2019-01-15	2019-01-15
<b>100%</b>	<b>Menú "Les Accents"</b>	<b>10 horas</b>	<b>2019-01-16</b>	<b>2019-01-16</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-16	2019-01-16
100%	Diseño	1 hora	2019-01-16	2019-01-16
100%	Desarrollo	8 horas	2019-01-16	2019-01-16
100%	Pruebas	1 hora	2019-01-16	2019-01-16
100%	Liberación	1 hora	2019-01-16	2019-01-16
<b>100%</b>	<b>Iteración 2</b>	<b>19 horas</b>	<b>2019-01-17</b>	<b>2019-01-20</b>
<b>100%</b>	<b>Pantallas tipos de acentos</b>	<b>8 horas</b>	<b>2019-01-17</b>	<b>2019-01-17</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-17	2019-01-17
100%	Diseño	1 hora	2019-01-17	2019-01-17
100%	Desarrollo	6 horas	2019-01-17	2019-01-17

<b>100%</b>	<b>Menú "Les symboles phonétiques"</b>	<b>3 horas</b>	<b>2019-01-18</b>	<b>2019-01-18</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-18	2019-01-18
100%	Diseño	1 hora	2019-01-18	2019-01-18
100%	Desarrollo	1 hora	2019-01-18	2019-01-18
<b>100%</b>	<b>Pantallas categorías de símbolos fonéticos</b>	<b>6 horas</b>	<b>2019-01-19</b>	<b>2019-01-20</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-19	2019-01-19
100%	Diseño	1 hora	2019-01-19	2019-01-19
100%	Desarrollo	4 horas	2019-01-20	2019-01-20
100%	Pruebas	1 hora	2019-01-20	2019-01-20
100%	Liberación	1 hora	2019-01-20	2019-01-20
<b>100%</b>	<b>Iteración 3</b>	<b>28 horas</b>	<b>2019-01-21</b>	<b>2019-01-25</b>
<b>100%</b>	<b>PopUps símbolos fonéticos</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-01-21</b>	<b>2019-01-22</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-21	2019-01-21
100%	Diseño	5 horas	2019-01-21	2019-01-21
100%	Desarrollo	10 horas	2019-01-21	2019-01-22
<b>100%</b>	<b>Menú "Les sons spécifiques du français"</b>	<b>3 horas</b>	<b>2019-01-23</b>	<b>2019-01-23</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-23	2019-01-23
100%	Diseño	1 hora	2019-01-23	2019-01-23
100%	Desarrollo	1 hora	2019-01-23	2019-01-23
<b>100%</b>	<b>Menús categorías de "Les sons spécifiques du français"</b>	<b>6 horas</b>	<b>2019-01-24</b>	<b>2019-01-25</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-24	2019-01-24
100%	Diseño	1 hora	2019-01-24	2019-01-24
100%	Desarrollo	4 horas	2019-01-24	2019-01-25
100%	Pruebas	2 horas	2019-01-25	2019-01-25
100%	Liberación	1 hora	2019-01-25	2019-01-25
<b>100%</b>	<b>Iteración 4</b>	<b>35 horas</b>	<b>2019-01-26</b>	<b>2019-01-29</b>
<b>100%</b>	<b>Pantallas "Le /y/"</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-01-26</b>	<b>2019-01-27</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-26	2019-01-26
100%	Diseño	5 hora	2019-01-26	2019-01-26
100%	Desarrollo	10 hora	2019-01-26	2019-01-27
<b>100%</b>	<b>Pantallas "Le /z/"</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-01-28</b>	<b>2019-01-29</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-28	2019-01-28
100%	Diseño	5 hora	2019-01-28	2019-01-28
100%	Desarrollo	10 hora	2019-01-28	2019-01-29
100%	Pruebas	2 hora	2019-01-29	2019-01-29
100%	Liberación	1 hora	2019-01-29	2019-01-29
<b>100%</b>	<b>Iteración 5</b>	<b>35 horas</b>	<b>2019-01-30</b>	<b>2019-02-02</b>
<b>100%</b>	<b>Pantallas "Le /œ/"</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-01-30</b>	<b>2019-01-31</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-01-30	2019-01-30
100%	Diseño	5 hora	2019-01-30	2019-01-30
100%	Desarrollo	10 hora	2019-01-30	2019-01-31

<b>100%</b>	<b>Pantallas “Le /ã/”</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-02-01</b>	<b>2019-02-02</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-01	2019-02-01
100%	Diseño	5 hora	2019-02-01	2019-02-01
100%	Desarrollo	10 hora	2019-02-01	2019-02-02
100%	Pruebas	2 hora	2019-02-02	2019-02-02
100%	Liberación	1 hora	2019-02-02	2019-02-02
<b>100%</b>	<b>Iteración 6</b>	<b>35 horas</b>	<b>2019-02-03</b>	<b>2019-02-06</b>
<b>100%</b>	<b>Pantallas “Le /u/”</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-02-03</b>	<b>2019-02-04</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-03	2019-02-03
100%	Diseño	5 hora	2019-02-03	2019-02-03
100%	Desarrollo	10 hora	2019-02-03	2019-02-04
<b>100%</b>	<b>Pantallas “Le /R/”</b>	<b>16 horas</b>	<b>2019-02-05</b>	<b>2019-02-06</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-05	2019-02-05
100%	Diseño	5 hora	2019-02-05	2019-02-05
100%	Desarrollo	10 hora	2019-02-05	2019-02-06
100%	Pruebas	2 hora	2019-02-06	2019-02-06
100%	Liberación	1 hora	2019-02-06	2019-02-06
<b>100%</b>	<b>Iteración 7</b>	<b>28 horas</b>	<b>2019-02-07</b>	<b>2019-02-11</b>
<b>100%</b>	<b>Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto</b>	<b>25 horas</b>	<b>2019-02-07</b>	<b>2019-02-11</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-07	2019-02-07
100%	Diseño	2 horas	2019-02-07	2019-02-07
100%	Desarrollo	22 horas	2019-02-07	2019-02-10
100%	Pruebas	2 hora	2019-02-11	2019-02-11
100%	Liberación	1 hora	2019-02-11	2019-02-11
<b>100%</b>	<b>Iteración 8</b>	<b>23 horas</b>	<b>2019-02-12</b>	<b>2019-02-14</b>
<b>100%</b>	<b>Traductor</b>	<b>20 horas</b>	<b>2019-02-12</b>	<b>2019-02-14</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-12	2019-02-12
100%	Diseño	2 horas	2019-02-12	2019-02-12
100%	Desarrollo	17 horas	2019-02-12	2019-02-14
100%	Pruebas	2 hora	2019-02-14	2019-02-14
100%	Liberación	1 hora	2019-02-14	2019-02-14
<b>100%</b>	<b>Iteración 6</b>	<b>33 horas</b>	<b>2019-02-15</b>	<b>2019-02-25</b>
<b>100%</b>	<b>Pronunciación</b>	<b>10 horas</b>	<b>2019-02-15</b>	<b>2019-02-18</b>
100%	Análisis	1 hora	2019-02-15	2019-02-15
100%	Diseño	2 hora	2019-02-15	2019-02-15
100%	Desarrollo	7 hora	2019-02-15	2019-02-18
<b>100%</b>	<b>Puntos de interés y frases útiles</b>	<b>20 horas</b>	<b>2019-02-19</b>	<b>2019-02-25</b>
100%	Análisis	2 hora	2019-02-19	2019-02-19
100%	Diseño	3 hora	2019-02-19	2019-02-19
100%	Desarrollo	17 hora	2019-02-19	2019-02-25
100%	Pruebas	2 hora	2019-02-25	2019-02-25
100%	Liberación	1 hora	2019-02-25	2019-02-25

### 3.2.4 Regla de negocio general

El diseño de la aplicación deberá estar basado en el método de aprendizaje “Método de corrección fonética”, el cual se compone de 3 sub-métodos: Método de oposiciones fonológicas, Método fono-articulatorio y Método verbo-tonal (para mayor información consultar estos conceptos en el marco teórico de este documento).

Dicho lo anterior y de manera resumida, se deberá tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Para facilitar la comprensión de sonidos en los que se tenga conflicto en distinguir, por medio de ejemplos textuales y audio, se deberán comparar dichos sonidos con la intención de facilitar al usuario su diferenciación y al mismo tiempo su comprensión.
- Con ayuda de imágenes, se debe mostrar la articulación que el usuario deberá seguir para poder reproducir un sonido de manera correcta.
- Por medio del audio e imágenes se deberá acentuar la pronunciación de los ejemplos textuales, con el objetivo de que la producción del sonido sea de manera natural.

Para poder cumplir con la regla de negocio, se crearon imágenes y audios exclusivamente para la aplicación, este material se elaboró con base al contenido del Anexo 1 de este documento. Este método se usará únicamente en la parte de la aplicación referente a la fonética.

### 3.2.5 Diagrama de casos de uso

Una vez definidos los requerimientos, podemos identificar los actores y casos de uso que ayudarán a definir el valor del sistema. De esta manera se puede visualizar de manera clara la interacción de los actores con el sistema, así como la interacción entre los casos de uso. En la Figura 4, se muestra el diagrama correspondiente a los casos de uso del sistema.

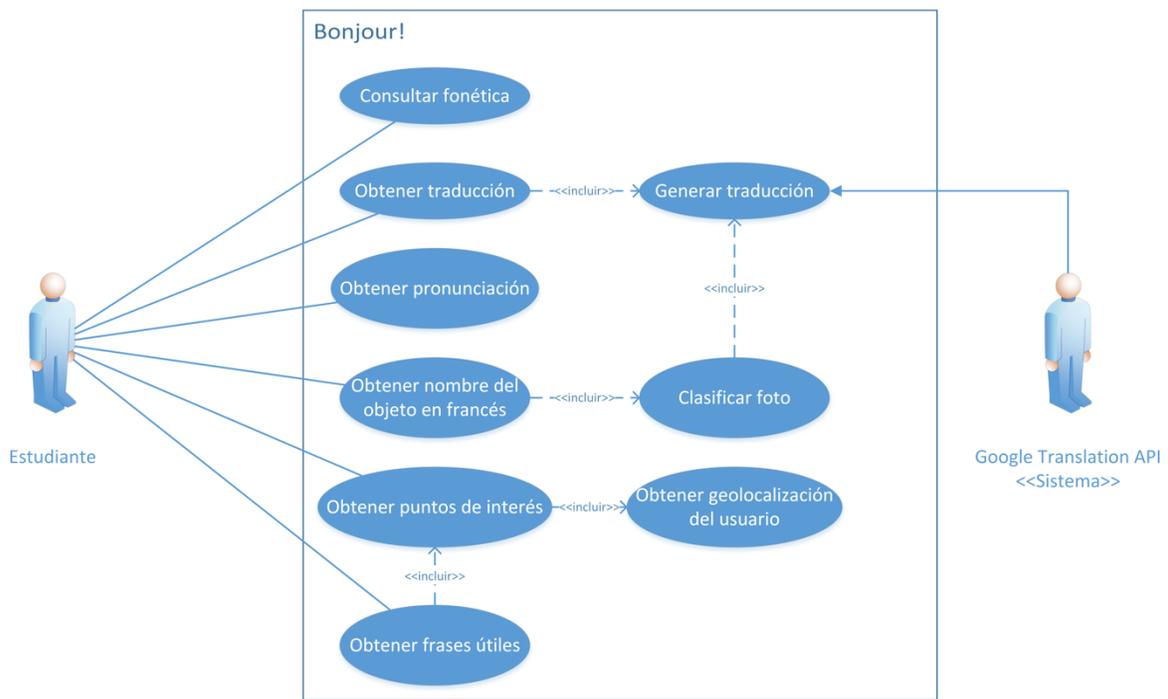


Figura 4. Casos de uso

### 3.2.6 Tarjetas CRC

Para comenzar a realizar el diseño del sistema, se hará uso de las tarjetas CRC, como se recomienda en la metodología PE, lo cual nos permitira visualizar cada uno de los objetos que se usarán en el sistema, señalando las responsabilidades y los colaboradores de cada uno, como se muestra de la Tabla 6 a la Tabla 11.

Tabla 6. Tarjeta CRC - Fonética

Fonética	
Audio	UIViewController
Reproducir	AVAudioPlayer
Pausar	
Reiniciar	

Tabla 7. Tarjeta CRC – Traductor

Traductor	
ApiKey	UIViewController
Parametros	Google
Texto a traducir	Translation API
Traducir	

Tabla 8. Tarjeta CRC – Clasificación de imágenes

Clasificación de imagenes	
Imagen	VNClassificationObservation
Sesión	AVCapturePhotoOutput
Clasificación	AVCaptureVideoPreviewLayer
Clasificar	AVCaptureSession
Procesar foto	AVSpeechSynthesizer
Inicio de cámara	

Tabla 9. Tarjeta CRC – Pronunciación

Pronunciación	
Texto a pronunciar	UIViewController
Pronunciación	AVSpeechSynthesizer
Reproducir	
Pausar	
Reanudar	

Tabla 10. Tarjeta CRC – Puntos de interés

Puntos de interés	
Localización actual	UIViewController
Sitios	CLLocationManager
Punto de interés	MKMapItem
Mapa	MKMapView
Actualizar localización	
Zoom In	
Zoom Out	
Abrir tabla	
Buscar	

Tabla 11. Tarjeta CRC – Frases útiles

Frases útiles	
Punto seleccionado	UIViewController
Frases punto 1	UITableViewController
Frases punto 2	AVSpeechSynthesizer
Pronunciación	Puntos de interés
Fila seleccionada	
Reproducir	

### 3.2.7 Diagrama de clases

Para la definición de la estructura del sistema, se hace uso del diagrama de clases como el que se muestra en la Figura 5, con la finalidad de visualizar la relación entre las diversas clases que conformarán el proyecto, como lo es la herencia de atributos de clases que nos proporciona Swift.

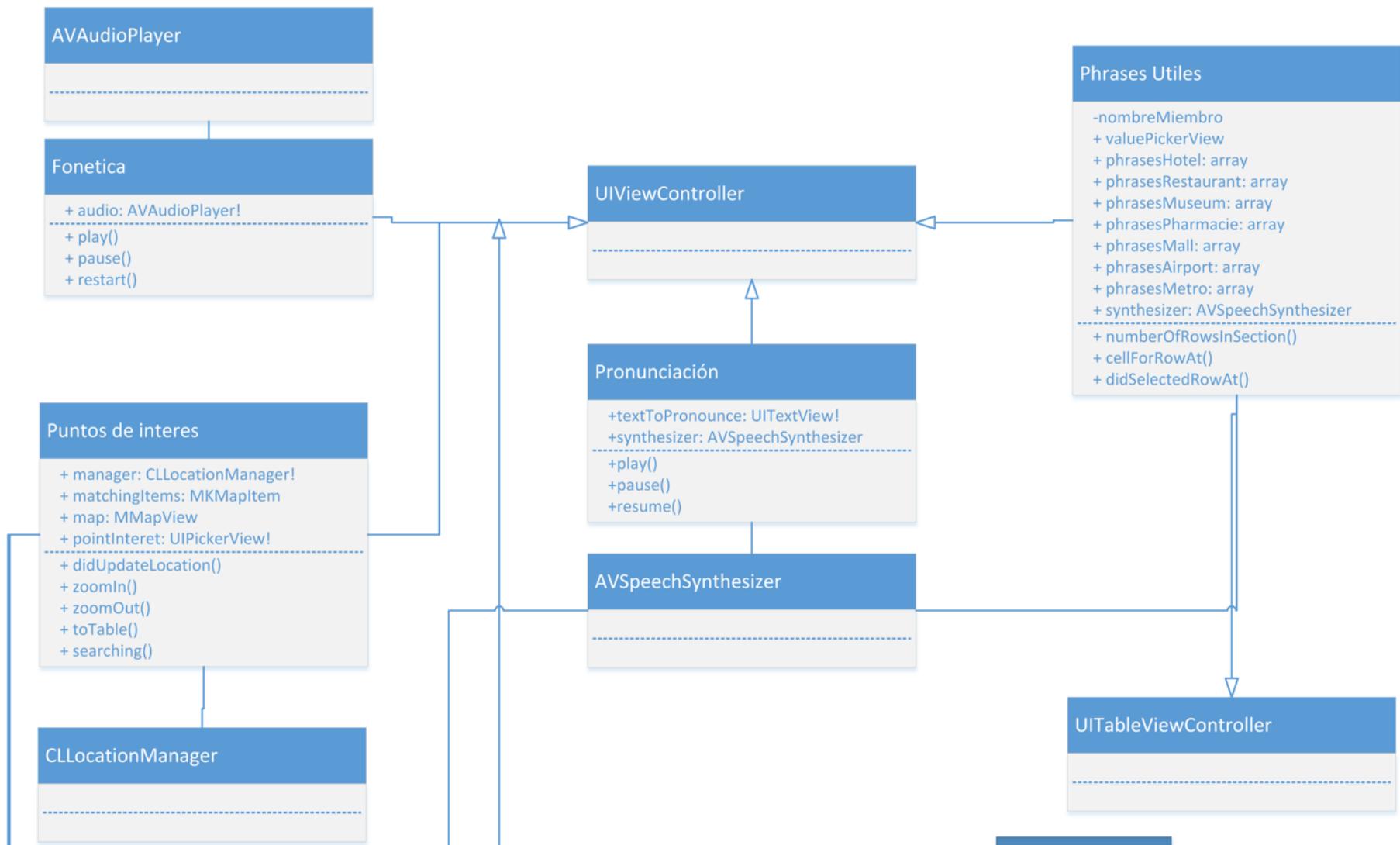


Figura 5. Diagrama de clases, parte 1

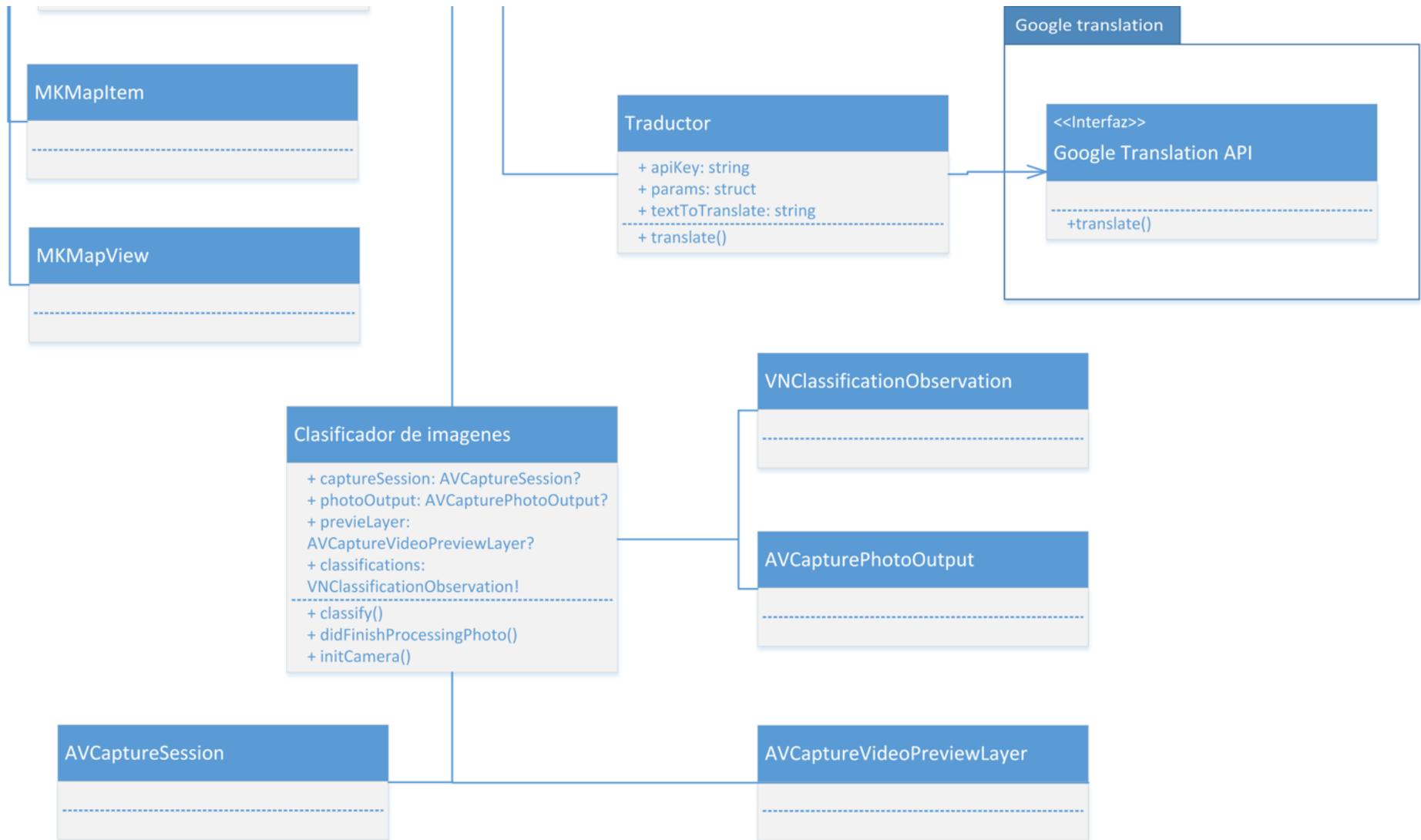


Figura 5. Diagrama de clases, parte 2

### 3.2.8 Directorio de recursos

Para el almacenaje de los archivos multimedia que se requieren en la sección de fonética, se hace uso de una estructura de carpetas .bundle, lo cual facilita la organización del contenido en subdirectorios y permite el acceso a los mismos por medio de la ruta en la que se encuentran. El almacenaje se hace de esta manera ya que los audios e imágenes son recursos de la aplicación que no son modificables, solamente de lectura.

En la Figura 6, se muestra un fragmento de la estructura de carpetas dentro del proyecto, donde se almacenan los archivos .mp3 que se usan en el sistema.

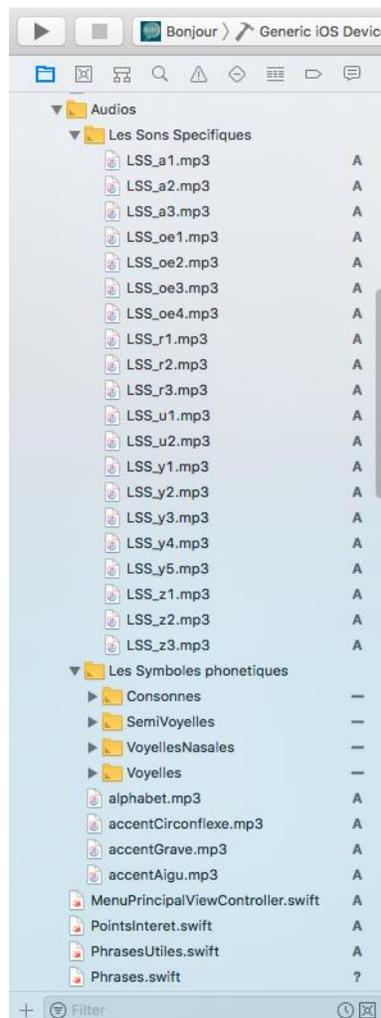


Figura 6. Directorio de recursos

## 3.2.9 Arquitectura software

### 3.2.9.1 Tecnologías, clases y software de desarrollo

En la Tabla 12, se enlistan las diversas clases, el software de desarrollo y lenguaje que se ocuparán para el desarrollo del sistema, así como los modelos machine learning y el api, cada uno de ellos con el uso que tendrá en la aplicación.

Tabla 12. Tecnologías, clases y software

Nombre	Uso	Versión
<b>Xcode</b>	IDE	10.0
<b>Swift</b>	Lenguaje de desarrollo	4.0
<b>UITableViewController</b>	Interface	-
<b>UIViewController</b>	Interface	-
<b>AVAudioViewController</b>	Reproducción de audio	-
<b>AVSpeechSynthesizer</b>	Convertir texto a audio	-
<b>MKMapItem</b>	Puntos de interés	-
<b>MKMapView</b>	Mapa	-
<b>CLLocationManager</b>	Ubicación del usuario	-
<b>AVCaptureSession</b>	Manejo de la cámara	-
<b>AVCapturePhotoOutput</b>	Manejo de foto	-
<b>AVCaptureVideoPreviewLayer</b>	Imagen en tiempo real	-
<b>VNClassificationObservation</b>	Uso de machine learning	-
<b>Inception v3</b>	Machine Learning Model	-
<b>VGG16</b>	Machine Learning Model	-
<b>API Google Translate</b>	Traducción de texto	-

Inception v3 (machine learning model)

Detecta el objeto dominante presente en una imagen de un conjunto de 1000 categorías como: arboles, animales, comida, vehículos, personas, etc.

A continuación, se agrega la licencia correspondiente a este machine learning model.

LICENSE

The MIT License (MIT)

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Cabe aclarar que la elección del machine learning model se basó en el espacio en el que ocuparía en memoria y no en el porcentaje de error al generar la clasificación de imágenes. Pues a pesar de que el modelo VGG16 tiene menor porcentaje de error, el tamaño del archivo es de 553.5MB, mientras que el tamaño del modelo inception v3 es de 94.7MB, por lo tanto, este último sería el más adecuado para hacer la aplicación ligera y accesible al usuario.

## 3.2.10 Plan de pruebas

### 3.2.10.1 Estrategia de pruebas

Para las pruebas de la aplicación, tomaremos como referencia los siguientes niveles de prueba:

- **Pruebas unitarias**  
Son las pruebas que se aplican como punto de partida, las cuales se aplican a cada uno de los paquetes de trabajo, éstas se ejecutan por el desarrollador, con la intención de verificar que se cumple con los requisitos especificados.
- **Pruebas de componente**  
Una vez que se realizaron las pruebas unitarias, se aplican estas pruebas con la finalidad de verificar que el componente cumple con los requerimientos, validaciones, etc. para que posteriormente se integre dicho componente al resto del sistema. Estas pruebas son realizadas por el probador.
- **Pruebas de integración**  
Este nivel de pruebas se realiza con la intención de garantizar que la interacción entre los componentes funciona de manera correcta y permite realizar las tareas esperadas al interactuar entre ellos.
- **Pruebas de sistema**  
Estas pruebas se realizan antes de cada liberación del sistema, con el objetivo de verificar que el sistema funciona en su totalidad, permitiendo realizar el “happy path” del sistema.

- Pruebas de validación

Una vez que se realizaron las pruebas anteriores para encontrar y corregir los defectos en el sistema, se revisa el funcionamiento del sistema tomando el rol de usuario, con la intención de que se valide que el sistema cumpla con los requerimientos.

A lo largo del desarrollo de la aplicación, tomaremos como base para la ejecución de pruebas, los niveles mencionados anteriormente, en el orden en el que se muestran.

### 3.2.10.2 Tipos de prueba

Una vez mencionados los niveles de pruebas que seguiremos durante la etapa de desarrollo, pruebas y liberación, es importante indicar los tipos de pruebas que se llevarán a cabo, los cuales permitirán encontrar los defectos en el sistema y así corregirlos de manera temprana.

- Pruebas funcionales

Este tipo de pruebas se aplican para verificar que se cumpla con las especificaciones funcionales requeridas, como lo es el flujo básico del sistema, flujos alternos, validaciones de datos, etc.

- Pruebas no funcionales

Las pruebas no funcionales, nos permiten comprobar el performance del sistema, donde podemos verificar si el sistema es eficaz durante su uso. Los tipos de pruebas no funcionales pueden estar enfocados a probar los siguientes aspectos del sistema:

- Carga
- Estrés

- Rendimiento
- Usabilidad
- Mantenibilidad
- Fiabilidad
- Portabilidad
  
- Asociadas al cambio
  - Pruebas de regresión

Al detectar un defecto y ser corregido, se realizan pruebas de regresión con la finalidad de verificar que al hacer la corrección no se afectó a otro elemento.
  
  - Pruebas de confirmación

Una vez atendido un defecto, se vuelve a realizar las pruebas para comprobar que el defecto fue corregido de manera correcta.

Este plan de pruebas se estructura una vez que se analizaron los requerimientos del usuario, ya que el conocimiento de éstos nos permitirá seleccionar de manera adecuada el tipo de pruebas que se deben efectuar, así como la correcta elaboración del documento de casos de prueba.

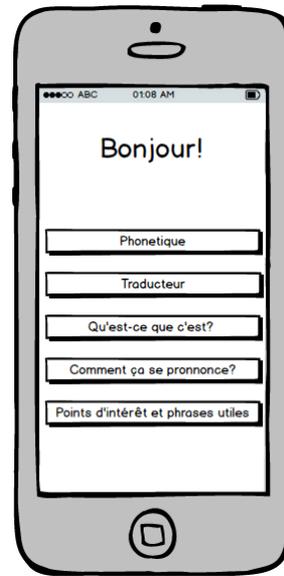
Su finalidad es proporcionar una guía que permita llevar a cabo el proceso de pruebas de manera organizada y así cumplir con las especificaciones del producto y las necesidades del cliente.

### 3.2.11 Mockups

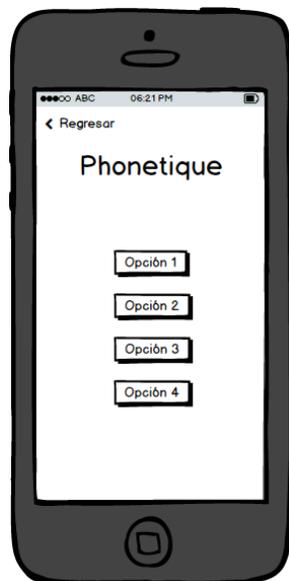
A continuación, se muestra el diseño deseado para las pantallas de cada uno de los paquetes de trabajo. Donde se muestra a grandes rasgos la distribución de la información y objetos que el usuario requiere.



**Pantalla de bienvenida**



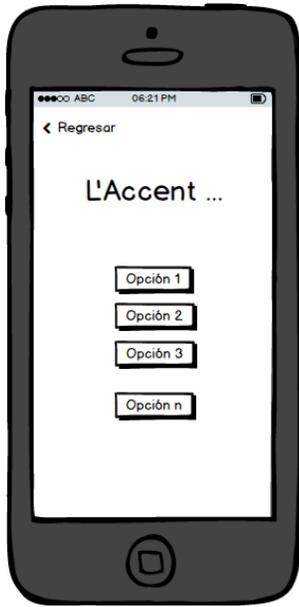
**Menú principal**



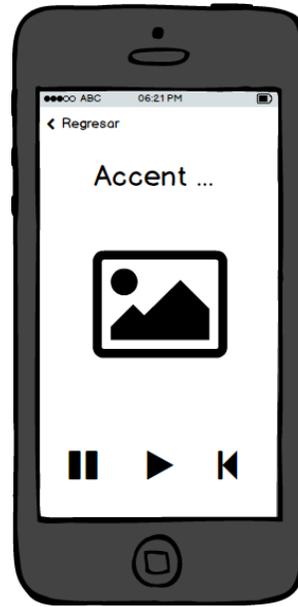
**Menú "Phonétique"**



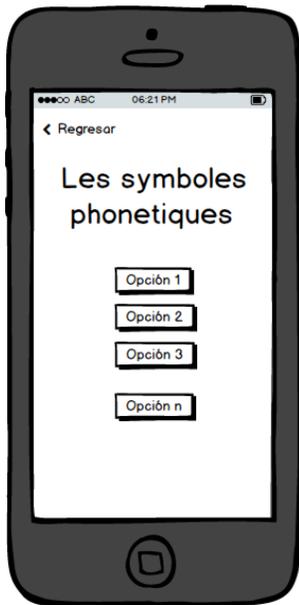
**Pantalla "L'Alphabet"**



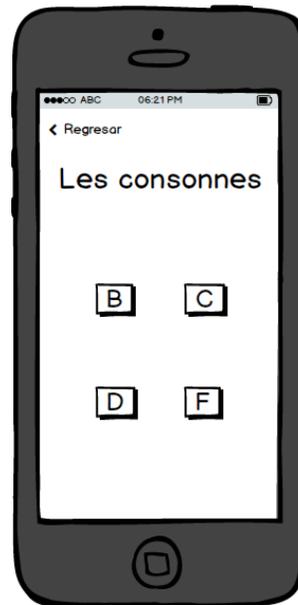
**Menú "Les Accents"**



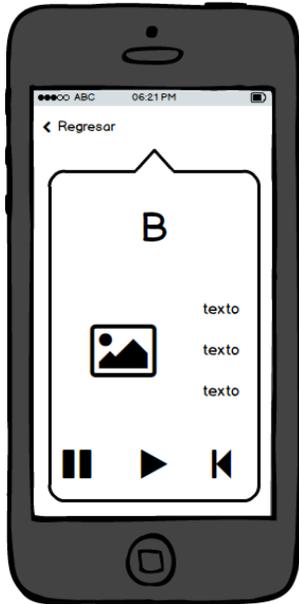
**Pantallas tipos de acentos**



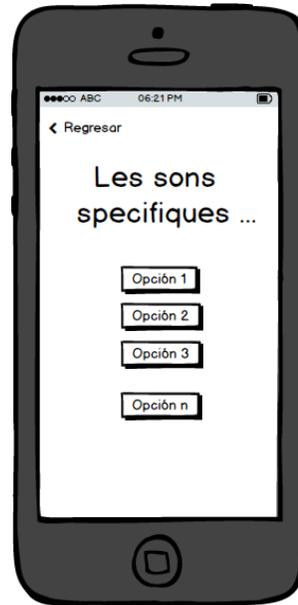
**Menú "Les symboles phonétiques"**



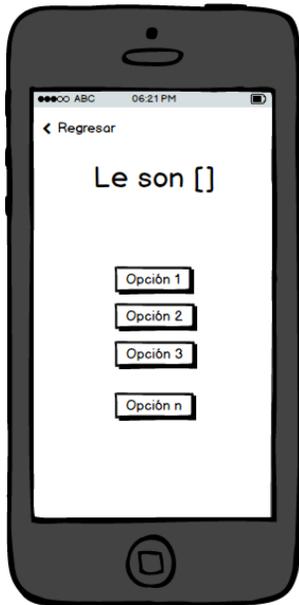
**Pantallas categorías de símbolos fonéticos**



**PopUps símbolos fonéticos**



**Menú "Les sons spécifiques du français"**



**Menús categorías de "Les sons spécifiques du français"**



**Pantalla "Le /y/"**



**Pantalla "Le /z/"**



**Pantalla "Le /œ/"**



**Pantalla "Le /ã/"**



**Pantalla "Le /u/"**



Pantalla "Le /R/"



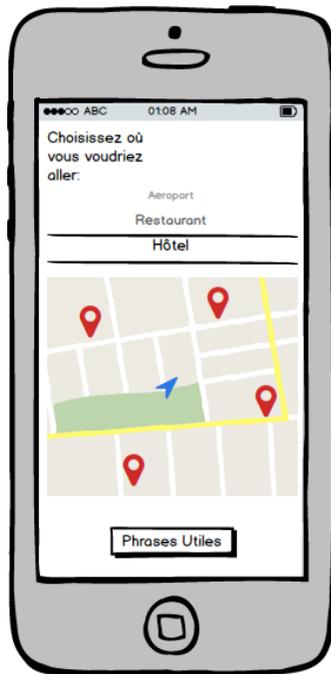
Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto.



Traductor



Pronunciación



**Puntos de interés**



**Frases útiles**

La elaboración de estos prototipos de pantallas, tienen como objetivo mostrar una pre-visualización del diseño final y así pueda ser evaluado por el cliente antes de implementarse, lo cual disminuye cambios de diseño durante el desarrollo de la aplicación. El diseño de cada una de las pantallas se hace con base a las necesidades del usuario y pensando en favorecer la usabilidad del sistema. El diseño de las pantallas para cada paquete de trabajo se realizó mediante el software Balsamiq Mockups 3.

Este capítulo, nos permite tener una visión clara de las necesidades del cliente, para así diseñar la solución tecnológica más adecuada, sin dejar de lado la importancia del cumplimiento de los tiempos de entrega y la calidad del producto. Es importante profundizar en los detalles del análisis y diseño, y aclarar junto con el cliente las posibles dudas que surjan respecto a reglas de negocio o requerimientos, para así evitar futuros cambios por una mala interpretación.



4

DESARROLLO

Una vez que se ha hecho el análisis y desarrollo, en este capítulo abordaremos el desarrollo de la aplicación con base a lo planteado en el capítulo anterior. El desarrollo se dividirá en dos partes, *codificación* y *pruebas*, actividades que durante el desarrollo se llevan a cabo simultáneamente, esto, hasta la entrega de una versión consistente del producto para la validación del usuario. Dado que la metodología de software empleada en este proyecto es programación extrema, estas entregas de versiones se realizarán una vez terminado una iteración, para así poder tener más control sobre los defectos a corregir o los nuevos requerimientos que surjan durante los mismos.

## 4.1 Codificación

El desarrollador de software será el encargado de la codificación del aplicativo, así como de las pruebas unitarias de los módulos que le corresponda desarrollar, esto para asegurar que el producto final cumpla con los requerimientos planteados por el usuario, así como, para garantizar que el funcionamiento básico cumpla con las expectativas y no haya defectos en el mismo.

### 4.1.1 Código

En esta sección se muestran los fragmentos de código más importantes de la aplicación, de los cuales se explicará a grandes rasgos las funcionalidades que representan dentro de la aplicación.

### 4.1.1.1 Reproducción de audio

Para las pantallas correspondientes a la sección de fonética, la principal funcionalidad en código para cada una de las pantallas, es la reproducción de audio, en la siguiente sección de código se muestra la codificación de la pantalla del alfabeto, donde se hace uso de 3 action buttons: play, pause y restart.

```
import UIKit
import AVFoundation

class alphabet: UIViewController {

    @objc var audioPlayer = AVAudioPlayer()

    override func viewDidLoad() {
        super.viewDidLoad()

        // Do any additional setup after loading the view.

        do {
            audioPlayer = try AVAudioPlayer(contentsOf: URL.init(fileURLWithPath:
Bundle.main.path(forResource: "alphabet", ofType: "mp3")!))
            audioPlayer.prepareToPlay()

            let audioSession = AVAudioSession.sharedInstance()

            do{
                try audioSession.setCategory(AVAudioSessionCategoryPlayback)
            }
            catch{

            }
        }
        catch{
            print(error)
        }
    }

    override func didReceiveMemoryWarning() {
        super.didReceiveMemoryWarning()
        // Dispose of any resources that can be recreated.
    }

    @IBAction func Play(_ sender: Any) {
        audioPlayer.play()
    }
}
```

```

@IBAction func Pause(_ sender: Any) {
    if audioPlayer.isPlaying{
        audioPlayer.pause()
    }
    else{

    }
}

@IBAction func Restart(_ sender: Any) {
    if audioPlayer.isPlaying{
        audioPlayer.currentTime = 0
        audioPlayer.play()
    }
    else{
        audioPlayer.play()
    }
}
}
}

```

#### 4.1.1.2 Uso de la cámara y clasificación de objeto

Para la sección de obtención del nombre de un objeto mediante una foto, el código que se muestra a continuación permite el manejo de la cámara y la clasificación de la imagen tomada, donde posteriormente se manda el resultado de la clasificación a la table view donde se muestran los mismos.

```

import UIKit
import AVFoundation
import CoreML
import Vision

@available(iOS 11.0, *)
class CameraViewController: UIViewController, AVCapturePhotoCaptureDelegate {

    override var preferredStatusBarStyle: UIStatusBarStyle {
        return .lightContent
    }

    @IBOutlet var cameraView: UIView!
    @IBOutlet var tempImageView: UIImageView!

```

```

@IBOutlet var captureButton: UIButton!
@IBOutlet var retakeButton: UIButton!

//variables de la camara

var captureSession: AVCaptureSession? //sesion durante la que se toma foto
var photoOutput: AVCapturePhotoOutput? // guardar foto
var previewLayer: AVCaptureVideoPreviewLayer? //lo que ve el usuario

override open func viewDidLoad(_ animated: Bool) {
    super.viewDidLoad(animated)
}

override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()

    initCamera()

    retake()
}

func initCamera(){
    self.captureSession = AVCaptureSession()

    self.captureSession?.sessionPreset=AVCaptureSession.Preset.hd1920x1080

    let backCamera = AVCaptureDevice.default(for: AVMediaType.video)

    do {
        let input = try AVCaptureDeviceInput(device: backCamera!)
        //captureSession graba
        self.captureSession?.addInput(input)

        //output enseña resultado al usuario
        self.photoOutput = AVCapturePhotoOutput()
        if (self.captureSession?.canAddOutput(self.photoOutput!) != nil) {
            self.captureSession?.addOutput(self.photoOutput!)

            //previsualizacion
            self.previewLayer = AVCaptureVideoPreviewLayer (session: self.captureSession!)
            self.previewLayer?.videoGravity = AVLayerVideoGravity.resizeAspect
            self.previewLayer?.connection?.videoOrientation = AVCaptureVideoOrientation.portrait
            self.cameraView.layer.addSublayer(self.previewLayer!)
            self.captureSession?.startRunning()
        }
    } catch {
        print("ERROR: \(error)")
    }
}

```

```

        self.previewLayer?.frame = self.view.bounds
    }

    @available(iOS 11.0, *)
    func photoOutput(_ output: AVCapturePhotoOutput, didFinishProcessingPhoto photo:
    AVCapturePhoto, error: Error?) {
        if let error = error{
            print("ERROR \(error)")
            return
        }

        let photoData = photo.fileDataRepresentation()
        let dataProvider = CGDataProvider(data: photoData! as CFData)

        let cgImageRef = CGImage(jpegDataProviderSource: dataProvider!, decode: nil,
    shouldInterpolate: true, intent: .defaultIntent)

        classify(cgImageRef!) { data in
            self.push(data: data)
        }

        let image = UIImage(data: photoData!)
        self.templImageView.image = image
        self.templImageView.isHidden = false
    }

    @available(iOS 11.0, *)
    func classify(_ image: CGImage, completion: @escaping ([VNClassificationObservation])-
    >Void){

        DispatchQueue.global(qos: .background).async {
            guard let coremodel = try? VNCoreMLModel(for: Inceptionv3().model) else {return}

            let request = VNCoreMLRequest(model: coremodel, completionHandler: { (request, error)
    in

                guard var results = request.results as? [VNClassificationObservation] else
    {fatalError("Fallo al procesar datos") }

                results = results.filter({$0.confidence > 0.01})

                DispatchQueue.main.async {
                    completion(results)
                }
            })
    })

```

```

let handler = VNImageRequestHandler(cgImage: image)

do{
    try handler.perform([request])
}catch{
    print("Error: \(error)")
}
}

//Cierra tableview
@available(iOS 11.0, *)
func dismissResults(){
    getTableController{(tablecontroller, drawer) in drawer.setDrawerPosition(position: .closed,
animated: true)
        tablecontroller.classifications = []
    }
}

//Envia datos a la tableview
@available(iOS 11.0, *)
func push(data: [VNClassificationObservation]){
    getTableController{(tablecontroller, drawer) in
        tablecontroller.classifications = data
        self.dismiss(animated: true, completion: nil)
        drawer.setDrawerPosition(position: .partiallyRevealed, animated: true)
    }
}

@available(iOS 11.0, *)
func getTableController(run: (_ tableController: ResultsTableViewController, _ drawer:
PulleyViewController)->Void){

    if let drawer = self.parent as? PulleyViewController {
        if let tablecontroller = drawer.drawerContentViewController as?
ResultsTableViewController {
            run(tablecontroller, drawer)
            tablecontroller.tableView.reloadData()
        }
    }
}

@IBAction func takePhoto() {
    self.photoOutput?.capturePhoto(with: AVCapturePhotoSettings(), delegate: self) //se llama
al metodo photoOutput
    self.captureButton.isHidden = true
    self.retakeButton.isHidden = false
}

```

```

    let alert = UIAlertController(title: "Procesando", message: "Por favor, espera...",
preferredStyle: .alert)
    alert.view.tintColor = UIColor.black

    let activityIndicator: UIActivityIndicatorView = UIActivityIndicatorView(frame: CGRect(x:10,
y: 5, width: 50, height: 50)) as UIActivityIndicatorView
    activityIndicator.hidesWhenStopped = true
    activityIndicator.activityIndicatorViewStyle = UIActivityIndicatorViewStyle.gray
    activityIndicator.startAnimating()

    alert.view.addSubview(activityIndicator)
    present(alert, animated: true)
}

@available(iOS 11.0, *)
@IBAction func retake() {
    self.templageView.isHidden = true
    self.captureButton.isHidden = false
    self.retakeButton.isHidden = true
    dismissResults()
}
}
}

```

#### 4.1.1.3 Muestra de resultados

En el código siguiente, se presenta el manejo del table view donde se despliegan los resultados de la clasificación del objeto en la foto que fue tomada, donde se puede visualizar el porcentaje de probabilidad de coincidencia. Antes de mostrar el resultado obtenido, éste se traduce de inglés a francés con ayuda de la clase que hace uso del api de Google Translate.

```

import UIKit
import Vision

@available(iOS 11.0, *)
class ResultsTableViewController: UITableViewController {

    var classifications = [VNClassificationObservation]()

    override var preferredStatusBarStyle: UIStatusBarStyle {

```

```

    return .lightContent
}

override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()
    self.tableView.estimatedRowHeight = 85.0
    self.tableView.rowHeight = UITableViewAutomaticDimension
}

override func numberOfSections(in tableView: UITableView) -> Int {
    return 1
}

override func tableView(_ tableView: UITableView, numberOfRowsInSection section: Int) -> Int
{
    return self.classifications.count
}

override func tableView(_ tableView: UITableView, cellForRowAt indexPath: IndexPath) ->
UITableViewCell {
    let cell: ResultTableViewCell

    if indexPath.item == 0 {
        cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "cellLarge", for: indexPath) as!
ResultTableViewCell
    }else {
        cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "cellDefault", for: indexPath) as!
ResultTableViewCell
    }

    let score = self.classifications[indexPath.item].confidence

    //traduccion
    let translator = GoogleTranslation()
    translator.apiKey = "AlzaSyCnPJDRX6PikhuhIUR0AfsAYDA_7jiUho8"

    var parametros = GTParametros()
    parametros.source = "en"
    parametros.target = "fr"
    parametros.text = self.classifications[indexPath.item].identifier

    translator.translate(params: parametros){ (result) in
        DispatchQueue.main.async {
            cell.label.text = "\(result)"
        }
    }

    //Termina traduccion
}

```

```

//cell.label.text = self.classifications[indexPath.item].identifier
cell.progress.progress = CGFloat(score)
cell.score.text = "\(\String(format: "%.0f", score*100))%"

return cell
}
}

override func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) {

let cell = tableView.cellForRow(at: indexPath) as! ResultTableViewCell
//print(cell.label.text ?? "nulo")

let synthesizer = AVSpeechSynthesizer()
let utterance = AVSpeechUtterance(string: cell.label.text ?? "nil")
utterance.voice = AVSpeechSynthesisVoice(language: "fr-FR")
synthesizer.speak(utterance)
}
}

@available(iOS 11.0, *)
extension ResultsTableViewController: PulleyDrawerViewControllerDelegate {
@objc func collapsedDrawerHeight() -> CGFloat {
return 68.0
}

@objc func partialRevealDrawerHeight() -> CGFloat {
return 264.0
}

func supportedDrawerPositions() -> [PulleyPosition] {
// You can specify the drawer positions you support. This is the same as: [.open,
.partiallyRevealed, .collapsed, .closed]
return PulleyPosition.all
}

func drawerPositionDidChange(drawer: PulleyViewController) {
tableView.isScrollEnabled = drawer.drawerPosition == .open
}
}
}

```

#### 4.1.1.4 Traductor

En el siguiente segmento de código se muestra el manejo de la pantalla del traductor, donde se permite seleccionar al usuario seleccionar los idiomas que requiera para la traducción mediante un pickerview, una vez seleccionados y con el texto capturado, se toman estos datos y con la ayuda de la clase de traducción se obtiene el texto traducido.

```
//  
// Traducteur.swift  
// Bonjour  
//  
// Created by liliana martinez on 18/02/18.  
// Copyright © 2018 liliana martinez. All rights reserved.  
//  
import UIKit  
  
class Traducteur: UIViewController, UITextViewDelegate, UIPickerViewDataSource,  
UIPickerViewDelegate {  
  
    // @IBOutlet weak var Scroll: UIScrollView!  
    @IBOutlet weak var pickerView: UIPickerView!  
    @IBOutlet weak var pickerViewA: UIPickerView!  
    @IBOutlet weak var textToTranslate: UITextView!  
    @IBOutlet weak var textTranslated: UITextView!  
    let languages:[(name: String, abv: String)] =  
    [  
        ("Afrikaans", "af"),  
        ("Albanian", "sq"),  
        ("Amharic", "am"),  
        ("Arabic", "ar"),  
        ("Armenian", "hy"),  
        ("Azeerbajjani", "az"),  
        ("Basque", "eu"),  
        ("Belarusian", "be"),  
        ("Bengali", "bn"),  
        ("Bosnian", "bs"),  
        ("Bulgarian", "bg"),  
        ("Catalan", "ca"),  
        ("Cebuano", "ceb"),  
        ("Chinese (Simplified)", "zh-CN"),  
        ("Chinese (Traditional)", "zh-TW"),  
        ("Corsican", "co"),  
        ("Croatian", "hr"),  
        ("Czech", "cs"),
```

("Danish", "da"),  
("Dutch", "nl"),  
("English", "en"),  
("Esperanto", "eo"),  
("Estonian", "et"),  
("French", "fr"),  
("Finnish", "fi"),  
("Frisian", "fy"),  
("Galician", "gl"),  
("Georgian", "ka"),  
("German", "de"),  
("Greek", "el"),  
("Gujarati", "gu"),  
("Haitian Creole", "ht"),  
("Hausa", "ha"),  
("Hawaiian", "haw"),  
("Hebrew", "iw"),  
("Hindi", "hi"),  
("Hmong", "hmn"),  
("Hungarian", "hu"),  
("Icelandic", "is"),  
("Igbo", "ig"),  
("Indonesian", "id"),  
("Irish", "ga"),  
("Italian", "it"),  
("Japanese", "ja"),  
("Javanese", "jw"),  
("Kannada", "kn"),  
("Kazakh", "kk"),  
("Khmer", "km"),  
("Korean", "ko"),  
("Kurdish", "ku"),  
("Kyrgyz", "ky"),  
("Lao", "lo"),  
("Latin", "la"),  
("Latvian", "lv"),  
("Lithuanian", "lt"),  
("Luxembourgish", "lb"),  
("Macedonian", "mk"),  
("Malagasy", "mg"),  
("Malay", "ms"),  
("Malayalam", "ml"),  
("Maltese", "mt"),  
("Maori", "mi"),  
("Marathi", "mr"),  
("Mongolian", "mn"),  
("Myanmar (Burmese)", "my"),  
("Nepali", "ne"),

```
("Norwegian", "no"),
("Nyanja (Chichewa)", "ny"),
("Pashto", "ps"),
("Persian", "fa"),
("Polish", "pl"),
("Portuguese", "pt"),
("Punjabi", "pa"),
("Romanian", "ro"),
("Russian", "ru"),
("Samoan", "sm"),
("Scots Gaelic", "gd"),
("Serbian", "sr"),
("Sesotho", "st"),
("Shona", "sn"),
("Sindhi", "sd"),
("Sinhala (Sinhalese)", "si"),
("Slovak", "sk"),
("Slovenian", "sl"),
("Somali", "so"),
("Spanish", "es"),
("Sundanese", "su"),
("Swahili", "sw"),
("Swedish", "sv"),
("Tagalog (Filipino)", "tl"),
("Tajik", "tg"),
("Tamil", "ta"),
("Telugu", "te"),
("Thai", "th"),
("Turkish", "tr"),
("Ukrainian", "uk"),
("Urdu", "ur"),
("Uzbek", "uz"),
("Vietnamese", "vi"),
("Welsh", "cy"),
("Xhosa", "xh"),
("Yiddish", "yi"),
("Yoruba", "yo"),
("Zulu", "zu")
```

```
]
```

```
var languageChosen = ""
var languageChosenTo = ""
```

```
//PickerView_Functions
```

```
func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int {
    return 1
}
```

```

func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, titleForRow row: Int, forComponent component:
Int) -> String? {
    if pickerView == pickerView{
        return languages[row].name
    }else if pickerView == pickerViewA{
        return languages[row].name
    }
    return ""
}

func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, numberOfRowsInComponent component: Int) ->
Int {
    return languages.count
}

func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, didSelectRow row: Int, inComponent component:
Int) {
    if pickerView == pickerView{
        languageChosen = languages[row].abv
    }else if pickerView == pickerViewA{
        languageChosenTo = languages[row].abv
    }
}

//////////

override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()
//    Scroll.contentSize.height = 800

    // Do any additional setup after loading the view.
}

override func didReceiveMemoryWarning() {
    super.didReceiveMemoryWarning()
    // Dispose of any resources that can be recreated.
}

//textView

func textView(_ textView: UITextView, shouldChangeTextIn range: NSRange,
replacementText text: String) -> Bool {
    if(text == "\n"){
        textView.resignFirstResponder()
        return false
    }
    return true
}

```

```

//placeholder

func textViewDidBeginEditing(_ textView: UITextView) {
    if(textView.text == "Ecris ici ce que tu veux traduire..."){
        textView.text = ""
        textView.textColor = UIColor.black
    }
    textView.becomeFirstResponder()
}

func textViewDidEndEditing(_ textView: UITextView) {
    if(textView.text == ""){
        textView.text = "Ecris ici ce que tu veux traduire..."
        textView.textColor = UIColor.lightGray
    }
    textView.resignFirstResponder()
}
////////////////////

@IBAction func translate(_ sender: Any) {

    //traduccion

    let translator = GoogleTranslation()
    translator.apiKey = "AlzaSyCnPJDRX6PikhuIUR0AfsAYDA_7jiUho8"

    var parametros = GTParametros()

    parametros.source = languageChosen

    parametros.target = languageChosenTo

    parametros.text = textToTranslate.text

    translator.translate(params: parametros){ (result) in
        DispatchQueue.main.async {
            self.textTranslated.text = "\(result)"
        }
    }

    //Termina traduccion

}

/*
// MARK: - Navigation

// In a storyboard-based application, you will often want to do a little preparation before
navigation

```

```

override func prepare(for segue: UIStoryboardSegue, sender: Any?) {
    // Get the new view controller using segue.destinationViewController.
    // Pass the selected object to the new view controller.
}
*/
}

```

#### 4.1.1.5 Pronunciación

El siguiente segmento de código muestra la funcionalidad para obtener la pronunciación del texto que ingrese el usuario, esto es posible haciendo uso de la clase AVSpeechSynthesizer, la cual convierte texto a audio y permite seleccionar el idioma que se desea implementar. Se permite al usuario reproducir, pausar y retomar el audio del texto que ingresó.

```

//
// Prononciation.swift
// Bonjour
//
// Created by liliana martinez on 22/2/19.
// Copyright © 2019 liliana martinez. All rights reserved.
//

import UIKit
import AVFoundation

class Prononciation: UIViewController, UITextViewDelegate
{
    @IBOutlet weak var textToPronounce: UITextView!

    let synthesizer = AVSpeechSynthesizer()

    override func viewDidLoad()
    {
        super.viewDidLoad()
        textToPronounce.delegate = self
    }

    //textView

```

```

func textView(_ textView: UITextView, shouldChangeTextIn range: NSRange,
replacementText text: String) -> Bool {
    if(text == "\n"){
        textView.resignFirstResponder()
        return false
    }
    return true
}

//placeholder

func textViewDidBeginEditing(_ textView: UITextView) {
    if(textView.text == "Ecrivez ici..."){
        textView.text = ""
        textView.textColor = UIColor.black
    }
    textView.becomeFirstResponder()
}

func textViewDidEndEditing(_ textView: UITextView) {
    if(textView.text == ""){
        textView.text = "Ecrivez ici..."
        textView.textColor = UIColor.lightGray
    }
    textView.resignFirstResponder()
}

//////////

@IBAction func audio(_ sender: UIButton)
{
    let utterance = AVSpeechUtterance(string: textToPronounce.text)
    utterance.voice = AVSpeechSynthesisVoice(language: "fr-FR")
    synthesizer.speak(utterance)
}

@IBAction func pause(_ sender: Any)
{
    synthesizer.pauseSpeaking(at: AVSpeechBoundary.immediate)
}

@IBAction func resume(_ sender: Any)
{
    synthesizer.continueSpeaking()
}
}

```

#### 4.1.1.6 Puntos de interés

A continuación, se muestra el segmento de código que permite proporcionar al usuario su position actual, así como puntos de interés a su alrededor, esto es posible gracias al uso del framework MapKit que nos proporciona Swift.

```
//  
// PointsInteret.swift  
// Bonjour  
//  
// Created by liliana martinez on 22/2/19.  
// Copyright © 2019 liliana martinez. All rights reserved.  
//  
  
import UIKit  
import MapKit  
import CoreLocation  
  
class PointsInteret: UIViewController, CLLocationManagerDelegate, UISearchBarDelegate,  
MKMapViewDelegate, UIPickerViewDataSource, UIPickerViewDelegate  
{  
  
    @IBOutlet weak var map: MKMapView!  
    @IBOutlet weak var pointInteret: UIPickerView!  
    let place = ["", "Aéroport", "Centre  
Commercial", "Hotel", "Metro", "Musée", "Pharmacie", "Restaurant"]  
    var placeChosen = ""  
    var matchingItems: [MKMapItem] = []  
  
    let manager = CLLocationManager()  
  
    var zoom = 0.07  
  
    //PickerView_Functions  
  
    func numberOfComponents(in pickerView: UIPickerView) -> Int {  
        return 1  
    }  
  
    func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, titleForRow row: Int, forComponent component:  
Int) -> String?
```

```

    {
        return place[row]
    }

    func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, numberOfRowsInComponent component: Int) ->
Int
    {
        return place.count
    }

    func pickerView(_ pickerView: UIPickerView, didSelectRow row: Int, inComponent component:
Int)
    {
        placeChosen = place[row]
        map.removeAnnotations(map.annotations)
        self.searching()
    }
    ////////////

    func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didUpdateLocations locations:
[CLLocation])
    {
        let location = locations.first as! CLLocation

        let span:MKCoordinateSpan = MKCoordinateSpanMake(zoom, zoom)
        let myLocation:CLLocationCoordinate2D =
CLLocationCoordinate2DMake(location.coordinate.latitude, location.coordinate.longitude)
        let region:MKCoordinateRegion = MKCoordinateRegionMake(myLocation, span)
        map.setRegion(region, animated: true)

        print(location.altitude)
        print(location.speed)

        self.map.showsUserLocation = true
    }

    override func prepare(for segue: UIStoryboardSegue, sender: Any?) {
        var tableView = segue.destination as! PhrasesUtiles
        tableView.valuePickerView = placeChosen
    }

    override func viewDidLoad()
    {
        super.viewDidLoad()
        map.delegate = self

        manager.delegate = self
        manager.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyBest
        manager.requestWhenInUseAuthorization()
    }

```

```

manager.startUpdatingLocation()

}

@IBAction func zoomIn(_ sender: Any)
{
    if zoom >= 0.01
    {
        zoom = zoom - 0.01
        manager.startUpdatingLocation()
    }

    let span:MKCoordinateSpan = MKCoordinateSpanMake(zoom, zoom)

    let region:MKCoordinateRegion = MKCoordinateRegionMake(map.region.center, span)

    map.setRegion(region, animated: true)
}

@IBAction func zoomOut(_ sender: Any)
{
    if zoom <= 0.09
    {
        zoom = zoom + 0.01
        manager.startUpdatingLocation()
    }

    let span:MKCoordinateSpan = MKCoordinateSpanMake(zoom, zoom)

    let region:MKCoordinateRegion = MKCoordinateRegionMake(map.region.center, span)

    map.setRegion(region, animated: true)
}

@IBAction func toTable(_ sender: Any)
{
    if placeChosen != ""
    {
        performSegue(withIdentifier: "segue", sender: self)
    }
}

func searching()
{
    matchingItems.removeAll()

    //solicitud de busqueda

```



Adicionalmente al listado de frases, se proporciona la pronunciación de cada una de ellas, esto con el uso de la clase AVSpeechSynthesizer que convierte texto en audio.

```
//  
// PhrasesUtiles.swift  
// Bonjour  
//  
// Created by liliana martinez on 24/2/19.  
// Copyright © 2019 liliana martinez. All rights reserved.  
//  
  
import UIKit  
import AVFoundation  
  
class PhrasesUtiles: UITableViewController {  
  
    var valuePickerView = String()  
    let phrasesHotel = ["Avez-vous des chambres libres?",  
                        "Puis-je voir la chambre?",  
                        "Vous n'avez pas de chambre moins chère?",  
                        "C'est combien par nuit?",  
                        "C'est combien par personne?",  
                        "Je compte rester deux/trois/... nuits",  
                        "J'ai une réservation",  
                        "Est-ce que je peux payer avec ma carte de crédit?",  
                        "Est-ce que le petit déjeuner est inclus?",  
                        "Avez-vous un parking?",  
                        "Avez-vous un restaurant?",  
                        "Avez-vous une piscine?",  
                        "Avez-vous une chambre avec la climatisation?",  
                        "Avez-vous une chambre avec un grand lit?",  
                        "Je voudrais faire le check-out, s'il vous plaît"]  
  
    let phrasesRestaurant = ["Est-ce que je pourrais avoir la carte s'il vous plaît?",  
                              "L'addition, s'il vous plaît",  
                              "Je voudrais réserver une table pour deux",  
                              "Avez-vous une carte des vins?",  
                              "Quelle est la spécialité de la maison?",  
                              "Que me recommandez-vous?",  
                              "Avez-vous une carte des desserts?",  
                              "Où sont les toilettes?",  
                              "Est-ce qu'on peut fumer dans ce restaurant?"]  
    let phrasesMuseum = ["Puis-je payer par carte de crédit ou en liquide?",  
                          "Bonjour, je souhaiterais un ticket pour l'exposition?",  
                          "Bonjour. Y a-t-il des réductions pour les étudiants?",  
                          "À quelle heure est la prochaine visite guidée?",
```

```

    "Avez-vous un guide?"]

let phrasesPharmacie = ["Je voudrais des médicaments",
    "Je voudrais acheter du/de la...",
    "Combien de fois par jour dois je en prendre?",
    "j'ai mal à la tête/au ventre",
    "Je suis allergique au/à la...",
    "Voici mes papiers d'assurance",
    "Voici ma carte vitale"]

let phrasesMall = ["Combien coûte t-il?",
    "Est-ce que je peux payer avec une carte de crédit?",
    "Avez-vous une taille plus petite/grande?",
    "Je le prends",
    "L'avez-vous dans une autre couleur?",
    "Où sont les cabines d'essayage?"]

let phrasesAirport = ["Quand décolle le prochain avion?",
    "Combien coûte le billet?",
    "Je voudrais un siège côté hublot / couloir",
    "Ils ont perdu mes bagages. Où se font les réclamations?",
    "Où est-ce que je peux changer mes devises?",
    "Mon vol a été annulé. Qu'est-ce que je peux faire?",
    "Je désire voyager en première classe / En business / En classe touriste",
    "Où puis-je louer une voiture?",
    "Cet aéroport a-t-il une connexion Wi-Fi?"]

let phrasesMetro = ["Combien coûte un ticket?",
    "Où est la station de Métro la plus proche?",
    "Excusez-moi, où dois-je descendre?",
    "Où achète-t-on les billets?",
    "Où dois-je changer de ligne?"]

override func viewDidLoad() {
    super.viewDidLoad()

    print(valuePickerView)

    // Uncomment the following line to preserve selection between presentations
    // self.clearsSelectionOnViewWillAppear = false

    // Uncomment the following line to display an Edit button in the navigation bar for this view
    controller.
    // self.navigationItem.rightBarButtonItem = self.editButtonItem
}

// MARK: - Table view data source
/*
override func numberOfSections(in tableView: UITableView) -> Int {
    // #warning Incomplete implementation, return the number of sections

```

```

return 0
}*/

override fun tableView(_ tableView: UITableView, numberOfRowsInSection section: Int) -> Int
{
    // #warning Incomplete implementation, return the number of rows

    if valuePickerView == "Aéroport"
    {
        return phrasesAirport.count
    } else if valuePickerView == "Centre Commercial"
    {
        return phrasesMall.count
    } else if valuePickerView == "Hotel"
    {
        return phrasesHotel.count
    } else if valuePickerView == "Musée"
    {
        return phrasesMuseum.count
    } else if valuePickerView == "Pharmacie"
    {
        return phrasesPharmacie.count
    } else
    {
        return phrasesRestaurant.count
    }
}

override fun tableView(_ tableView: UITableView, cellForRowAtIndexPath indexPath: IndexPath) ->
UITableViewCell {
    let cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "cell", for: indexPath) as! Phrases

    if valuePickerView == "Aéroport"
    {
        cell.phrase.text = phrasesAirport[indexPath.row]
        return cell
    }

    } else if valuePickerView == "Centre Commercial"
    {
        cell.phrase.text = phrasesMall[indexPath.row]
        return cell
    }

    } else if valuePickerView == "Hotel"
    {
        cell.phrase.text = phrasesHotel[indexPath.row]
        return cell
    }
}

```

```

}else if valuePickerView == "Musée"
{
    cell.phrase.text = phrasesMuseum[indexPath.row]
    return cell

}else if valuePickerView == "Pharmacie"
{
    cell.phrase.text = phrasesPharmacie[indexPath.row]
    return cell

}else
{
    cell.phrase.text = phrasesRestaurant[indexPath.row]
    return cell

}
}

override func tableView(_ tableView: UITableView, didSelectRowAt indexPath: IndexPath) {

    let cell = tableView.cellForRow(at: indexPath) as! Phrases
    //print(cell.label.text ?? "nulo")

    let synthesizer = AVSpeechSynthesizer()
    let utterance = AVSpeechUtterance(string: cell.phrase.text ?? "nil")
    utterance.voice = AVSpeechSynthesisVoice(language: "fr-FR")
    synthesizer.speak(utterance)
}

}

```

#### 4.1.2 Pruebas unitarias

Una vez finalizado el desarrollo de cada paquete de trabajo, el desarrollador debe de realizar las pruebas unitarias para garantizar que el producto generado cumple con las funcionalidades básicas planteadas en los requerimientos, esto con la intención de que el tester pueda seguir trabajando con las pruebas más específicas del mismo.

A continuación, se muestra la Tabla 13 donde se presentan las pruebas unitarias que se realizaron por el desarrollador para uno de los paquetes de trabajo del sistema.

Tabla 13. Pruebas unitarias

<b>Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Descripción de la prueba</b>	<b>Observaciones / Comentarios</b>
<b>2018-01-18</b>	Verificar que se permite acceder a la cámara del dispositivo	Ejecución de la prueba exitosa
<b>2018-01-18</b>	Verificar que se permite capturar una foto	Ejecución de la prueba exitosa
<b>2018-01-18</b>	Verificar que la foto se puede clasificar mediante el machine learning model y se obtiene un resultado	Ejecución de la prueba exitosa
<b>2018-01-18</b>	Verificar que se genera la traducción de la respuesta obtenida al francés	En un inicio la traducción no se realizó ya que el resultado de la traducción no se estaba asignando a la etiqueta de la celda, posteriormente se corrigió.
<b>2018-01-18</b>	Verificar que se muestran los resultados en pantalla	Ejecución de la prueba exitosa
<b>2018-01-18</b>	Verificar que permita de nuevo tomar una foto y obtener sus resultados	Ejecución de la prueba exitosa

Uso de la cámara para obtener el nombre del objeto		
Fecha	Descripción de la prueba	Observaciones / Comentarios
2018-01-18	Verificar que al dar clic en cada fila de la tabla se proporcione la pronunciación de cada una	Ejecución de la prueba exitosa

Se deberán realizar pruebas unitarias a cada uno de los paquetes de trabajo, como se dijo anteriormente. Éstas pruebas están a cargo del desarrollador, pues le permiten verificar que los métodos que van codificando a lo largo del desarrollo, trabajan de manera correcta, cumpliendo con las funcionalidades correspondientes a cada módulo.

## 4.2 Pruebas

De manera simultánea al desarrollo de la aplicación, se llevó a cabo el proceso de pruebas, el cual comenzó por las pruebas unitarias que realizan los desarrolladores y posteriormente por las pruebas que realizan los testers con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento de los requerimientos planteados por el usuario. La ejecución de pruebas tempranas reducirá el costo final del proyecto y facilita el ganar confianza del usuario final. Durante este proceso, se seguirá el plan de pruebas presentado en el capítulo de análisis y diseño.

### 4.2.1 Casos de prueba

En la Tabla 14, se muestran los casos de prueba que se ejecutaron durante el proceso de pruebas que realizó el tester, dichos casos consideran todos los tipos de pruebas que pudieran ser necesarios dependiendo de cada paquete de trabajo, esto pasando del “happy

path” o en español camino feliz, que considera el comprobar el correcto funcionamiento del flujo básico; hasta las pruebas negativas, las cuales intentan provocar que el sistema falle para así poder revelar las debilidades del sistema. Estos casos de prueba ayudan a garantizar que el producto final funcione como lo esperado y eliminar vulnerabilidades en el sistema.

A continuación, cada uno de los casos de prueba se describe a detalle con la intención de que cualquier individuo pueda comprenderlo y ejecutarlo con ayuda de los pasos descritos. Una vez ejecutado el CP (caso de prueba), en la misma tabla se podrá registrar los resultados obtenidos y esperados, así como, los estatus del CP (probado, no probado) y de la ejecución del mismo (pasó, suspendido, falló, cancelado).

Tabla 14. Casos de prueba

Clave CP	Descripción	Pasos a seguir	Estatus CP	Datos de prueba	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Resultado del CP
<b>TRADUCTOR</b>							
<b>HAPPY PATH</b>							
<b>CP001</b>	Verificar que en la pantalla del traductor se permita seleccionar el idioma origen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción “Traducteur” del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento para seleccionar el idioma origen</li> </ol>	Probado	-	En la pantalla se muestra un elemento que permite seleccionar el idioma del que se quiere traducir	En la pantalla se puede visualizar un pickerview donde se puede seleccionar el idioma que se desee	Pasó
<b>CP002</b>	Verificar que en la pantalla del traductor se permita seleccionar el idioma destino	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción “Traducteur” del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento para seleccionar el idioma destino</li> </ol>	Probado	-	En la pantalla se muestra un elemento que permite seleccionar el idioma al que se quiere traducir el texto	En la pantalla se puede visualizar un pickerview donde se puede seleccionar el idioma que se desee	Pasó
<b>CP003</b>	Verificar que en la pantalla se permita ingresar el texto que se desea traducir	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción “Traducteur” del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento donde se permite ingresar el texto a traducir</li> </ol>	Probado	-	Se permite ingresar el texto deseado en el campo designado	En la pantalla hay un campo donde se permite ingresar la información a traducir, el cual contiene la instrucción dentro del mismo	Pasó

<b>CP004</b>	Verificar que exista un botón en la pantalla que permita generar la acción de traducción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Localizar el botón "Traduire" que ejecuta la acción de traducción</li> </ol>	Probado	-	Se muestra un botón con el nombre "Traduire" que permite ejecutar la acción	Se permite ejecutar la acción mediante un botón	Pasó
<b>CP005</b>	Verificar que, al presionar el botón para traducir, se visualice el resultado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Ingresar idioma origen</li> <li>4. Ingresar idioma destino</li> <li>5. Ingresar texto a traducir</li> <li>6. Clic en el botón "Traduire"</li> <li>7. Verificar que se devuelve un resultado</li> </ol>	Probado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanish</li> <li>• French</li> <li>• Hola, ¿Cómo estás?</li> </ul>	Una vez ingresados los datos, al ejecutar la acción se muestra un resultado	Al ingresar los datos y ejecutar la acción se muestra la traducción en el campo designado para el mismo, el cual no puede modificarse	Pasó
<b>CP006</b>	Verificar que la traducción sea correcta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Ingresar idioma origen</li> <li>4. Ingresar idioma destino</li> <li>5. Ingresar texto a traducir</li> <li>6. Clic en el botón "Traduire"</li> <li>7. Verificar que el resultado corresponde</li> </ol>	Probado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Italian</li> <li>• French</li> <li>• Ciao, come stai?</li> </ul>	La traducción corresponde al texto ingresado y al idioma destino seleccionado	La traducción corresponde, el resultado obtenido es: "Salut, comment ça va?"	Pasó

PRUEBAS FUNCIONALES							
<b>CP007</b>	Verificar que se muestra un listado de idiomas que pueden ser elegibles	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación.</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento para seleccionar el idioma origen</li> <li>4. Visualizar el listado de idiomas y seleccionar uno de ellos</li> </ol>	Probado	-	Se muestra un listado de 104 idiomas, de los cuales se puede escoger uno de ellos	Se muestra un listado por medio de un pickerview que permite fácilmente recorrer dicha lista	Pasó
<b>CP008</b>	Verificar que el listado de opciones contiene los idiomas soportados por el api de Google Translate	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento para seleccionar el idioma origen</li> <li>4. Visualizar el listado de idiomas y verificar que coincidan con los que soporta la api</li> </ol>	Probado	-	Contiene los 104 idiomas que soporta el api de Google Translate	Se puede visualizar en el listado de idiomas todos los que soporta el api	Pasó

<b>CP009</b>	<p>Verificar que en el campo donde se debe de ingresar el texto a traducir, se muestre la leyenda “Écris ici ce que tu veux traduire...” cuando el campo no contenga datos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción “Traducteur” del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento donde se permite ingresar el texto a traducir</li> <li>4. Verificar que la leyenda se puede visualizar en el campo</li> </ol>	<p>Probado</p>	<p>-</p>	<p>En el campo se muestra la leyenda únicamente cuando éste no tiene información</p>	<p>La leyenda aparece únicamente cuando el campo está vacío</p>	<p>Pasó</p>
<b>CP010</b>	<p>Verificar que el campo donde se muestra el resultado de la traducción, no permita editar su contenido</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción “Traducteur” del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento donde se visualiza el resultado de la traducción</li> <li>4. Intentar escribir en dicho campo</li> </ol>	<p>Probado</p>	<p>-</p>	<p>No se permite editar el contenido del campo que contiene el resultado de la traducción</p>	<p>El campo de texto que muestra el resultado está bloqueado, no se permite ingresar información</p>	<p>Pasó</p>

PRUEBAS NEGATIVAS							
CP011	Verificar que, al escribir y borrar información en el campo de texto a traducir, la leyenda vuelva a aparecer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Localizar el elemento donde se permite ingresar el texto a traducir</li> <li>4. Introducir información y borrar</li> <li>5. Verificar que la leyenda vuelva a aparecer</li> </ol>	Probado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hola, ¿como estás?</li> </ul>	Al escribir en el campo de texto a traducir y posteriormente borrar el contenido, la leyenda reaparece en el mismo	Al escribir y borrar la totalidad del contenido, la leyenda vuelve a mostrarse en el campo	Pasó
PRUEBAS DE INTEGRACIÓN							
CP012	Verificar que al dar clic en el botón "Back", se redirige al usuario al menú principal de la aplicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación</li> <li>2. Seleccionar la opción "Traducteur" del menú principal</li> <li>3. Clic en el botón "Back"</li> </ol>	Probado	-	Al presionar el botón se redirige a usuario a la pantalla del menú principal	Al dar clic sobre el botón "Back" se direcciona al usuario al menú principal de la aplicación	Pasó

Esta matriz de casos de prueba se implementa para cada uno de los paquetes de trabajo, en las que puede variar el tipo de pruebas realizadas debido a las características y funcionalidades de los mismos.

## 4.2.2 Registro defectos

Una vez ejecutadas las pruebas necesarias, se registran los defectos detectados en la aplicación en un documento o aplicación que nos permita tener control sobre los mismos. En este documento los defectos se describen, clasifican y priorizan para facilitar su administración, ya que el documento es herramienta de trabajo para los integrantes del proyecto durante el desarrollo del sistema.

A continuación, se enlistan los datos catálogo requeridos para algunas de las columnas en la tabla de hallazgos.

Tipo de defecto:	Estatus del defecto:	Impacto:	Prioridad:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Funcionalidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nuevo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alta</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Datos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrigiendo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Media</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Validación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Repetición de prueba</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bajo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No resuelto</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrés</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Finalizado</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Volumen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Re-abierto</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interfaz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En observación</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sintaxis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rechazado</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>		

En la Tabla 15 se muestran algunos de los defectos que se detectaron durante el proceso de pruebas en la aplicación.

Tabla 15. Matriz de defectos

#	Fecha detección	Tipo de defecto	Estatus del defecto	Impacto	Prioridad	Descripción y pasos a seguir	Detectado en la etapa	Fecha de corrección	Solución o respuesta
1	2017-10-28	Funcionalidad	Finalizado	Alto	Alta	<p>Al dar clic sobre un botón, el sistema no lleva a la página deseada y se cierra la aplicación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la aplicación</li> <li>2. Ir al menú</li> <li>3. Seleccionar la opción "Phonétique"</li> <li>4. Seleccionar la opción "Les symboles phonétiques"</li> <li>5. Seleccionar la opción "Les voyelles"</li> <li>6. Seleccionar "a"</li> </ol>	Pruebas	2017-10-28	Se tenía doble evento "Touch Up Inside" lo cual provocaba confusión al sistema, se eliminó el evento incorrecto

#	Fecha detección	Tipo de defecto	Estatus del defecto	Impacto	Prioridad	Descripción y pasos a seguir	Detectado en la etapa	Fecha de corrección	Solución o respuesta
2	2018-02-19	Funcionalidad	Finalizado	Alto	Alta	<p>Al ingresar a la página “Les consonnes” no es posible deslizar la página hacia arriba para poder visualizar el resto del contenido de la página</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la aplicación</li> <li>2. Ir al menú</li> <li>3. Seleccionar la opción “Phonétique”</li> <li>4. Seleccionar la opción “Les symboles phonétiques”</li> <li>5. Seleccionar la opción “Les consonnes”</li> <li>6. Intentar desplazar la página hacia arriba</li> </ol>	Pruebas	2018-02-19	<p>Se había olvidado definir la altura deseada para el contenido de la página</p> <p>Se definió esta variable y se corrigió dicho problema</p>

#	Fecha detección	Tipo de defecto	Estatus del defecto	Impacto	Prioridad	Descripción y pasos a seguir	Detectado en la etapa	Fecha de corrección	Solución o respuesta
3	2018-01-19	Interfaz	Finalizado	Medio	Media	<p>No se puede visualizar completamente la información de la etiqueta en la tabla de resultados del clasificador de imágenes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la aplicación</li> <li>2. Ir al menú</li> <li>3. Seleccionar la opción "Qu'est-ce que c'est?"</li> <li>4. Tomar la foto de un objeto</li> <li>5. Visualizar los datos en la tabla de resultados</li> </ol>	Pruebas	2018-01-19	Se ajustó la etiqueta y se modificó el número de renglones que se permite en la misma
4	2019-02-25	Sintaxis	Finalizado	Bajo	Baja	<p>El orden de listado de opciones de puntos de interés mostrados en un pickerview, no se encuentran en orden alfabético</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la aplicación</li> <li>2. Ir al menú</li> <li>3. Seleccionar la opción "Points d'intérêt et phrases utiles"</li> <li>4. Visualizar el contenido del pickerview</li> </ol>	Pruebas	2019-02-25	Se ordenó alfabéticamente el contenido de la variable array que alimenta el pickerview

#	Fecha detección	Tipo de defecto	Estatus del defecto	Impacto	Prioridad	Descripción y pasos a seguir	Detectado en la etapa	Fecha de corrección	Solución o respuesta
5	2019-02-25	Interfaz	Finalizado	Alto	Alta	<p>Al dar clic en el botón “Phrases utiles” se muestra el listado de frases pero no se permite regresar a la página anterior, por lo que el usuario no puede continuar a navegar aplicación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la aplicación</li> <li>2. Ir al menú</li> <li>3. Seleccionar la opción “Points d’intérêt et phrases utiles”</li> <li>4. Clic en “Phrases útiles”</li> </ol>	Pruebas	2019-02-25	Se modificó el tipo de segue (el conector entre las vistas) para poder permitir la navegación de retorno al usuario

Como se puede observar, este documento es de gran importancia durante el proceso de pruebas, ya que permite a testers y desarrolladores llevar el seguimiento de los defectos detectados. La descripción a detalle de cada uno de ellos es esencial, ya que facilitará al desarrollador reproducir del defecto y así poder encontrar y corregir el error en código de manera más rápida.

En este capítulo, podemos ver que el trabajo y la buena comunicación entre desarrollador y tester son de vital importancia para facilitar el trabajo y reducir el tiempo invertido. También observamos que la documentación en el proceso de pruebas permite una mejor administración y control de defectos.

# 5

## RESULTADOS, IMPACTO Y CONCLUSIONES

## 5.1 Resultados

Con la finalidad de demostrar los resultados obtenidos del proyecto, a continuación, se enlistan los requerimientos planteados en el capítulo 3, junto con una breve explicación y/o imagen que justifique el resultado final.

### 5.1.1 Requerimientos funcionales

- Se requiere de una pantalla de bienvenida con un botón que permita ingresar al menú principal.



Figura 7. Pantalla de bienvenida

En la Figura 7, se muestra la pantalla de bienvenida, donde se puede visualizar el nombre de la aplicación y un botón que permite ingresar al menú principal.

- Para poder acceder a la información de cada uno de los temas, se necesita contar con un menú principal y menús secundarios, los cuales deberán de seguir el orden en que se muestra la información en el Anexo al final de este documento.



Figura 8. Menú principal



Figura 9. Submenú “Les symboles phonétiques”



Figura 10. Submenú “Phonétique”

En la Figura 8, se muestra el menú principal que da acceso a las diversas funcionalidades que contiene la aplicación: fonética, traductor, clasificador de imágenes, pronunciación y puntos de interés.

En la Figura 9, se muestra el submenú que corresponde al subtema de fonética “Les symboles phonétiques” el cual contiene las opciones que corresponden a dicho tema.

En la Figura 10, se muestra el submenú “Phonétique” que contiene sus respectivos subtemas, en el orden en el que se especificó.

Las imágenes mostradas son solamente algunos de los menús que contiene la aplicación, los menús restantes tienen el mismo formato, respetando el orden de la información que se muestra en el Anexo 1 de este documento.

- Para los temas de fonética, se desea mostrar un audio que ejemplifica el tema. Si el audio es corto, solamente se mostrará el botón para reproducir, si el audio es largo se mostrarán 3 botones para reproducción, pausa y regresar

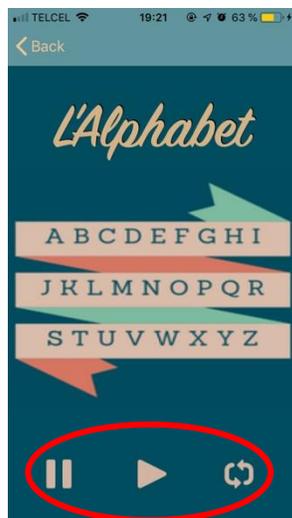


Figura 11. Pantalla “L’Alphabet”



Figura 12. PopUp

En la Figura 11 y 12, se muestran las diferentes formas en las que se emplea un audio, como se indicó en el requerimiento, es decir, cuando el audio a mostrar es muy largo, se dispone de tres botones, como en la Figura 11 y si el audio es corto se dispone solamente de un botón que permite su reproducción, como es el caso en la Figura 12.

- Se requiere mostrar imágenes ilustrativas de las palabras de ejemplo en los temas a abordar.



Figura 13. PopUp “Voyalle nasale ã”

Como se muestra en la Figura 13 y se plantea en el requerimiento, se proporcionan imágenes que permitan ilustrar el vocabulario que se trabaja en cada actividad para una mayor retención de la información.

- Para el caso del contenido de cada una de las pantallas de “Les symboles phonétiques” se desea mostrar un botón por cada símbolo fonético, el cual desplegará una pantalla emergente (pop up) donde se podrá acceder a su información y audio que le corresponda.



Figura 14. Botones símbolos fonéticos



Figura 15. PopUp símbolos fonéticos

Para cada subtema de los símbolos fonéticos, se muestra un menú con un conjunto de botones, donde cada uno representa un símbolo fonético, como se puede ver en la Figura 14. Al dar clic en alguno de los botones, se despliega una pantalla popup, como se puede observar en la Figura 15, donde se presenta el audio e imágenes referentes al símbolo fonético.

- En caso de que la información por pantalla requiera de más espacio, el usuario podrá desplazar la pantalla con el dedo.



Figura 16. Scroll

Cuando el contenido sobrepasa el tamaño de la pantalla, la información se presenta en el interior de un UIScrollView para permitir al usuario deslizar la pantalla y así poder visualizar el resto de la información, como se muestra en la Figura 16.

- Para el contenido de la sección “Les sons spécifiques du français” se deberá mostrar la información de tal forma que se pueda comparar entre los diferentes sonidos.

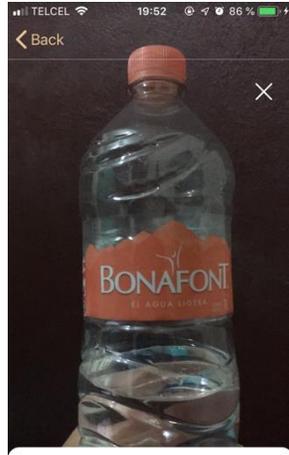


Figura 17. Los sonidos específicos del francés

La información de los sonidos a diferenciar se muestra de forma paralela para facilitar la comparación de las palabras que ejemplifican el sonido y las instrucciones para reproducir el mismo como se puede ver en la Figura 17.

Cabe señalar que para la elaboración del contenido de la sección “Les sons spécifiques du français” se tomó en cuenta la regla de negocio mencionada en el capítulo 3 de este documento, el cual especifica el método de aprendizaje a seguir (método de corrección fonética).

- Se requiere de una funcionalidad que permita al usuario tomar la foto de un objeto y posteriormente el sistema realice el reconocimiento de la imagen y pueda indicar el nombre del objeto en francés y su pronunciación.



bouteille d'eau 96%  
 Figura 18. Tomar foto



Figura 19. Clasificación de imagen

\*Bouteille d'eau = Botella de agua

Una vez que se tiene la autorización del usuario para hacer uso de la cámara, se puede capturar el objeto deseado, como se muestra en la Figura 18. La foto se procesa y se obtienen las clasificaciones que coincidan con el objeto en una tabla que puede ocultarse. La pronunciación del objeto se obtiene al dar clic en cada una de las celdas de la tabla de resultados, la cual podemos ver en la Figura 19.

- Se deberá de proporcionar una funcionalidad que permita traducir texto, ya sea de francés al idioma que requiera el usuario o inversamente.



Figura 20. Selección de idiomas

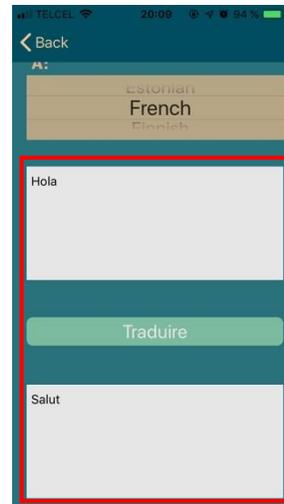


Figura 21. Texto a traducir y traducción.

En la primera sección de la pantalla que se observa en la Figura 20, se muestran las opciones de idiomas para realizar la traducción, donde se despliega un listado de 104 idiomas, los cuales soporta el api de Google Translate. En la segunda sección de la pantalla, el usuario puede ingresar la palabra o texto que se desea traducir, posteriormente se proporciona un botón que permite obtener la traducción que aparecerá en el segundo textbox, como se puede visualizar en la Figura 21.

- Se requiere obtener la pronunciación de palabras o frases que el usuario ingrese en el sistema.



Figura 22. Pronunciación

Como se puede observar en la Figura 22, se dispone de un textbox donde el usuario puede ingresar la palabra o frase de la cual requiere conocer su pronunciación. En la parte inferior se proporcionan tres botones que permiten la reproducción de dicha pronunciación.

- Con base a la posición geográfica del usuario, se requiere mostrar los puntos de interés que se encuentren a su alrededor, según sea la selección del usuario (aeropuertos, centros comerciales, farmacias, hoteles, metro, museos y restaurantes).



Figura 23. Puntos de interés

Al ingresar a la pantalla de puntos de interés, una vez que el usuario dio los permisos necesarios, se muestra su ubicación en el mapa que aparece en la pantalla. En la parte superior se muestra un listado de puntos de interés por medio de un UIPickerView, al seleccionar uno de ellos, se desplegarán los sitios más cercanos que coincidan con su elección, como se muestra en la Figura 23. De manera adicional, se proporcionan dos botones para acercar o alejar el contenido dentro del mapa.

- Una vez que el usuario haya elegido un punto de interés, el sistema mostrará frases útiles correspondientes al lugar elegido, así como la pronunciación del mismo.

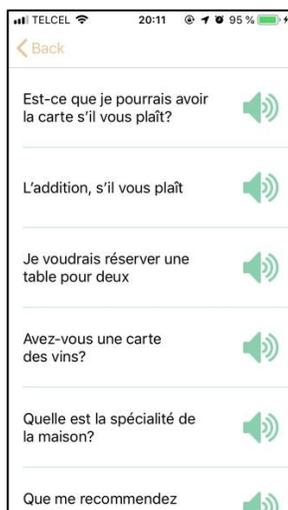


Figura 24. Frases útiles

Después de que el usuario selecciona el punto de interés deseado, al dar clic en el botón “Frases utiles” que se puede visualizar en la Figura 23, se despliega una nueva pantalla, como en la Figura 24, la cual muestra un listado de frases que pueden ser de utilidad en el sitio seleccionado. El usuario puede escuchar la frase al dar clic en la celda que corresponda a la frase deseada.

## 5.1.2 Requerimientos no funcionales

- La aplicación deberá de estar disponible para iPhone.

La aplicación funciona para iPhone con el sistema operativo más reciente (IOS 12), ya que está desarrollada con la última versión del lenguaje de programación Swift (versión 4).

- El diseño de experiencia de usuario permitirá al usuario hacer uso de la aplicación sin necesidad de consultar un manual.

Como se muestra en la Tabla 16, la mayoría de estudiantes que realizaron la evaluación de la aplicación, consideran que la facilidad de uso es excelente, pues el uso de la aplicación es muy intuitivo.

- Las imágenes tomadas desde la aplicación no se almacenarán en el dispositivo.

Las imágenes tomadas desde la aplicación, se usan solamente para conseguir su clasificación durante la ejecución de la misma al guardarse en una variable temporal, dichas fotos no son almacenadas en el dispositivo.

- Se requiere pedir permisos al usuario para el uso de la cámara y su ubicación.



Figura 25. Permisos

Una vez que el usuario instala la aplicación en su dispositivo móvil y hace uso por primera vez de la cámara o de su ubicación desde la app, el sistema muestra un popup como el que se puede ver en la Figura 25, donde se pide el permiso respectivo antes de proseguir a la funcionalidad.

Como se vio anteriormente, la totalidad de requerimientos funcionales y no funcionales estipulados al principio del proyecto, se han llevado a cabo de manera satisfactoria. Cumpliendo con el objetivo principal de la aplicación, es decir, proporcionar una herramienta de fácil acceso, auxiliar en el aprendizaje del idioma francés.

## 5.2 Impacto

Se realizó una consulta a 130 estudiantes de francés del Centro Universitario Cultural con la intención de conocer el efecto del proyecto final en el entorno para el que fue diseñado.

De manera individual o en parejas se les mostró la aplicación por medio de un teléfono móvil para que pudieran manipularla. Después de haber usado todas las funcionalidades, se les proporcionó una rúbrica que permitiera al alumno evaluar diversos aspectos de la aplicación. Dicha rúbrica se muestra a continuación (Tabla 16) junto con la evaluación global obtenida.

Tabla 16. Rúbrica de evaluación

	Excelente 4	Bueno 3	Regular 2	Deficiente 1
Pertinencia	La app está estrechamente relacionada con el propósito para el que fue creada y es adecuada para el estudiante.	La app está relacionada con el propósito para el que fue creada y es, en gran parte, adecuada para el estudiante.	La app está poco relacionada con el propósito para el que fue creada puede no ser adecuada para el estudiante.	La app no está relacionada con el propósito para el que fue creada ni tampoco es adecuada para el estudiante.
	38,46%	61,54%	-	-

Facilidad de Uso	Los gráficos y enlaces son muy adecuados y la navegación es muy fácil. El uso de la app es muy intuitivo.	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación es fácil, aunque aprender a usar la app puede demandar cierto tiempo.	Los gráficos y enlaces son adecuados y la navegación no es fácil, aunque aprender a usar la app puede demandar bastante tiempo.	Los gráficos y enlaces son pobres y la navegación es difícil. Aprender a usar la app puede demandar mucho tiempo.
	61,54%	30,77%	7,69%	-
Personalización	La app es totalmente personalizable. El estudiante puede modificar la configuración y las preferencias para ajustarlas a sus necesidades.	La app es personalizable. El estudiante puede modificar varios aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarlas a sus necesidades.	La app es parcialmente personalizable. El estudiante puede modificar muy pocos aspectos de la configuración y de las preferencias para ajustarlas a sus necesidades.	La app no es personalizable. El estudiante está imposibilitado de modificar la configuración y las preferencias.
	7,69%	53,85%	38,46%	-

<b>Retroalimentación</b>	La app brinda al estudiante retroalimentación específica y personalizada.	La app brinda al estudiante retroalimentación general.	La app brinda al estudiante retroalimentación limitada.	La app no brinda al estudiante ningún tipo de retroalimentación.
	<b>23,08%</b>	<b>61,54%</b>	<b>15,38%</b>	<b>-</b>
<b>Autenticidad</b>	La app permite desarrollar habilidades a través de actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del estudiante.	Algunos aspectos de la app representan un entorno de aprendizaje auténtico y basado en el contexto del estudiante.	La app ofrece actividades y entornos de aprendizaje que se desarrollan a modo de juego o simulaciones.	No hay actividades realistas y el entorno de aprendizaje es artificial y no está relacionado con la vida real.
	<b>53,85%</b>	<b>30,77%</b>	<b>15,38%</b>	<b>-</b>
<b>Habilidad de pensamiento</b>	La app promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior: creación evaluación y análisis.	La app permite el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior: evaluación, análisis y aplicación.	La app permite el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización.	La app es limitada en el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior: comprensión y memorización.

	7,69%	46,15%	46,15%	-
<b>Motivación</b>	El estudiante se siente muy motivado para usar la app y la elige como primera opción entre otras apps similares.	El estudiante se siente motivado para usar la app.	El estudiante utiliza la aplicación solo si fuera necesario.	El estudiante evita el uso de la app.
	38,46%	53,85%	7,69%	-

En resumen, la percepción de los alumnos acerca de la aplicación se describiría puntualmente como:

- Cumple con los objetivos para la que fue creada y es adecuada para los estudiantes de francés.
- La navegación es muy fácil, el uso es intuitivo.
- Se puede manipular para ajustar a las necesidades del alumno.
- El estudiante obtiene retroalimentación general.
- Se permite desarrollar habilidades a través de actividades de la vida real en entornos auténticos y basados en el contexto del estudiante.
- El estudiante se siente motivado para usar la app.

Dado esto, podemos concluir que el efecto de la aplicación sobre el público para el que fue desarrollado fue muy positivo, los alumnos se mostraban muy interesados por cada una de las funcionalidades, sobre todo por el clasificador de imágenes, pues les parecía una manera divertida e interactiva para el aprendizaje de nuevo vocabulario. Aunado a esto, los expertos en la enseñanza del idioma que colaboraron con el proyecto, quedaron muy satisfechos con la aplicación, ya que contribuye al aprendizaje de vocabulario y a su vez de la pronunciación, lo cual puede emplearse en actividades de la vida real, como lo es la funcionalidad de puntos de interés y frases útiles.

## 5.3 Conclusiones

Una vez mostrados los resultados finales obtenidos y el impacto que se generó en los estudiantes, podemos concluir que se cumplió con el mayor objetivo de la aplicación “Bonjour!”, el cual es, contribuir al aprendizaje del idioma francés, proporcionando una herramienta que facilita el estudio de vocabulario y mejora la pronunciación del alumno. Adicionalmente, con el uso de la aplicación, el alumno desarrolla habilidades de comunicación que puede implementar en la vida real, facilitando la interacción con personas francófonas.

Lo dicho anteriormente, se llevó a cabo de manera exitosa gracias a la implementación de la metodología -programación extrema-, pues su estructura permitió que la administración del proyecto fuera eficiente y de calidad. El constante incremento de software y las pruebas continuas permitieron reducir la tasa de error, lo cual evitó el aumento de costos.

Una de las bondades de la programación extrema, que benefició el cumplimiento de las necesidades del usuario, fue la flexibilidad para realizar cambios o agregar nuevos requerimientos, pues a lo largo del desarrollo surgieron nuevas propuestas de los expertos que se fueron agregando al proyecto.

Por lo tanto podemos darnos cuenta que la ingeniería de software es igual de importante que el saber programar, pues teniendo estos dos factores se puede llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de software de manera satisfactoria, ya que se nos permite llevar una buena administración.

Como último punto, habría que mencionar el factor más importante para cumplir con el proyecto, el cual ha sido la formación obtenida a lo largo de la carrera de Ingeniería en

Computación, ya que sin ésta, el aprendizaje de Swift y el manejo de xcode (lenguaje y herramienta utilizados para el desarrollo de la aplicación) habrían sido mucho más complicado.

Los conocimientos de ingeniería y ciencias básicas, el nivel de análisis y la capacidad de resolver problemas, que se desarrollan a lo largo de la carrera, a través de todas las materias impartidas, son las armas adecuadas para facilitar nuestra adaptación a nuevas tecnologías y así cumplir con la labor de ingeniero, de crear soluciones tecnológicas.



# BIBLIOGRAFÍA Y MESOGRAFÍA

## Bibliografía

- Alonso Amo, F., Martínez Normand, L., & Segovia Pérez, F. J. (2005). *Introducción a la ingeniería del software: Modelo de desarrollo de programas*. Madrid: delta.
- Bahit, E. (2011). *Scrum y eXtreme Programming para Programadores*. Buenos Aires: Creative Commons Atribución.
- Bertolotti Zuñiga, C., & Flores Cueto, J. J. (2007). *Método de las 6'D modelamiento - algoritmo - programación. Enfoque orientado a las Estructuras Lógicas*. Macro.
- Camazón, J. N. (2011). *Sistemas operativos monopuesto*. Pozuelo de Alarcón: Editorial Editex.
- Charliac, L. (2013). *Phonétique progressive du français*. CLE International.
- Deitel, P. J. (2012). *Cómo programar en Java*. Pearson.
- Faludi, R. (2010). *Building Wireless Sensor Networks*. Estados Unidos de America : O'Reilly Media, Inc.
- Firtman, M. (2010). *Programming the mobile web* (2° ed.). Sebastopol, California, EUA: O'Reilly.
- Galindo, M. J. (2010). *Escaneando la informática*. UPC (Universitat oberta de catalunya).
- Kodratoff, Y., & Michalski, R. S. (2014). *Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach, Volumen 3*. Morgan Kaufmann Publishers, inc.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2004). *Sistemas de Información Gerencial* (8 ed.). México: Pearson Education.
- Obediente, E. (2007). *Fonética y fonología*. Merida, Venezuela.
- Pressman, R. (2009). *Ingeniería del Software. Enfoque practico*. (sexta edición ed.). España: MacGraw-Hill.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Pearson.
- Silberschatz, A., Baer Galvin, P., & Gagne, G. (2009). *Operating System Concepts* (8° ed. ed.). E.U.A.: John Wiley & Sons, Inc.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima edición ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Takanen, A., Demott, J., & Miller, C. (2008). *Fuzzing for Software Security Testing and Quality Assurance*. Norwood: Artech House Publishers.
- Turner, K., & Harrington, T. (2011). *Learning iPad Programming: A Hands-on Guide to Building iPad Apps with iOS 5*. Michigan: Pearsons Education.
- Zelkowitz, M. V., Shaw, A. C., & Gannon, J. D. (1979). *Principles of Software Engineering and Design*. Prentice-Hall.

## Mesografía

- Apple Inc. (23 de Abril de 2013). *Developer*. Recuperado el 08 de Marzo de 2019, de Developer: [https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Cocoa/Conceptual/OOP\\_ObjC/OOP\\_ObjC.pdf](https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Cocoa/Conceptual/OOP_ObjC/OOP_ObjC.pdf)
- Apple Inc. (2018). *About Swift*. Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de Swift: <https://docs.swift.org/swift-book/index.html>
- Apple Inc. (2018). *Developer*. Recuperado el 08 de Marzo de 2019, de Developer: <https://developer.apple.com/ios/>
- Apple Inc. (30 de Octubre de 2018). *Xcode*. Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de Itunes: <https://itunes.apple.com/mx/app/xcode/id497799835?mt=12>
- Bartolí Rigol, M. (2005). *Universitat de Barcelona*. Recuperado el 13 de 2 de 2016, de Publicacions: [http://www.publicacions.ub.edu/revistes/phonica1/PDF/articulo\\_02.pdf](http://www.publicacions.ub.edu/revistes/phonica1/PDF/articulo_02.pdf)
- García Ramón, A. (Marzo de 2010). *Universidad de Alicante*. Recuperado el 13 de 2 de 2016, de Repositorio de la Universidad de Alicante: <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15835/1/Amparo%20UV.pdf>
- González, A., & Miaja de la Peña, M. T. (2006). *Facultad de Filosofía y Letras*. Recuperado el 7 de 2 de 2016, de filol: [http://www.filos.unam.mx/LICENCIATURA/Pagina\\_FyF\\_2004/introduccion/Company\\_Formacion\\_lenguas\\_romances.pdf](http://www.filos.unam.mx/LICENCIATURA/Pagina_FyF_2004/introduccion/Company_Formacion_lenguas_romances.pdf)
- International Software Testing Qualification Board. (01 de Abril de 2011). *ISTQB International Software Testing Qualification Board*. Obtenido de ISTQB International Software Testing Qualification Board: <http://www.istqb.org/downloads/send/2-foundation-level-documents/3-foundation-level-syllabus-2011.html>
- Organización Internacional de la Francofonía. (5 de Noviembre de 2014). *Infographic : French, the 5th World Language*. Obtenido de France Diplomatie: <https://www.diplomatie.gouv.fr>
- Real Academia Española. (2014). Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=IO0xZ7t>



# ANEXO 1: CONTENIDO DE LA APLICACIÓN

# Phonétique

- L'alphabet

A	K	U
B	L	V
C	M	W
D	N	X
E	O	Y
F	P	Z
G	Q	
H	R	
I	S	
J	T	

- Les accents

- Aigu

année Répétez! André
----------------------------

- Grave

très après Michèle
--------------------------

- Circonflexe

être hôtel forêt plaît
---------------------------------

- Les symboles phonétiques

- Les voyelles

<b>a</b>	sa, la, toi
<b>e</b>	ses, regarder, université
<b>ɛ</b>	mère, treize, faites, belge
<b>ə</b>	le, se
<b>i</b>	Italie, si
<b>o</b>	bureau, tôt
<b>ɔ</b>	bonne, prof
<b>ø</b>	peu, bleu
<b>œ</b>	fleur, heure
<b>u</b>	nous, jour
<b>y</b>	tu, du

- Les voyelles nasales

<b>ã</b>	campagne, dentiste
<b>ɛ̃</b>	ingénieur, demain, impossible, lundi
<b>õ</b>	mon, regardons

- Les semi-voyelles

<b>j</b>	travailler, crayon
<b>ɥ</b>	huit, suis
<b>w</b>	soir, oui

- Les consonnes

<b>b</b>	<u>b</u> eau, tab <u>l</u> e
<b>d</b>	<u>d</u> ix, regard <u>er</u>
<b>f</b>	fran <u>ç</u> ais, oeuf
<b>g</b>	g <u>o</u> thique, guitare, gar <u>e</u>
<b>k</b>	<u>c</u> ouleur, <u>q</u> uel
<b>l</b>	l <u>e</u> s, all <u>e</u> r, espagnol <u>e</u>
<b>m</b>	<u>m</u> a, comm <u>e</u> nt
<b>n</b>	<u>n</u> ouveau, min <u>é</u> rale
<b>ŋ</b>	montag <u>n</u> e
<b>p</b>	<u>p</u> arler, s' <u>a</u> ppel <u>e</u> r
<b>R</b>	<u>r</u> ouge, Par <u>i</u> s, mer
<b>s</b>	<u>s</u> a, <u>ç</u> a, pass <u>e</u> r
<b>ʃ</b>	<u>ch</u> âteau, ach <u>e</u> ter
<b>t</b>	<u>t</u> a, math <u>s</u>
<b>v</b>	<u>v</u> a, liv <u>r</u> e
<b>z</b>	<u>z</u> èbre, mus <u>iq</u> ue
<b>ʒ</b>	je, mang <u>e</u> r

- Les sons spécifiques du français

- /y/

Les voyelles /i/ - /y/	Un <u>l</u> ivre <u>s</u> ur la <u>peint</u> ure.	/i/ Six / Livre  Les lèvres sont tirées.	/y/ Lune/Peinture  Les lèvres sont arrondies.
Les voyelles /y/ - /u/	Il a de la confiture <u>s</u> ur la <u>b</u> ouche.	/y/ Lune / Confiture  La langue est très en avant. La voyelle est aiguë.	/u/ Douze / Bouche  La langue est très en arrière. La voyelle est très grave.
Les voyelles /y/ - /œ/	Il est ridicule, ce <u>m</u> onsieur!	/y/ Lune / Ridicule  La bouche est plus fermée. Les muscles sont plus tendus.	/œ/ Deux / Monsieur  La bouche est moins fermée. Les muscles sont moins tendus.
La voyelle /y/ - la syllabe /ɥi/	Il est <u>t</u> urc, sa femme est <u>s</u> uisse.	/y/ Lune / Turc  Les lèvres sont arrondies. La position est statique.	/ɥi/ Huit / Suisse  Les lèvres passent d'arrondies à tirées. Le mouvement est dynamique.
La syllabe /yn/ - la syllabe /È/ féminin ou masculin	<u>U</u> ne finlle ou <u>u</u> n garçon?	/yn/ Lune / Une Féminin  Voyelle orale + n Les lèvres sont arrondies.	/È/ Un Masculin  Voyelle nasale Les lèvres sont tirées.

• /z/

Absence ou présence de /z/ final = masculin ou féminin	Un japonais et une Suédoise.	Absence de /z/ Non prononcé Japona <u>is</u> / Je li <u>s</u> <b>Masculin</b> Verbe au singulier -le "s" à la fin des mots. -le "x" à la fin des mots.	Présence de /z/ Zéro / Suédoise / Ils li <u>sent</u> <b>Féminin</b> Verbe au pluriel - "se" se prononce /z/. - "sent" se prononce /z/.
Les consonnes /s/ - /z/	Deux <u>s</u> œurs, Li <u>s</u> a et Loui <u>s</u> e.	/s/ Soeur / Ils sont  Il n'y a pas de vibration. La consonne est sourde. Les muscles sont plus tendus.	/z/ Lisa / Ils -ont  Il y a une vibration. La consonne est sonore. Les muscles sont moins tendus.
Les consonnes /z/ - /ʒ/	Elle vi <u>s</u> ite le Ja <u>ss</u> on.	/z/ Zéro / Visite  Les lèvres sont tirées. La langue est en bas.	/ʒ/ Jardin / Japon  Les lèvres sont arrondies. La langue est en haut.

• /œ/

Les voyelles /E/ - /ə/	Appelle-les! Fais-le!	/E/ Pied / Les <b>Pluriel</b>  Les lèvres sont tirées.	/ə/ Vendredi / Le <b>Singulier</b>  Les lèvres sont arrondies.
Les voyelles /œ/ - /E/	Il <u>ve</u> ut du thé, elles <u>ve</u> ulent une bi <u>è</u> re!	/œ/ Deux / Veut / Veulent  Les lèvres sont arrondies.	/E/ Pied / Thé / Bière  Les lèvres sont tirées.
Les voyelles /œ/ - /o/	Deux beaux <u>bo</u> ls à <u>fl</u> eurs.	/œ/ Deux / Fleur  La langue est en avant. La voyelle est aiguë.	/o/ Dos / Beau / Bol  La langue est en arrière. La voyelle est grave.
Les voyelles /œ/ - /u/	Il <u>pl</u> eut <u>to</u> ujours.	/œ/ Deux / Pleut  La langue est en avant. La voyelle est aiguë.	/u/ Douze / Toujours  La langue est très en arrière. La voyelle est grave.

• /ã/

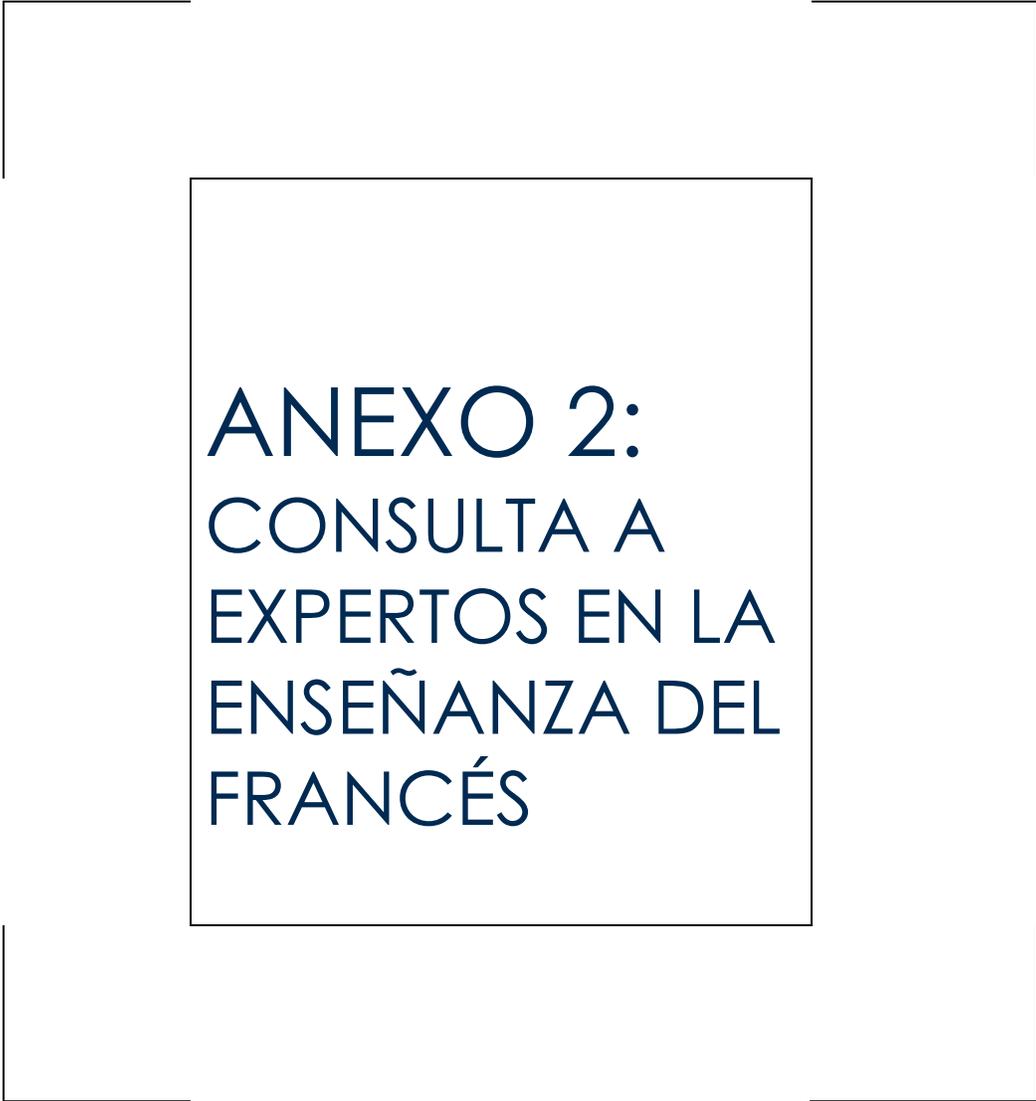
<p>La voyelle orale /a/ - la voyelle nasale /ã/</p>	<p>La <u>tante</u> Lé<u>a</u>.</p>	<p>/A/ Sac / Lé<u>a</u></p>  <p>Les lèvres sont tirées. La voyelle est orale.</p>	<p>/ã/ Cent / T<u>ante</u></p>  <p>La bouche est très ouverte. La voyelle est nasale.</p>
<p>Les voyelles nasales /ã/ - /õ/</p>	<p>Ce manteau est long...</p>	<p>/ã/ Cent / M<u>anteau</u></p>  <p>La bouche est très ouverte. Les muscles sont moins tendus.</p>	<p>/õ/ Onze / Long</p>  <p>La bouche est fermée. Les muscles sont plus tendus.</p>
<p>Les voyelles nasales /ã/ - /Ē/</p>	<p>Les <u>grands</u> magasins.</p>	<p>/ã/ Cent / <u>Grand</u></p>  <p>La voyelle est grave. La bouche est très ouverte.</p>	<p>/Ē/ Quinze / <u>Magasin</u></p>  <p>La voyelle est aiguë. Les lèvres sont tirées.</p>

• /u/

<p>Les voyelles /o/ - /u/</p>	<p>Quelle grosse mouche!</p>	<p>/O/ Dos / Grosse</p>  <p>Les muscles sont moins tendus.</p>	<p>/u/ Douze / M<u>ouche</u></p>  <p>Les muscles sont plus tendus.</p>
<p>La voyelle /u/ - les syllabes /wa/ et /wi/</p>	<p><u>Nous</u> <u>voilà</u>, <u>oui</u>!</p>	<p>/u/ Douze / <u>Nous</u></p>  <p>Les lèvres sont arrondies. La position est statique.</p>	<p>/wa/ - /wi/ Trois / <u>Voilà</u> / <u>Oui</u></p>  <p>Les lèvres passent d'arrondies à tirées. Le mouvement est dynamique.</p>

• /R/

<p>Absebce ou présence de la consonne /R/ finale</p>	<p>Le boulang<u>e</u>r et la boulang<u>e</u>re.</p>	<p>- /R/ Terre</p> <p>Non prononcé On ne prononce pas le "-r" à la fin des mots: Boulang<u>e</u>r (masculin) Chanter (infinitif des verbes en "-er")</p> <p>"re" se prononce /R/ boulang<u>e</u>re (féminin) "ir" et "ire" se prononcent /iR/ : finir, dire</p>
<p>La prononciation de la consonne /R/ en fin de syllabe</p>	<p>L'autoc<u>a</u>r va part<u>i</u>r.</p>	<p>/R/ en fin de la syllabe Terre / L'autocar / Partir</p>  <p>La langue reste en bas, la pointe contre les dents.</p>
<p>Les consonnes /r/ - /l/</p>	<p>Le bo<u>r</u>d du bo<u>l</u> est cassé.</p>	<p>/R/ /l/ Terre / Bord Ciel / Bol</p>  <p>La langue est en bas, la pointe contre les dents d'en bas.</p>  <p>La langue est en haut, la pointe contre les dents d'en haut.</p>



**ANEXO 2:  
CONSULTA A  
EXPERTOS EN LA  
ENSEÑANZA DEL  
FRANCÉS**

*Andrés Esquivel Fuentes, profesor de francés en el CUC (Centro Universitario Cultural).*

- Con base a las aplicaciones móviles existentes para el aprendizaje del idioma, ¿Cuáles son las carencias que has encontrado?

En primer lugar, no todas las aplicaciones que conozco pueden emplearse en las unidades móviles que los estudiantes emplean (teléfonos celulares, iPod o iPad).

En segundo lugar, dichas aplicaciones solo permiten actividades de vocabulario y gramática.

- ¿Qué contenido o funcionalidad en una aplicación móvil crees que ayudarían a los alumnos en su aprendizaje?

Que existan actividades relacionadas con la redacción, que impliquen más reflexión y creatividad de parte de los alumnos.

*Blaise, Profesor de francés en el CUC (Centro Universitario Cultural)*

- Con base a las aplicaciones móviles existentes para el aprendizaje del idioma, ¿Cuáles son las carencias que has encontrado?

Generalmente hay aplicaciones que son, sobretodo, lúdicas o de pasatiempo, pueden ser de ayuda pero en realidad son solo ejercicios que hacen que el alumno se aprenda la información de memoria.

También creo que las aplicaciones no dan la posibilidad al alumno de autoevaluarse en cuanto a la pronunciación, las aplicaciones donde debes de repetir la palabra, tú repites la palabra pero no tienes la posibilidad de saber si lo hiciste bien o no.

- ¿Qué contenido o funcionalidad en una aplicación móvil crees que ayudarían a los alumnos en su aprendizaje?

Para comenzar habría que analizar que tipo de alumnos tenemos, si nos encontramos en un país o en otro, por ejemplo, Alemania o bien en México, tenemos diferentes tipos de acercamiento al estudio, en Europa seria más bien por la reflexión y menos por la inercia. Por lo tanto pienso que aquí cambiaria un poco como es que quisiéramos nuestra aplicación si sería el aprendizaje por medio del juego o la reflexión.

Creo que en cuanto a los alumnos que encuentro aquí que son mexicanos, debería de ser aplicaciones relacionadas con el juego por inercia. Esto lo digo por que me he dado cuenta que los alumnos que son mexicanos, tienen más facilidad con los idiomas que por ejemplo en suiza o en Alemania que se supone estudian el inglés o

el alemán y en realidad no lo hablan. Por lo tanto pienso que para los alumnos mexicanos, debería ser por el juego, verdaderamente que fuera por inercia, que pudiera favorecer la expresión oral más que la expresión escrita.

*Redouane Aki, profesor de francés para inmigrantes en la asociación "Secours populaire" en Francia.*

- Con base a las aplicaciones móviles existentes para el aprendizaje del idioma, ¿Cuáles son las carencias que has encontrado?

Aplicaciones más interactivas con contenido puntual, que pudieran verse como un videojuego.

- ¿Qué contenido o funcionalidad en una aplicación móvil crees que ayudarían a los alumnos en su aprendizaje?

Para una aplicación que tenga como objetivo enseñar al francés a extranjeros, yo pienso en un tipo de juegos reflexivos, comenzando desde un nivel 1 y a medida que se van tomando los cursos y se realizan ejercicios correctamente o no, el estudiante gana puntos que hacen progresar su nivel.

Me gustaría que hubiera varias rubricas, por ejemplo, gramática, léxico, conjugación, fonética... y que cada una de esas rubricas tenga subtemas más detallados sobre el punto a abordar.

Por ejemplo, para la gramática: Conjonctions, Pronoms, Prépositions, Accord sujets/adjectifs...

Léxico: Noms fréquents, noms d'exceptions, synonymie, antonymie...

Conjugación: conjugación de verbos (comenzando por être/avoir y los verbos más frecuentes de la lengua francesa) en todos los tiempos, en todos los modos (indicatifs, subjunctifs, impératif, conditionnel).

Fonética: métodos de pronunciación, pero también las diferentes combinaciones de letras para tener un sonido diferente del sonido de base (a+i=é / a+s+o = aZo) con una transcripción en alfabeto fonético internacional para una mejor claridad.

En cada subtema podría haber la regla que explica el punto a tratar, después una parte de ejercicios relativos al tema, que demostraría si la regla fue bien entendida o no.

*Daniel Boularand, profesor de francés para inmigrantes en la asociación "Secours populaire" en Francia.*

- Con base a las aplicaciones móviles existentes para el aprendizaje del idioma, ¿Cuáles son las carencias que has encontrado?

No existen aplicaciones que ayuden en el día a día a los inmigrantes de países francófonos que sean interactivas y fácil de usar para niños y adultos.

- ¿Qué contenido o funcionalidad en una aplicación móvil crees que ayudarían a los alumnos en su aprendizaje?

Una aplicación que contenga frases básicas para utilizar en diversas situaciones del día a día, por ejemplo, como pedir una baguette en la panadería o preguntar cuanto hay que pagar.