



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
*ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR*  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG Ingeniería Informática:**  
**BREATHBANK**



Presentado por Álvaro Méndez Alonso

en Burgos el 09 de julio de 2024

Tutores D. David García García,

Dña. Ana Serrano Mamolar

D. Alvar Arnáiz González



Dña. Ana Serrano Mamolar, D. David García García y D. Alvar Arnáiz González.

Exponen:

Que el alumno D. Álvaro Méndez Alonso, con DNI 71482250K, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado BreathBank.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 09 de julio de 2024

Vo. Bo. del Tutor:

Vo. Bo. del Tutor:



## **Resumen**

En la actualidad, la búsqueda de bienestar personal y salud ha ganado en importancia. Términos como “meditación” o “control de la respiración” son ahora parte de nuestro vocabulario cotidiano. ¿Quién no ha escuchado la recomendación de "respirar profundamente" en momentos de estrés?

La ciencia de la respiración se dedica a estudiar y analizar cómo diferentes técnicas respiratorias pueden impactar nuestro cuerpo y mente, promoviendo beneficios que van desde la mejora de la capacidad pulmonar hasta la reducción del estrés y la ansiedad. No obstante, las herramientas para practicar y monitorear estos ejercicios respiratorios a menudo resultan complicadas de usar o carecen de una interfaz atractiva además de estar relacionados en ocasiones con programas de pago.

Por ello, surgió el proyecto BreathBank, un proyecto sin ánimo de lucro, con el objetivo de desarrollar una aplicación que acerque la ciencia de la respiración a todos los públicos. Esta aplicación, de una forma sencilla e interactiva, permite a los usuarios realizar y controlar sus ejercicios respiratorios. Ya sea para atletas que buscan optimizar su rendimiento, personas que desean reducir el estrés diario, o cualquier usuario interesado en mejorar su capacidad pulmonar.

## **Descriptores**

Flutter, Dart, Firebase, inversión, respiración consciente, despliegue.

## **Abstract**

Nowadays, the pursuit of personal well-being and health has gained significant importance. Terms like "meditation" and "breath control" are now part of our everyday vocabulary. Who hasn't heard the recommendation to "take a deep breath" in moments of stress?

The science of breathing focuses on studying and analysing how different breathing techniques can impact our body and mind, promoting benefits ranging from improved lung capacity to reduced stress and anxiety. However, the tools for practicing and monitoring these breathing exercises are often complicated to use or lack an attractive interface, and are sometimes associated with paid programs.

This is why the BreathBank project emerged, a non-profit initiative aimed at developing an application that brings the science of breathing to everyone. This application, in a simple and interactive way, allows users to perform and monitor their breathing exercises. Whether for athletes looking to optimize their performance, people wanting to reduce daily stress, or any user interested in improving their lung capacity, BreathBank is designed to be accessible and useful for all.

## **Keywords**

Flutter, Dart, Firebase, investment, conscious breathing, deployment.

---

# ÍNDICE GENERAL

---

ÍNDICE GENERAL .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
A. INTRODUCCIÓN.....	1
A.1 Estructura del material entregado .....	2
B. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	4
B.1 Objetivos generales .....	4
B.2 Objetivos técnicos .....	5
B.3 Objetivos personales .....	5
C. CONCEPTOS TEÓRICOS .....	6
C.1 Respiración consciente .....	6
Beneficios .....	6
Tipos de respiración.....	7
C.2 Inversores .....	8
Prueba de nivel y nivel de inversor.....	8
Listón .....	11
C.3 Conceptos específicos .....	11
Aplicación multiplataforma[14] .....	11
Backend[15].....	12
Frontend[16] .....	12
Emulador[17] .....	12
Widget[18] .....	12
Drawer[19].....	12
Pageview[20] .....	12
AppBar[21].....	12
Firestore[22] .....	13
	VI

Firebase Authentication[23] .....	13
Apk[24].....	13
Bases de datos no relacionales[25] .....	13
Árboles de datos[26].....	14
JSON[27] .....	14
D.    TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS .....	15
D.1    Metodología ágil – Scrum.....	15
D.2    Control de versiones .....	15
Herramienta de control de versiones: Github. ....	15
Herramienta de gestión del control de versiones: Github Desktop. ....	15
D.3    Documentación .....	16
Herramienta para la documentación: Microsoft Word[28].....	16
D.4    Gestión y edición del proyecto: .....	16
Entorno de desarrollo integrado para el desarrollo de la app: Android Studio. .....	16
Alternativa: Visual Studio Code[29]. ....	16
D.5    Desarrollo: .....	16
Herramienta de desarrollo: Flutter. ....	16
Alternativas:.....	17
D.6    Lenguaje: .....	17
Lenguaje de programación: Dart. ....	17
D.7    Backend: .....	17
Herramienta de backend: Firebase[33]. ....	17
D.8    Diseño de pantallas: .....	18
Herramienta de diseño de pantallas: Pencil. ....	18
Alternativas: Sketch[34]. ....	18



D.9	Diseño de diagramas:.....	18
	Herramienta de diseño de diagramas: Lucidchart.....	18
	Alternativas:.....	18
D.1	Emuladores para despliegue: .....	18
	Herramienta para el despliegue:Appetize.io[12] .....	18
	Alternativas:.....	19
E.	ASPECTOS RELEVANTES DE DESARROLLO DEL PROYECTO...	19
E.1	Inicio del proyecto .....	19
E.2	Metodologías .....	20
E.3	Formación .....	21
E.4	Corrección de errores .....	22
	Error en la implementación de Flutter, Dart, y el sdk de Android .....	22
	Error en la instalación de Firebase y su implementación con Flutter .....	23
	Error en la configuración de firebase.....	23
	Error en las versiones de audios .....	23
F.	TRABAJOS RELACIONADOS .....	24
F.1	One Deep Breath.....	24
F.2	Breathe .....	25
F.3	Exact Health.....	25
G.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS .....	26
G.1	Conclusiones .....	26
G.2	Líneas de trabajo futuras .....	27
	Pantalla Amigos.....	27
	Internacionalización.....	27
	Archivo de texto unificado .....	28
	Especialización de la pantalla estadísticas.....	28

Despliegue .....	28
Dispositivo “cuenta respiraciones” .....	29
BIBLIOGRAFÍA .....	30

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Ilustración 1. Tipos de respiración.....	7
Ilustración 2. Valores ej1.....	9
Ilustración 3. Valores ej2.....	9
Ilustración 4. Valores ej3.....	10
Ilustración 5. Nivel de inversor. ....	10
Ilustración 6. Modelo de árbol.....	14
Ilustración 7. Configuración Dart. ....	22
Ilustración 8. Android SDK.....	22
Ilustración 9. App One Deep Breath.....	24
Ilustración 10. App Breathe.....	25
Ilustración 11. App Exakt Health. ....	26



# A.INTRODUCCIÓN

[1] [2]La ciencia de la respiración es una disciplina que se enfoca en investigar las técnicas respiratorias y sus efectos en el cuerpo y la mente. Las técnicas se consideran herramientas que impactan diversos aspectos de la salud física y mental. El estudio de la respiración ha surgido en diversas disciplinas como un medio para mejorar el bienestar personal, utilizando teorías y métodos de áreas como la fisiología, la psicología, y la medicina. Estas disciplinas se integran para analizar cómo la respiración puede influir en variables como la capacidad pulmonar, el estrés y la ansiedad.

En la actualidad, el control de la respiración tiene un gran impacto tanto a nivel individual como en la salud pública. Por ejemplo, técnicas de respiración se utilizan en prácticas como el yoga y la meditación para promover la relajación y la claridad mental. En el ámbito deportivo, los atletas emplean ejercicios respiratorios para optimizar su rendimiento y mejorar su capacidad aeróbica. Además, en el campo de la salud mental, la respiración controlada es una herramienta fundamental en terapias para reducir la ansiedad y el estrés.

En la medicina, la investigación sobre la respiración ha llevado al desarrollo de programas de rehabilitación pulmonar y técnicas de respiración asistida para pacientes con enfermedades respiratorias. La medicina respiratoria busca comprender cómo diferentes patrones de respiración pueden influir en la salud y cómo pueden ser utilizados para tratar diversas condiciones médicas. Estas investigaciones han demostrado la importancia de la respiración controlada en la recuperación de pacientes y en la mejora de su calidad de vida.

A pesar de su importancia, las herramientas disponibles hoy en día para practicar y monitorear los ejercicios respiratorios a menudo son complicadas de usar y no tienen una interfaz atractiva, lo que dificulta su uso para el público general. Además, muchos de estos programas son de pago, lo cual limita su accesibilidad.

Es por todo esto que surgió el proyecto BreathBank[3], una iniciativa sin ánimo de lucro con el objetivo de desarrollar una aplicación que acerque la ciencia de la respiración a todos los públicos. BreathBank ofrece una plataforma sencilla e interactiva que permite a los usuarios realizar y controlar sus ejercicios respiratorios. Ya sea para atletas que buscan optimizar su rendimiento, personas que desean reducir el estrés diario, o cualquier usuario interesado en mejorar su capacidad pulmonar, BreathBank está diseñado para ser accesible y útil para todos. Esta aplicación incorpora una interfaz fácil de usar, facilitando la curva de aprendizaje y fomentando el interés del usuario.

## **A.1 Estructura del material entregado**

En cuanto a los materiales entregados se separan en dos partes diferenciadas. La documentación, en la que tenemos los anexos y este documento, la memoria. Por otro se encuentra la parte del desarrollo, con todo el código, ficheros y directorios para la compilación y ejecución del proyecto, y la apk que es el binario ejecutable de la aplicación.

Estructura de la memoria:

- Introducción: Presentación inicial del proyecto, con una descripción general de su estructura y enlaces a los recursos utilizados durante su desarrollo.
- Objetivos del proyecto: Explicación de los objetivos que se buscan con el proyecto, incluyendo generales, técnicas y personales.
- Conceptos teóricos: Explicación de los conceptos clave necesarios para entender el proyecto.
- Técnicas y herramientas: Enumeración de las herramientas y técnicas empleadas a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Aspectos relevantes del desarrollo: Detalles de los aspectos más significativos ocurridos durante el desarrollo del proyecto, incluyendo contratiempos, problemas y soluciones aplicadas, así como cambios de decisión.
- Trabajos relacionados: Revisión de trabajos anteriores sobre el tema del proyecto o similares que sirven como referencia.

- Conclusiones y líneas de trabajo futuras: Reflexiones finales una vez completado el proyecto y posibles mejoras o implementaciones futuras que podrían optimizar el proyecto actual (funcionalidades adicionales, optimización, etc.).

Estructura de los anexos:

- Planificación: Explicación de la estructuración del proyecto, temporal, económica y legalmente.
- Especificación de requisitos: Desarrollo de los objetivos específicos y requisitos necesarios.
- Especificación de diseño: Explicación de los diferentes aspectos en cuestión de diseño. Detalles de la interfaz de usuario, la ideada en un principio y su posterior evolución. También el diseño de datos y funcionamiento de las bases de datos utilizadas en el proyecto, además del diseño arquitectónico.
- Documentación técnica de programación: Explicación de lo que es necesario para que cualquier persona pueda configurar, compilar y ejecutar la aplicación.
- Documentación de usuario: Detalles de la utilización de la aplicación por parte del usuario.

Estructura de los directorios y archivos en Github<sup>1</sup>[4]:

- android/: Contiene el proyecto Android.
- apk: contiene el archivo de instalación de la aplicación.
- assets/: Contiene los audios.
- doc/: contiene la documentación del proyecto.
- ios/: Contiene el proyecto iOS.
- lib/: Contiene el código fuente de la aplicación Flutter[5].
- test/: Contiene los archivos de prueba.

---

<sup>1</sup> <https://github.com/Mendez00/BreathBank>

- .gitignore: Contiene rutas importantes para la aplicación.
- pubspec.yaml: Contiene las dependencias del proyecto.
- pubspec.lock: Contiene información de todos los paquetes y librerías del proyecto.
- README: Contiene la descripción del proyecto.

## **B.OBJETIVOS DEL PROYECTO**

En este apartado se van a definir los objetivos que se marcaron para este proyecto, desde las metas generales, hasta las que se han ido añadiendo poco a poco a lo largo de los *sprints*.

El responsable de este proyecto es Pablo Mediavilla, quien, en colaboración con una organización sin ánimo de lucro, busca promover el uso de una de las capacidades humanas más valiosas y menos explotadas: el control consciente y voluntario de la respiración. El objetivo es que más personas adopten esta práctica beneficiosa. Para lograrlo, se propone el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles diseñada específicamente para ayudar a los usuarios a adquirir y mantener el hábito de realizar respiraciones conscientes. Esta aplicación no solo guiará a los usuarios a través de diferentes técnicas de respiración, sino que también les proporcionará herramientas para monitorear su progreso, ofreciendo retroalimentación en tiempo real y ajustando las prácticas según sus necesidades individuales.

La aplicación se realizará desde cero mediante las instrucciones de los tres tutores y del cliente, que nos guiará para poder llevar su proyecto a cabo.

### **B.1 Objetivos generales**

Se empezarán describiendo los primeros objetivos principales marcados al inicio del proyecto para el desarrollo de la aplicación.

- Realizar una aplicación móvil multiplataforma sencilla de usar, que permitan al usuario realizar ejercicios de respiración que mejoren su rendimiento.



- Proporcionar acceso restringido mediante la creación de cuenta a los usuarios con sus datos.

## **B.2 Objetivos técnicos**

Aquí se definirán brevemente los objetivos más técnicos relacionados con herramientas y metodologías que se usen a lo largo del proyecto.

- Durante el proyecto se desarrollará la metodología Scrum [6].
- Uso de Github para el control de versiones. Y de Github Desktop[7] para realizar los *commits*.
- Uso de Android Studio[8] como entorno de desarrollo.
- Uso de Flutter SDK para crear aplicaciones multiplataforma.
- Uso del lenguaje Dart[9] para programar.
- Uso de Lucidchart[10] para realizar los diseños de la documentación.
- Uso de Pencil[11] para el diseño de las pantallas iniciales.
- Uso de Appetize.io[12] para el despliegue de la aplicación en dispositivos especiales.

## **B.3 Objetivos personales**

En este apartado se van a enumerar los principales objetivos que como estudiante voy a afrontar para la realización de este proyecto.

- Aprendizaje del desarrollo de una aplicación móvil funcional, que pueda ser utilizada por otras personas.
- Mejora de mi nivel de programación, incluyendo el aprendizaje de un nuevo lenguaje de programación (Dart).
- Utilización de la metodología Scrum.
- Aprendizaje del despliegue de aplicaciones correctamente.

## **C.CONCEPTOS TEÓRICOS**

En este apartado se describirán conceptos teóricos necesarios para la total comprensión del proyecto. La mayoría de los términos y conceptos están inspirados en la información que nos entregó en una reunión el cliente, con las principales ideas y explicaciones que eran necesarias para la realización de la aplicación.

### **C.1 Respiración consciente**

Una respiración consciente es aquella en la que nuestra mente y nuestros pensamientos están enfocados en la respiración. Nuestra intención puede ser simplemente observarla (ser conscientes de nuestra respiración) o podemos variar la velocidad y el volumen de aire respirado (modificar conscientemente nuestra respiración) aumentando o disminuyendo la intensidad y la duración de la inspiración y de la espiración o la duración de las pausas entre ellas (apneas).

#### **Beneficios**

Los beneficios físicos y mentales de realizar respiraciones conscientes son numerosos, y su eficacia está ampliamente demostrada por estudios científicos. Los más importantes son:

- Calmar el sistema nervioso central.
- Mejorar la capacidad respiratoria.
- Mejorar la función cardíaca, circulatoria y digestiva.
- Fortalecer el sistema inmunitario.
- Mejorar la oxigenación de nuestras células.
- Disminución del estrés y la ansiedad.
- Mayor claridad mental y capacidad de concentración.
- Aumentar tu energía y vitalidad.
- Valorar y disfrutar más el momento presente.
- Menor irascibilidad.
- Mejor descanso nocturno.

## Tipos de respiración

[13] Para que el aire entre en nuestros pulmones es necesario la contracción del diafragma, músculo principal de la respiración. Este músculo divide nuestro tronco en una mitad inferior (abdomen) y en una mitad superior (tórax).

En determinadas ocasiones o circunstancias se contraen otros músculos accesorios que trabajan en equipo con el diafragma ayudándole en su función. Según qué músculos participen en la respiración tendremos la respiración abdominal, torácica o global.

- **Respiración abdominal:** Solo se contrae el músculo diafragma y se expande principalmente la mitad inferior del tronco (zona abdominal). Es la respiración automática que hacemos habitualmente de forma involuntaria desde que nacemos.
- **Respiración torácica:** Además del diafragma se contraen otros músculos accesorios que provocan una mayor expansión de la caja torácica y la zona abdominal no se expande o incluso puede retraerse. Existe la respiración torácica “pasiva” donde la contracción firme de la musculatura abdominal impide la expansión del abdomen y el tórax se expande, aunque no exista contracción de los músculos torácicos.
- **Respiración global o integral:** es la unión de las dos respiraciones anteriores. Se produce una expansión de ambas cavidades (abdominal y torácica), ya sea de forma simultánea o secuencial.

	TIPO DE RESPIRACIÓN							
	ABDOMINAL		TORÁCICA PASIVA		TORÁCICA ACTIVA		GLOBAL	
	INSPIRACIÓN	ESPIRACIÓN	INSPIRACIÓN	ESPIRACIÓN	INSPIRACIÓN	ESPIRACIÓN	INSPIRACIÓN	ESPIRACIÓN
MÚSCULO DIAFRAGMA	ACTIVO	RELAJADO	ACTIVO	RELAJADO	ACTIVO	RELAJADO	ACTIVO	RELAJADO
MUSCULATURA ABDOMINAL	RELAJADA	ACTIVA	ACTIVA	RELAJADA	ACTIVA	RELAJADA	RELAJADA	ACTIVA
MUSCULATURA TORÁCICA/CERVICAL	RELAJADA	RELAJADA	RELAJADA	RELAJADA	ACTIVA	RELAJADA	ACTIVA	RELAJADA
MUSCULATURA SUELO PÉLVICO	RELAJADA	RELAJADA	ACTIVA	ACTIVA	ACTIVA	ACTIVA	RELAJADA	RELAJADA
MENTE	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.	TRANQUILA. EN CALMA.

*Ilustración 1. Tipos de respiración.*

## **C.2 Inversores**

Los usuarios de BreathBank se denominarán inversores, pues invertirán lo más valioso que hay, el tiempo, en hacer varias respiraciones conscientes que reportarán cuantiosos beneficios, físicos y mentales, demostrados científicamente, empezando por una inmediata sensación de calma, serenidad y paz mental.

BreathBank anima y ayuda a las personas que quieran mejorar su salud para que se aprovechen de los beneficios físicos y mentales que conlleva realizar una inversión (invertir una parte de su tiempo en hacer respiraciones conscientes).

Como en cualquier disciplina o método es fundamental la progresividad en la práctica para facilitar la adaptación del cuerpo y sus capacidades a la “nueva” actividad, donde calmaremos conscientemente nuestra respiración para hacerla más amplia y lenta, de forma suave y progresiva, disminuyendo la frecuencia respiratoria (número de respiraciones por minuto) y aumentando el volumen respirado (litros de aire inspirados y espirados).

### **Prueba de nivel y nivel de inversor**

A cada usuario se le establecerá un nivel de inversión, determinado por tres ejercicios o “Prueba de nivel” en el que de manera sencilla conocerá la capacidad respiratoria que posee. En cada ejercicio se deberá introducir el resultado obtenido, este valor estará relacionado con un nivel asignado que servirá posteriormente para calcular el nivel total:

- Ejercicio1: Registro de las respiraciones por minuto en reposo. El participante (sin haber hecho ninguna actividad física intensa en los últimos 30 minutos) se tumba boca arriba, descansando durante un minuto y a continuación cuenta las respiraciones que hace durante el siguiente minuto.

<u>Nº de respiraciones en reposo</u>	<u>Nivel de inversión asignado</u>
4 o menos	9
5	8
6	7
7	6
8-9	5
10-11	4
12-13	3
14-15	2
16-17	1
18 o más	0

*Ilustración 2. Valores ej1.*

- Ejercicio 2: Registro del tiempo empleado en realizar tres respiraciones lentas conscientes. El participante tras realizar la prueba anterior sigue tumbado boca arriba y cronometra el tiempo empleado en realizar tres respiraciones de la forma más lenta posible, inspirando y espirando muy lentamente, cogiendo y soltando el aire por la nariz suavemente, sin pausas entre ambas fases respiratorias, es decir cuando acabo de inspirar, espiro y cuando acabo de espirar empiezo a inspirar de nuevo.

Esta prueba no es una competición, la prueba debe ser tranquila, cómoda, sin forzar la respiración, de manera que no debe aparecer sensación de fatiga, tensión, mareo ni falta de aire.

La prueba se realizará tres veces y se calculará la media entre ellas, anotándose el resultado obtenido en segundos. (ej.: si la media es 1 minuto y 15 segundos = 75 seg.).

<u>Segundos empleados en realizar tres respiraciones lentas (un ciclo respiratorio).</u>	<u>Nivel de inversión asignado según esta prueba</u>
301 o más.	9
271 – 300	8
241 – 270	7
211 – 240	6
191 – 210	5
151 – 190	4
111 – 150	3
71 – 110	2
31 – 70	1
20 o menos	0

*Ilustración 3. Valores ej2.*

- Ejercicio 3: Varias respiraciones progresivamente más largas guiadas por audio. El participante sigue tumbado cómodamente boca arriba y aproximadamente un minuto después de finalizar la prueba anterior reproducirá un audio que le guiará en la realización de respiraciones lentas conscientes donde los tiempos de inspiración y espiración son cada vez mayores, evaluando su resistencia ante respiraciones cada vez más largas. Sonará un pitido que indica el inicio de la inspiración y a los cuatro segundos dos pitidos que indica el inicio de la espiración. Estos intervalos

<u>Nº de fases conseguidas</u> <u>mantener ritmo audio</u> <u>( EVA ascendente )</u>	<u>Nivel de inversión</u> <u>asignado según esta</u> <u>prueba</u>
9 o menos	0
10 – 19	1
20 – 29	2
30 – 39	3
40 – 49	4
50 – 59	5
60 – 69	6
70 – 79	7
80 – 89	8
90 o más	9

*Ilustración 4. Valores ej3.*

irán incrementando su duración progresivamente. Cada aviso sonoro de uno o dos pitidos va acompañado de un número que indica las inspiraciones/espiraciones realizadas. Se anotará como resultado de la prueba el último número oído antes que el participante “necesite” inspirar antes del pitido único o “necesite” espirar antes de los dos pitidos.

De tal manera con los resultados de los ejercicios que ha realizado y su valor de cada prueba se puede hallar el valor total del nivel de inversor (que es la manera de controlar el nivel que tiene el usuario), con una fórmula simple:

$$\begin{array}{c}
 \boxed{\text{NIVEL DE INVERSOR}} = \frac{\boxed{\text{NIVEL ASIGNADO 1ª PRUEBA}} \otimes 10 + \boxed{\text{NIVEL ASIGNADO 2ª PRUEBA}} \otimes 30 + \boxed{\text{NIVEL ASIGNADO 3ª PRUEBA}} \otimes 60}{100}
 \end{array}$$

*Ilustración 5. Nivel de inversor.*

## **Listón**

Una vez accedido desde el botón de la pantalla principal “Realizar una inversión”, cada usuario podrá realizar ejercicios para practicar e ir progresando en su respiración. Estos ejercicios están divididos en niveles, que equivalen al nivel del inversor y dentro de ellos en listones que son audios ordenados de menor duración a mayor dentro de cada nivel. Estos audios contienen una guía de inspiraciones y espiraciones que iran aumentando a medida que los niveles aumenten.

Además, un usuario solo podrá realizar los listones de su nivel y los de nivel más bajo, nunca niveles por encima. Por ejemplo, un inversor del nivel 2 podrá realizar los listones de su inversión, 20, 22, 24, 26 o 28 que equivalen a los segundos para cada respiración y un inversor del nivel 3 podrá hacerlo en valores de 30, 32, 34, 36 y 38 segundos.

Las inversiones pueden realizarse en cualquier momento del día y en distintas posiciones, tumbado, sentado, de pie..., o incluso caminando o corriendo, pero nunca en actividades que por seguridad requieran una atención plena a la misma como puede ser conducir o manejo de maquinaria peligrosa.

Según el patrón actual de Pablo, los usuarios podrán realizar una Prueba de nivel cada vez que completen 10 inversiones o listones. Este valor es orientativo para cada usuario, por ello no se obliga a ello en la aplicación.

## **C.3 Conceptos específicos**

### **Aplicación multiplataforma[14]**

Una aplicación multiplataforma es un tipo de aplicación que está diseñada para funcionar en diferentes sistemas operativos y dispositivos con un solo código base. En lugar de desarrollar y mantener versiones separadas de la aplicación para cada plataforma (como Android, iOS, Windows, etc.), se permite que la misma base de código se ejecute en múltiples entornos.

### **Backend[15]**

El backend es la parte del desarrollo que se encarga de la lógica de la aplicación, la base de datos, la autenticación y la integración con otros servicios. Es el servidor y la infraestructura que gestionan las operaciones de la aplicación, respondiendo a las solicitudes del frontend.

### **Frontend[16]**

Es la parte del desarrollo que se encarga de la interfaz de usuario y la experiencia del usuario. Incluye todo lo que los usuarios interactúan directamente en la aplicación, como los botones, formularios y gráficos.

### **Emulador[17]**

Un emulador es una herramienta de software que permite ejecutar y probar aplicaciones en un entorno específico, como Android o iOS. Es útil para desarrollar y depurar aplicaciones sin necesidad de tener el hardware físico.

### **Widget[18]**

Un widget es un componente de la interfaz de usuario que puede ser interactivo o estático, como un botón, una imagen o un cuadro de texto. En Flutter, los widgets son los bloques de construcción básicos de la interfaz de usuario.

### **Drawer[19]**

Un drawer es un panel deslizante que se encuentra comúnmente en las aplicaciones móviles para la navegación. Se accede a él deslizando desde el borde de la pantalla o tocando un icono de menú. Contiene enlaces a diferentes secciones de la aplicación.

### **Pageview[20]**

Un pageview es un widget en Flutter que permite la navegación entre diferentes páginas o vistas mediante deslizamiento. Es similar a un carrusel que permite a los usuarios deslizarse horizontalmente entre diferentes pantallas.

### **AppBar[21]**

El appbar es una barra de herramientas en la parte superior de la pantalla de una aplicación que puede contener títulos, íconos de navegación, botones de acción y otros



elementos de interfaz de usuario. Proporciona una estructura y navegación consistente en la aplicación.

### **Firestore[22]**

Firestore, o Google Cloud Firestore, es una base de datos NoSQL de tiempo real proporcionada por Firebase. Permite el almacenamiento, sincronización y consulta de datos estructurados, y es adecuada para aplicaciones que requieren datos en tiempo real, escalabilidad y flexibilidad.

### **Firebase Authentication[23]**

Firebase Authentication es un servicio de Firebase que facilita la autenticación de usuarios en una aplicación. Proporciona métodos de autenticación como correo electrónico y contraseña, autenticación de terceros (Google, Facebook, Twitter, etc.), y autenticación anónima, simplificando la gestión de la seguridad del usuario.

### **Apk[24]**

Para ejecutar la aplicación en un sistema operativo se requieren ciertos paquetes y cierta información, en este caso para Android es necesario un archivo APK (Android Application Package). Estos paquetes pueden ser compartidos sin ningún problema entre móviles Android, pero pueden llegar a tener problemas si no se conoce la fuente de estos. Es posible que el creador de esos archivos los haya hecho de manera maliciosa por lo que puede generar que al ejecutarlos nos introduzca algún tipo de malware en nuestro móvil. Por ello el sistema operativo Android tiene varios elementos que sirven para avisar de la peligrosidad que pueden llegar a tener. En este proyecto, al conocer el origen del archivo no existe problema alguno.

### **Bases de datos no relacionales[25]**

Las bases de datos no relacionales, o NoSQL, están diseñadas para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados o semi-estructurados con flexibilidad y alto rendimiento. A diferencia de las bases de datos relacionales, NoSQL no requiere un esquema fijo, permitiendo una mayor adaptabilidad a cambios en los datos. Son escalables horizontalmente, lo que significa que se puede añadir más capacidad mediante la incorporación de nuevos servidores. Aunque pueden sacrificar consistencia por

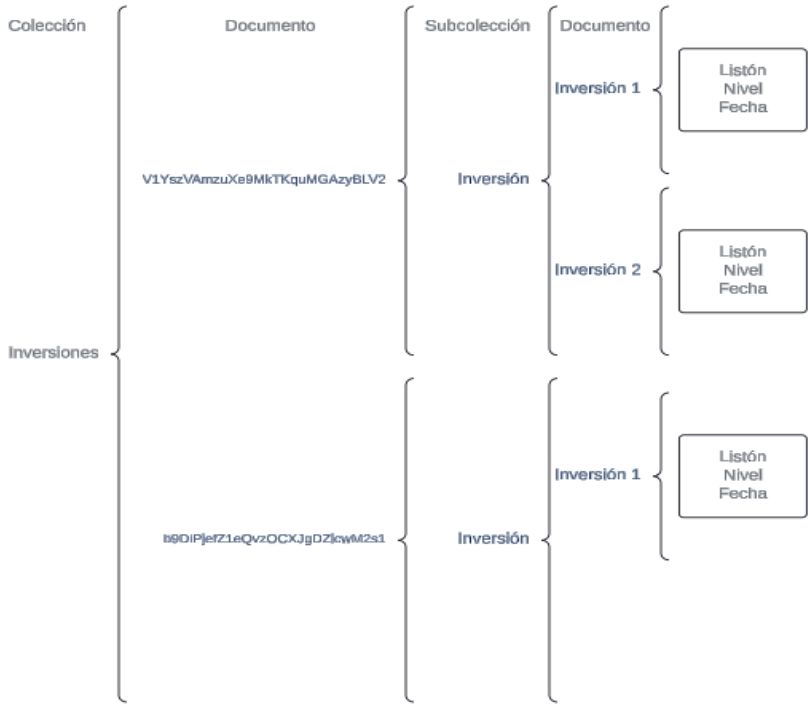
disponibilidad, son ideales para aplicaciones en tiempo real y análisis de big data debido a su rapidez y flexibilidad.

A diferencia de las bases de datos relacionales, estudiadas en la carrera, este tipo no está estructurado por tablas generando la conexión entidad-relación. En este caso Firebase funciona utilizando árboles de datos de tipo JSON, que a medida que crecen se ramifican cada vez más.

**Árboles de datos[26]**

En informática, un árbol es un tipo abstracto de datos usado en abundancia, representado como un conjunto de nodos, desde el nodo raíz desplegándose hacia los nodos hijo.

En este ejemplo específico de la base de datos Inversiones se ve como existe un nodo raíz desde el que se van añadiendo ramas y nodos.



*Ilustración 6. Modelo de árbol.*

**JSON[27]**

Firebase utiliza datos JSON en sus bases de datos, que es un formato ligero de intercambio de datos, siendo muy fácil el manejo de los datos tanto para los humanos como para las máquinas.

Contiene dos estructuras:

- Colección de pares nombre/valor.
- Lista ordenada de valores.

## D.TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

En este apartado se explicarán las diferentes herramientas y metodologías que se han elegido para realizar las distintas partes del proyecto.

### D.1 Metodología ágil – Scrum

Esta metodología Scrum es un enfoque de gestión de proyectos que se utiliza para todo tipo de trabajos por su fácil adaptación en cada momento y su desarrollo incremental.

La manera de proceder con esta metodología es bastante sencilla, se divide en *sprints*, que son ciclos más o menos del mismo tiempo, durante los cuales se van desarrollando diferentes partes del proyecto, para al final tener una revisión del trabajo realizado en la que se miran los objetivos y se establecen los pasos a seguir y las metas a cumplir del siguiente sprint.

### D.2 Control de versiones

#### **Herramienta de control de versiones: Github.**

Github es el repositorio donde se va a llevar a cabo el control de versiones del proyecto. Es una herramienta fácil de usar y que ya tenemos experiencia con ella por alguna asignatura de la carrera.

#### **Herramienta de gestión del control de versiones: Github Desktop.**

Github tiene una funcionalidad que se llama Github Desktop desde la cual se pueden subir los documentos y las carpetas de una manera muy sencilla y así poder actualizar el repositorio de forma rápida, realizando *commits* tanto individuales como de mucha carga al mismo tiempo.

## D.3 Documentación

### Herramienta para la documentación: Microsoft Word[28]

Aunque hubo dudas al principio, se decidió que se iba a utilizar Microsoft Word, debido a que desde que estaba en el colegio lo utilizábamos. En este sentido se iba a poder realizar toda la documentación de manera más sencilla.

## D.4 Gestión y edición del proyecto:

### Entorno de desarrollo integrado para el desarrollo de la app: Android Studio.

Android Studio es una herramienta diseñada para desarrollar aplicaciones para Android, además te permite usar emuladores que es la herramienta facilitada por Android Studio para simular el comportamiento de un dispositivo físico, permitiendo hacer pruebas reales del funcionamiento de la app a medida que avanza el desarrollo de esta.

Para la gestión del proyecto, es un editor de código especializado muy intuitivo que permite muchas variables distintas, pero tiene un gran problema que ha ido destapándose a lo largo de los *sprints*, consume muchísimos recursos del ordenador, lo que genera que no puedas realizar más tareas a la vez.

### Alternativa: Visual Studio Code[29].

Existían otras herramientas interesantes como Visual Studio Code, que igual en un proyecto futuro sería interesante probar, sobre todo habiendo observado el rendimiento de Android Studio.

## D.5 Desarrollo:

### Herramienta de desarrollo: Flutter.

A la hora de elegir las herramientas con las que desarrollar la aplicación, se han tenido que estudiar las diferentes opciones que había. Todas ellas funcionan con varios modelos de licencias, teniendo una parte gratuita, por lo que como estaba planeado, no hay que gastarse dinero extra para el desarrollo.

La elección de Flutter, se basa en la gran cantidad de funcionalidades especiales que tiene. En especial los widgets que definen la interfaz de la aplicación, estos hacen que

en ambas plataformas (Android e IOS) la aplicación se pueda ver de la misma manera. Además de su alto rendimiento y personalización de la interfaz de usuario.

#### **Alternativas:**

Además de Flutter existen otras tres aplicaciones muy importantes: React Native[30], Xamarin[31] e Ionic[32].

Todas ellas tienen lenguaje orientado a objetos y son multiplataforma, lo que quiere decir que en el fondo son muy similares. Las principales diferencias están en que Xamarin está mejor preparado para el ecosistema .NET, Ionic para tecnología web y React Native está más preparado para aplicaciones web. En resumen, Flutter es la mejor orientada al desarrollo de aplicaciones móviles.

## **D.6 Lenguaje:**

#### **Lenguaje de programación: Dart.**

A la hora de elegir el lenguaje no se han estudiado otras alternativas, ya que al elegir Flutter la opción es Dart. Tiene una sintaxis clara, similar a Java, además de una gran variedad de librerías. Y también, porque los tutores ya han trabajado con esta herramienta y están más familiarizados con ella, lo que hace que puedan resolver dudas con mayor facilidad.

## **D.7 Backend:**

#### **Herramienta de backend: Firebase[33].**

Para la elección de la herramienta de backend, también había muchas opciones con funcionalidades variadas, pero ha sido bastante fácil seleccionar una de ellas debido a que, Firebase, es una herramienta muy completa, con muchos tutoriales y guías de las que poder aprender y además al ser de Google se hace mucho más sencillo poder conectar las partes. Tiene también una gran cantidad de implementaciones, y aunque para nuestra aplicación en un principio solo usaremos las más básicas de bases de datos y autenticación. También para futuras implementaciones tiene funcionalidades que puedes ser de gran ayuda, como por ejemplo servicio de notificaciones push o testing de rendimiento.

## D.8 Diseño de pantallas:

### Herramienta de diseño de pantallas: Pencil.

Para elegir las herramientas de prototipado y diseño, no se han encontrado prácticamente más opciones válidas, que fuesen tan sencillas como está aplicación, por lo que Pencil se terminó imponiendo por sus prototipos de alta calidad, siendo una aplicación muy eficiente, con diseños tanto para Android e IOS.

### Alternativas: Sketch[34].

Prácticamente no hubo rival al elegir la herramienta, pero Sketch es un gran competidor por la gran cantidad de *plugins* que ofrece.

## D.9 Diseño de diagramas:

### Herramienta de diseño de diagramas: Lucidchart.

En este caso la elección de la herramienta Lucidchart fue mucho más testeada que otros apartados, debido a que se probaron varias aplicaciones antes de llegar a esta.

Esta aplicación se ha utilizado para realizar el diagrama de flujo de navegación que está en los anexos.

Esta herramienta tiene muchísimas funcionalidades distintas, bocetos ya hechos que te guían a la hora de trabajar, figuras y una interfaz muy intuitiva y cómoda de usar

### Alternativas:

Se probaron varias herramientas para poder realizar los diagramas como Creately[35] o Draw.io[36] pero por diferentes motivos, complejidad a la hora de usarla o pocas opciones se terminó usando la seleccionada.

## D.1 Emuladores para despliegue:

### Herramienta para el despliegue:Appetize.io[12]

En cuanto al despliegue de la aplicación, se necesita un emulador para los usuarios que no dispongan de Android, por lo que se ha buscado una herramienta que pueda rendir a alto nivel a la hora de ejecutar la aplicación.

Es evidente que la experiencia de usuario no va a ser igual, además es posible que alguna funcionalidad no se ejecute de manera correcta, ya que los planes que no son de pago contienen pocas funcionalidades.

Appetize.io permite subir el Apk o Ipa (que es el archivo de aplicación de IOS). Es el plan gratuito más completo que se ha encontrado y permite compartir con el usuario el enlace de la página web, para que no haga falta registrarse para realizar pruebas.

### **Alternativas:**

Para poder elegir esta aplicación se han descartado otras tres buenas opciones, que no han dado tan buen rendimiento.

- Sauce Labs[37]: Esta herramienta es similar a la anterior, pero contiene una interfaz menos útil, por lo que se decidió utilizar Appetize.io.
- Kobiton[38]: Esta herramienta es muy completa en su plan de pago, pero deja muy pocas opciones en el plan gratuito, una demo de solamente media hora que no permite al usuario realizar todas las pruebas necesarias.
- LambdaTest[39]: Esta herramienta tiene un problema muy similar a la anterior, ya que las funcionalidades interesantes son utilizables mediante el plan de pago.

## **E.ASPECTOS RELEVANTES DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para este apartado se va a explicar cómo ha ido avanzando el proyecto desde el primer momento de partida hasta la entrega en junio, con todos los cambios y dificultades que haya podido haber.

### **E.1 Inicio del proyecto**

En un principio mi intención fue la de realizar el TFG junto con las prácticas, empezando al inicio del curso, así que me puse a buscar temática entre las distintas opciones que se daban en UBU Virtual. Después de varios meses buscando un proyecto

que me pareciera interesante se encontró BreathBank. El día 29/11/2023 tuvimos la primera reunión del sprint.

Hasta después de Navidad no se pudo avanzar prácticamente nada por motivos personales, pero no fue inconveniente porque la intención era presentarlo en la convocatoria de junio.

Al ser un proyecto para un cliente y no un TFG habitual, existían una serie de especificaciones predefinidas que había que cumplir. Desde un principio se recibieron las indicaciones e instrucciones que el cliente quería que siguiera para la realización del proyecto.

## E.2 Metodologías

Como se ha avanzado anteriormente la metodología que se ha seguido es Scrum, aunque la actividad durante los *sprints* no ha sido constante ni han tenido la misma carga de trabajo, se ha intentado llevar de la mejor y más equilibrada manera posible.

La aplicación se ha ido desarrollando de manera incremental, como es obvio poco a poco se va añadiendo información a documentación y líneas de código al desarrollo por lo que se va avanzando de menos a más. Es cierto que los *commits* no se han hecho con la misma frecuencia que la actualización de *milestones* e *issues*, debido a que no me convencía la idea de subir algo a medio hacer. El tiempo de cada *sprint* en la mayoría de los casos ha sido de dos semanas, exceptuando los últimos dos meses que han durado cada semana, al término de cada *sprint* se realizaba una reunión, en ellas se enseñaba el trabajo realizado, se preguntaban dudas y por último se marcaban los objetivos para el siguiente sprint.

Como he dicho el control de lo que se acordaba y se hacía en cada sprint se ha estado llevando a cabo durante todo el proyecto. En los *milestone* (equivalente a un *sprint* de duración) se definían los objetivos que había en el intervalo de tiempo establecido, y dentro se incluían las *issues*, que eran las pequeñas tareas para realizar, a estas se les asignaba un proyecto, un *sprint* y unos *labels*, que son etiquetas que definen la naturaleza de los diferentes *sprints*.



## E.3 Formación

En cuanto a los conocimientos, existían ciertas carencias que forzaban a empezar desde el principio con muchas de las herramientas. Nunca había realizado una aplicación móvil, tampoco había desarrollado un backend de estas características, ni tampoco utilizando bases de datos que no fuese relacional. Por lo que para la formación tuve que buscar varias fuentes diferentes, páginas web, videos de Youtube[40], repositorios de Github.

Cada vez que empezaba a usar una de las herramientas, trabajaba con la documentación y si surgía alguna duda que no se podía resolver se buscaba en internet.

Para el montaje de Android Studio, se necesitaron tutoriales para configurar correctamente implementación de IOS y Android en el mismo proyecto, había que seguir los pasos de manera que no hubiera problemas posteriores. En el caso de que no se llegara a integrar bien la herramienta para ambas plataformas podrían surgir problemas de compilación de la aplicación.

Por ejemplo, desde este canal, <https://www.youtube.com/@mouredev>[41], he seguido varios tutoriales que han sido de gran ayuda en todo el proyecto, desde el montaje del proyecto como posteriormente en la configuración de Flutter y Firebase. En este canal se explicaban los procedimientos a seguir con ejemplos gráficos, por lo que no se generaban dudas al realizarlo.

Para la instalación de las diferentes herramientas Flutter y Dart, se han utilizado sus páginas web, ya incluidas en la bibliografía, como punto a seguir, ya que tienen una documentación muy extensa y detallada.

Sobre todo, la página de Flutter ofrece una cantidad de información muy grande. Documentación técnica, teórica y hasta explicaciones con ejemplos de código, que genera facilidades a la hora de buscar la solución.

A la hora del desarrollo también se han usado ciertas estructuras de otros autores, como por ejemplo Mitch Koko en su cuenta de Youtube <https://www.youtube.com/@createdbykoko> [42], o también su repositorio en Github, <https://github.com/mitchkoko/>[43] que tiene muchos ejemplos de aplicaciones con funcionalidades diferentes, especialmente al inicio del proyecto fue una gran ayuda con

la implementación del Google Authentication y las pantallas de inicio de sesión y creación de cuenta.

Por último y de gran importancia ha sido la formación relacionada con Firebase y con las bases de datos no relacionales. Mis conocimientos previos sobre esta herramienta y este término no eran muy amplios, simplemente lo realizado en algún trabajo de la asignatura bases de datos, por lo que, también ha sido necesario formarme detalladamente, de todo lo relacionado con la herramienta y con este tipo de bases de datos.

Todos los links siguientes fueron de gran ayuda para poder entender el funcionamiento, estos links parten todos de la documentación de Firebase, ya añadida en la bibliografía, pero estos cinco han sido los más importantes para comprender el funcionamiento de esta herramienta.

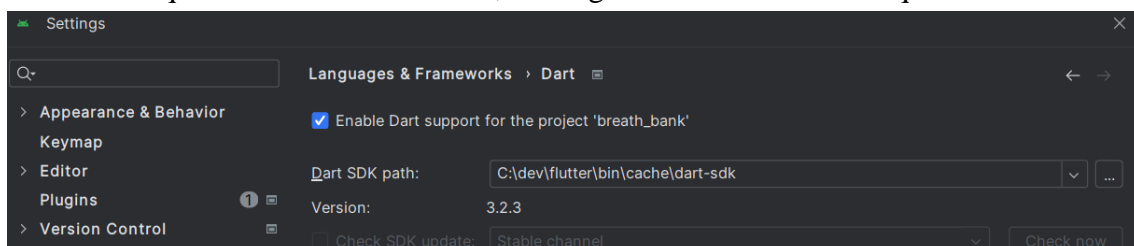
- <https://firebase.google.com/docs/database/web/structure-data?hl=es-419>
- <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>
- <https://firebase.google.com/docs/firestore/manage-data/structure-data?hl=es-419>
- <https://firebase.google.com/docs/auth/admin/manage-users?hl=es-419>
- <https://firebase.google.com/docs/auth/users?hl=es-419>

## E.4 Corrección de errores

En este apartado se van a explicar y detallar todos los errores y fallos que han ido surgiendo durante el desarrollo y la instalación de las diferentes herramientas.

### Error en la implementación de Flutter, Dart, y el sdk de Android

Desde el principio se siguieron los pasos de instalación que venían en la página web oficial de Flutter, pero no se conseguía ejecutar el “main”. Investigando y mirando los errores que salían en la terminal, se llegó a la conclusión de que las rutas a los



*Ilustración 7. Configuración Dart.*

directorios donde se encontraban realmente estas herramientas no indicaban su posición, de esta manera era imposible que consiguiera localizar los paquetes. Una vez solucionado se pudo trabajar sin ningún problema.

Toda la configuración de estas herramientas está detallada en Anexos en el apartado de manual del programador.

### **Error en la instalación de Firebase y su implementación con Flutter**

Desde el principio se siguieron los pasos que venían definidos en la documentación de Firebase, pero al llegar al comando “flutterfire configure” (comando que terminaba de configurar toda la información del proyecto) rompía y salían mensajes de error que no podían solucionar de ninguna manera. Al final, y tras intentar varias soluciones en la reunión del sprint, se consiguió encontrar un foro en Stackoverflow[44] en el que ponía que podía haber incompatibilidad de versiones, por lo que hacía falta instalar el cliente de firebase en la máquina mediante el administrador de paquetes de nodo (Node.js) en vez de hacerlo con el archivo binario independiente, ambas opciones indicadas en la guía. De esta manera se consiguió instalar y configurar el backend con la aplicación.

### **Error en la configuración de firebase**

Se ha recibido el siguiente mensaje en el correo: El acceso de cliente a tu base de datos de Cloud Firestore va a caducar. Días restantes: 3.

Para resolverlo tuve que cambiar las reglas de la base de datos para que tuviesen más privacidad y fuesen más seguras, se ha añadido esta línea dentro del conjunto de reglas:

- allow read, write: if request.auth != null;

### **Error en las versiones de audios**

Otro de los errores que se han tenido que afrontar. es la selección de un paquete que permitiera la reproducción de audios de manera que no afectara al resto de la aplicación. Se probaron 4 librerías diferentes hasta que se consiguió llegar al funcionamiento que se buscaba.

Se probaron:

- Flutter\_sound

- Assets\_audio\_player
- Audio\_players

Y la que he terminado usando por ser la única que no daba problemas de incompatibilidad de versiones es:

- Just\_audio

## F. TRABAJOS RELACIONADOS

Para comprender mejor la manera de realizar el diseño de la aplicación, se decidió buscar aplicaciones similares que puedan servir de ejemplo.

Existen multitud de aplicaciones que tienen funcionalidades parecidas, tanto de control de respiraciones para reducir el estrés, como BreathBank, de ejercicios de gimnasio o de recuperación de lesiones.

### F.1 One Deep Breath

[45] Esta aplicación se centra en la relajación del usuario, ya que, como la nuestra el centro de la misma gira en torno al control de respiraciones.

En el menú principal hay diferentes opciones de ejercicios para realizar, en estos ejercicios te indican el tiempo de inspiración y expiración además de representártelo mediante una curva. En otra de las opciones del menú se abre una pantalla con todos los

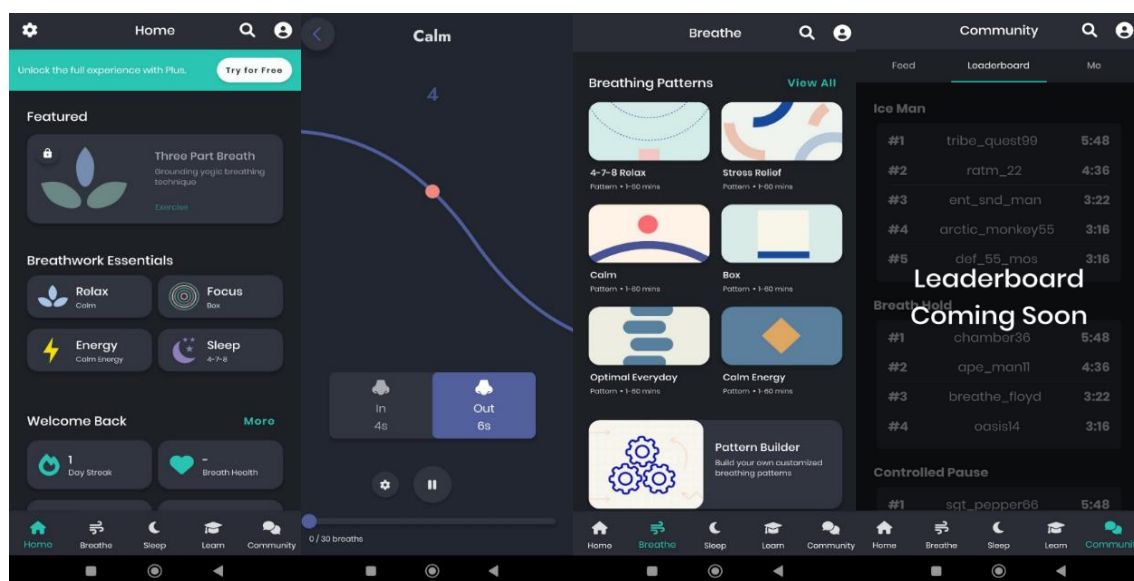


Ilustración 9. App One Deep Breath

tipos de respiración que te ofrece al aplicación con sus finalidades. Y, por último, al igual que la persona a la que vamos a hacer la app le gustaría añadir en un futuro, están implementando una rama “social” donde se van a poder comparar los resultados de respiración con otros usuarios.

Además, hablando de diseño, es muy fácil de utilizar para el usuario y no se necesita ningún tipo de tutorial para poder entenderla, como he dicho antes los gráficos te ayudan mucho a la hora de llevar las respiraciones y los iconos son grandes y con letras claras.

## F.2 Breathe

[46] Esta aplicación es más sencilla que la anterior, también se centra en el control de respiraciones del usuario, pero solo tiene con 4 ejercicios diferentes, con una interfaz que te cuenta también el tiempo de cada intervalo con un contador. Además, tiene una pantalla donde poder ver tu progreso o tus datos recogidos.

En cuanto al diseño, es más sencillo que la aplicación anterior, pero también bastante válida, ya que es muy intuitiva.

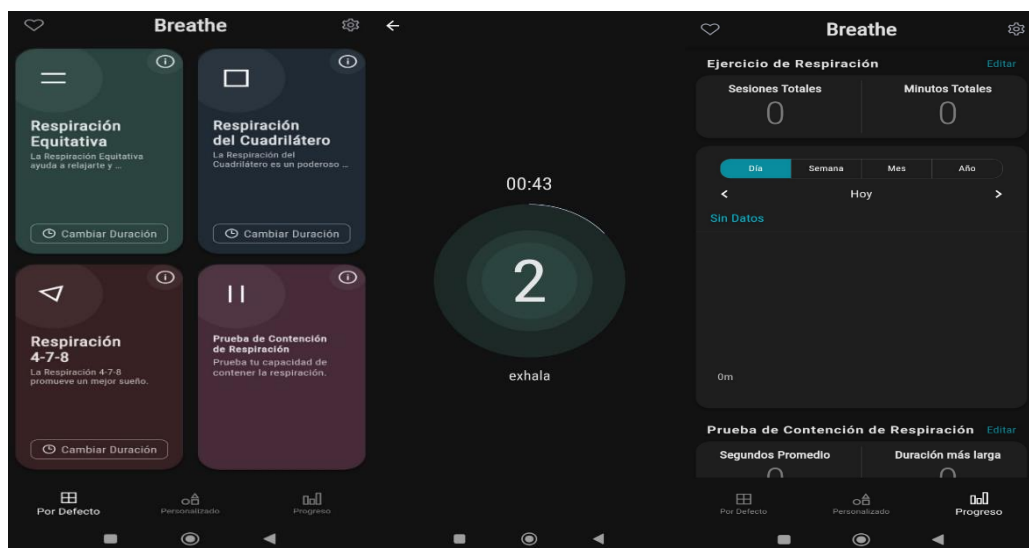


Ilustración 10. App Breathe.

## F.3 Exact Health

[47] Esta aplicación está más especializada en ejercicios físicos, también sirve para recuperación de lesiones, lo cual es algo diferente a la que voy a desarrollar yo, pero

lo más interesante de esta app y lo que me ha llamado la atención, es que te permite planificar completamente los entrenamientos o sesiones, y poner notificaciones para avisarte de las mismas, esto puede venir muy bien para coger alguna idea extra.

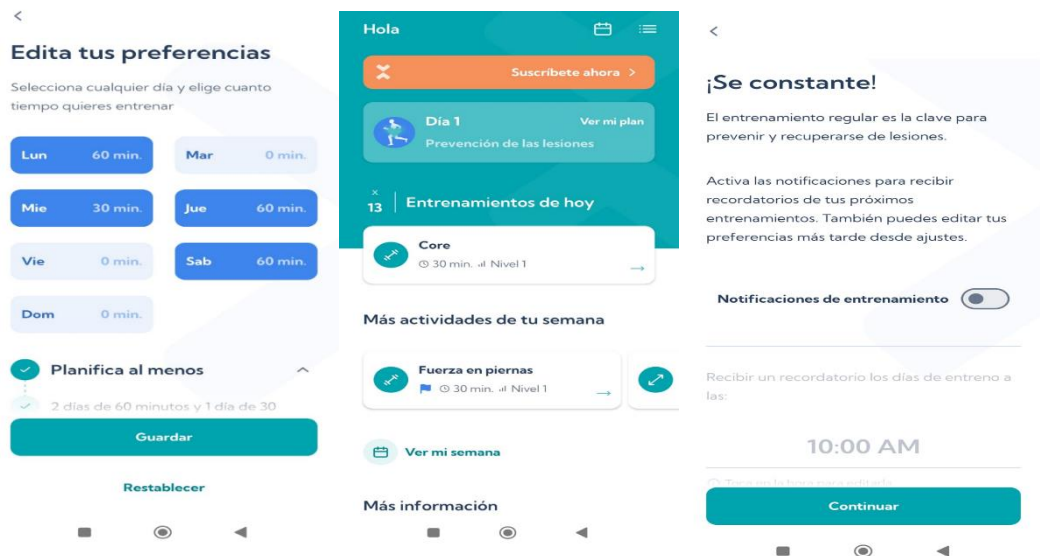


Ilustración 11. App Exakt Health.

## G. CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS

### G.1 Conclusiones

Una vez concluido el proyecto BreathBank, se puede afirmar que, se han logrado cumplir los objetivos establecidos al inicio del proyecto.

Observando los objetivos principales, se ha logrado realizar una aplicación móvil multiplataforma que permita al usuario realizar ejercicios, además de llevar el control y recibir información sobre su perfil y sus estadísticas.

En cuanto a los objetivos técnicos, se han utilizado de manera satisfactoria todas las herramientas, todas ellas han realizado su función correctamente. La única mejora que realizaría sería el cambio de IDE, Android Studio lo remplazaría por Visual Studio Code, debido al gran consumo de recursos al ejecutar el emulador.

A nivel de desarrollo, se ha conseguido implementar casi todas las funcionalidades requeridas por el cliente. La aplicación ha logrado ofrecer una plataforma sólida para ejercicios de respiración consciente. De manera que el usuario puede registrarse, iniciar

sesión, realizar pruebas de nivel, realizar inversiones, modificar sus datos y consultar información y estadísticas de su perfil.

En el plano personal, me siento satisfecho con el trabajo realizado. Sin embargo, reconozco que la metodología SCRUM podría haberse seguido de manera más estricta, lo que quizás habría permitido realizar algunas implementaciones adicionales, aunque las issues sí que han ido al día, los *commits* del código no han seguido un orden ni una actualización al nivel de los *milestones*. Además, también me ha costado realizar ciertas implementaciones en el desarrollo, lo que ha ocasionado bastante ralentización durante el proyecto en general.

## **G.2 Líneas de trabajo futuras**

En este apartado se va a sugerir ciertos aspectos en los que la aplicación podría mejorarse de cara a implementaciones futuras.

### **Pantalla Amigos**

Tal y como nos indicó el cliente y se habló en algunas reuniones de sprint, se planteó la idea de añadir una pantalla adicional que actuase como una red social en la que se comparaban las estadísticas y resultados obtenidos en tus propios ejercicios con los de los amigos que tuvieses añadidos en la aplicación. Esto actuaría como modo de motivación a la hora de realizar los ejercicios e intentar hacerlos de la mejor manera posible, ya no solo para mejorar tu salud y cumplir tus objetivos, sino también para conseguir mejores datos que tus amigos.

Esta implementación dependería aparte del apartado de desarrollo, de los permisos que se tengan para “compartir” los datos de unos usuarios con otros, ya que igual por la Ley de Protección de Datos, hay instancias que no son legales.

Nos comentó el cliente que es una idea a futuro porque según vaya evolucionando la aplicación le gustaría llevar un control de datos, comparando resultados de diferentes provincias y lugares de España, por ello se ha añadido ya la opción de elegir el lugar desde donde se usa la aplicación.

### **Internacionalización**

Otra de las posibles líneas de trabajo futuro es la incorporación de diferentes idiomas a la app, en un principio el cliente no tiene la idea de salir de España, por lo que

de momento no es necesario, pero no sería muy difícil de realizar y puede llegar a expandir los límites de la aplicación.

### **Archivo de texto unificado**

En relación al punto anterior, también se podría añadir un archivo que contuviera todos los textos de la aplicación juntos. Desde el resto de archivos se realizarían llamadas a este fichero para su utilización, de este modo el cambio de idioma sería bastante más sencillo de implementar ya que estaría todo junto.

### **Especialización de la pantalla estadísticas**

En la pantalla de estadísticas se muestran gráficas que dibujan la evolución de los resultados obtenidos en los ejercicios de las pruebas de nivel a lo largo del tiempo. Esto es una prueba momentánea debido a que el cliente al estar en fase beta el proyecto tiene que decidir los datos que se puedan mostrar. Igual en un futuro el cliente decide que hay que mostrar otro tipo de datos al usuario, entonces habría que modificar esta pantalla.

### **Despliegue**

Un problema grave a la hora de desplegar la aplicación surge con la seguridad que tienen los sistemas operativos ante aplicaciones de orígenes desconocidos.

En Android se puede descargar el apk de manera que no haga falta ser desarrollador de Google Play, pero tiene ciertos riesgos como se ha comentado anteriormente. En caso de ser desarrollador y estar soportado en seguridad por este servicio de Google hay que pagar 25\$ al año.

El problema surge en IOS, que la seguridad es más estricta. Lo que genera que no se pueda ejecutar una aplicación de este estilo. Para ello haría falta ser desarrollador, lo que implica pagar 99\$ al año.

Estos avances de la aplicación tienen que querer darlos el cliente, ya que al ser una organización sin ánimo de lucro es posible que los costes no se quieran soportar. Para llegar a este punto es necesario que se confíe en la aplicación y en que vaya a funcionar correctamente en el mercado, por lo que depende mucho de como respondan los usuarios en esta fase inicial. Es evidente que si se despliega la aplicación para Google Play y Apple Store se conseguirían muchas más descargas.



### **Dispositivo “cuenta respiraciones”**

Para tener un mayor conocimiento personal de la práctica respiratoria, existirá la posibilidad de asociar a la app un dispositivo que registre las variables de la práctica respiratoria del inversor como pueden ser las variaciones de la frecuencia respiratoria, número de ciclos o series realizadas, duración de la inversión.

Esta posibilidad, unida a la utilidad de la guía sonora para establecer los tiempos de inspiración y espiración ofrece un abanico de posibilidades al inversor para conseguir dos objetivos:

- Tener un registro objetivo de los parámetros de cada inversión que nos permita una planificación de la progresión en la práctica más segura y eficaz.
- Obtener una mayor relajación mental en la misma, delegando en el dispositivo el cómputo de respiraciones y de los tiempos respiratorios facilitando que la atención del inversor se mantenga únicamente en la observación de la respiración.

El dispositivo registrará varios parámetros mientras se realiza la inversión y ofrecerá un resumen global de los datos al finalizar la misma, como pueden ser el tiempo transcurrido desde el inicio, frecuencia respiratoria por minuto, la duración y número de las fases respiratorias (inspiración y espiración) y de las posibles apneas.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] David Robson, «Los sorprendentes beneficios de aprender a respirar más despacio (y cómo hacerlo)», *BBC*, [En línea]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/vert-cap-54464360>
- [2] GO fit, «¿Cuáles son los beneficios de la respiración consciente?», [En línea]. Disponible en: <https://go-fit.es/blog/descanso/los-beneficios-de-la-respiracion-consciente/>
- [3] «Proyecto BreathBank». [En línea]. Disponible en: <https://github.com/Mendez00/BreathBank>
- [4] «Github». [En línea]. Disponible en: <https://github.com/>
- [5] «Flutter». [En línea]. Disponible en: <https://flutter.dev/>
- [6] «Proyectos Ágiles, “Scrum”,». [En línea]. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [7] «GitHub Desktop». [En línea]. Disponible en: <https://github.com/apps/desktop>
- [8] «Android Studio». [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio?hl=es-419>
- [9] «Dart». [En línea]. Disponible en: <https://dart.dev/>
- [10] «Lucidchart». [En línea]. Disponible en: <https://lucid.co/>
- [11] «Pencil». [En línea]. Disponible en: <https://pencil.evolus.vn/>
- [12] «Appetize.io». [En línea]. Disponible en: <https://appetize.io/>
- [13] CET10, «APRENDE A RESPIRAR», [En línea]. Disponible en: [https://www.hgc.es/es/cartera-servicios/neumologia.ficheros/75277-aprende\\_a\\_respirar.pdf](https://www.hgc.es/es/cartera-servicios/neumologia.ficheros/75277-aprende_a_respirar.pdf)
- [14] Universidad Francisco de Vitoria, «¿Qué es una aplicación multiplataforma?» [En línea]. Disponible en: <https://www.ufv.es/cetys/blog/que-es-una-aplicacion-multiplataforma/#:~:text=Una%20aplicaci%C3%B3n%20multiplataforma%20es%20una,usando%20un%20%C3%BAnico%20c%C3%B3digo%20base.>

- [15] «¿Qué es el backend?», [En línea]. Disponible en: <https://devcamp.es/que-es-backend/#:~:text=Una%20definici%C3%B3n%20de%20qu%C3%A9%20es,web%20desarrollen%20la%20funci%C3%B3n%20correcta.>
- [16] «¿Qué es el backend y el frontend?», [En línea]. Disponible en: <https://descubrecomunicacion.com/que-es-backend-y-frontend/>
- [17] Wikipedia, «Emulador». [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Emulador>
- [18] «Qué es widget», [En línea]. Disponible en: <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/widget>
- [19] «Drawer», [En línea]. Disponible en: <https://docs.flutter.dev/cookbook/design/drawer>
- [20] «Page view class», [En línea]. Disponible en: <https://api.flutter.dev/flutter/widgets/PageRoute-class.html>
- [21] «AppBar class», [En línea]. Disponible en: <https://api.flutter.dev/flutter/material/AppBar-class.html>
- [22] «Firestore». [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419>
- [23] «Firebase Authentication». [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es>
- [24] Ricardo Aguilar, «Qué es un APK de Android, cómo se instala y diferencias con las apps normales», [En línea]. Disponible en: <https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-apk-android-como-se-instala-diferencias-apps-normales>
- [25] Universidad Francisco de Vitoria, «BASES DE DATOS NO RELACIONALES», [En línea]. Disponible en: <https://www.ufv.es/cetys/blog/bases-de-datos-no-relacionales/>
- [26] Wikipedia, «Árbol (informática)», [En línea]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_(inform%C3%A1tica))
- [27] «Introducción a JSON.», [En línea]. Disponible en: <https://www.json.org/json-es.html>

- [28] «Microsoft Word». [En línea]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/word>
- [29] «Visual Studio Code». [En línea]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/>
- [30] «React Native». [En línea]. Disponible en: <https://reactnative.dev/>
- [31] «Xamarin». [En línea]. Disponible en: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/apps/xamarin>
- [32] «Ionic». [En línea]. Disponible en: <https://ionicframework.com/>
- [33] «Firebase». [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/?hl=es>
- [34] «Sketch». [En línea]. Disponible en: <https://www.sketch.com/>
- [35] «Creately». [En línea]. Disponible en: <https://creately.com/es/home/>
- [36] «Draw.io». [En línea]. Disponible en: <https://app.diagrams.net/>
- [37] «SauceLabs». [En línea]. Disponible en: <https://saucelabs.com/>
- [38] «Kobiton». Accedido: 8 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://www.browserstack.com/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_platform=paidads&utm\\_content=699211214082&utm\\_campaign=Search-Competitor-Kobiton-Global-Navigational&utm\\_campaigncode=Kobiton-Core+1005450&utm\\_term=e+kobiton](https://www.browserstack.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_platform=paidads&utm_content=699211214082&utm_campaign=Search-Competitor-Kobiton-Global-Navigational&utm_campaigncode=Kobiton-Core+1005450&utm_term=e+kobiton)
- [39] «LambdaTest». Accedido: 8 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.lambdatest.com/>
- [40] «Youtube». [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/>
- [41] «@Mouredev», [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/@mouredev>
- [42] «@MitchKoko, Youtube», [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/@createdbykoko>
- [43] «@MitchKoko, Github». [En línea]. Disponible en: <https://github.com/mitchkoko/>
- [44] «falla al instalar firebase», Stackoverflow. [En línea]. Disponible en: [falla al instalar firebase](https://stackoverflow.com/questions/48144682/falla-al-instalar-firebase)
- [45] Emercent Technologies, «One Deep Breath». [En línea]. Disponible en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zazen.onedeeptbreathalarm&hl=es\\_419&pli=1](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zazen.onedeeptbreathalarm&hl=es_419&pli=1)

- [46] Havabee, «Breathe: ayuda a relajarse». [En línea]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.havabee.breathe&hl=es>
- [47] Exakt Health, «Exakt Health - Fisioterapia». [En línea]. Disponible en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=exakt.mobile.android.release&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=exakt.mobile.android.release&hl=es_419)