



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
MENCIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE



Desarrollo de juegos para personas con diversidad funcional y cognitiva

Estudiante: Lucas Alonso de San Segundo

Dirección: Adriana Dapena Janeiro

A Coruña, septiembre de 2024.

Va por ti, avó

Agradecimientos

Antes de nada quería agradecer a mami y a papi por su apoyo incondicional, ya que sin ellos probablemente hubiera tirado la toalla al comienzo de esta etapa. A mi bro y a mi hermanísima por estar siempre ahí, a pie de cañón.

A la yeya, por su preocupación constante de querer saber cómo me iban las cosas y su permanente respaldo.

A mi familia: Marisa, Rebe, Nuria, Edu, Joa, Lucía, Nuna y Bárbara, por ser una parte muy importante en mi vida y que siempre tendrán un hueco en mí.

A mis amigos, por ayudarme a desconectar y hacerme ver el lado positivo de las cosas cuando yo no era capaz.

También agradecer a la Cátedra CICAS [1] por su ayuda económica y a mi tutora Adriana por su dirección, apoyo y ayuda durante todo el desarrollo de este proyecto.

Y en último lugar, pero no por ello menos importante, al avó. Espero que desde ahí arriba estés orgulloso de la persona que soy hoy en día y todo lo que voy logrando.

Resumen

Este proyecto consiste en el diseño y desarrollo de juegos para tablets destinados para personas con diversidad funcional y cognitiva, más concretamente personas con el Trastorno del Espectro Autista ([TEA](#)). Este grupo de personas suele tener una inteligencia igual o superior a la media, pero presentan dificultades a la hora de aceptar el cambio, por lo que tener sus rutinas claras es algo que les ayuda mucho en su integración social. También suelen tener dificultades a la hora de comprender el estado anímico de otras personas y a la hora detectar las bromas e ironías. Para tratar de ayudarles con estos aspectos hemos desarrollado un total de tres juegos. Para conseguir una mejor adaptación a dichos juegos se presenta la información a través de textos empáticos y claros, se hacen uso de diferentes [pictogramas](#) y se realiza reproducción de audio cuando lo estimamos conveniente. A diferencia de otras herramientas similares, este proyecto cuenta con un módulo que permite a los terapeutas y educadores añadir nuevas preguntas a los diferentes juegos a través de una serie de plantillas, además de consultar el resultado de las partidas de los jugadores.

Abstract

This project involves the design and development of tablet games intended for people with functional and cognitive diversity, specifically those with Autism Spectrum Disorder (ASD). This group of individuals typically has intelligence equal to or above average but experiences difficulties in accepting change, making clear routines an important factor in their social integration. They also tend to have challenges in understanding other people's emotional states and detecting jokes or irony. To help address these aspects, we have developed a total of three games. To ensure better adaptation to these games, information is presented through clear and empathetic texts, various pictograms are used, and audio playback is provided when deemed appropriate. Unlike other similar tools, this project includes a module that allows therapists and educators to add new questions to the different games through a series of templates, as well as to review the players' game results.

Palabras clave	Keywords
Juego para tablet	Tablet game
Trastorno del Espectro Autista	Autism Spectrum Disorder
Diversidad funcional	Functional diversity
Diversidad cognitiva	Cognitive diversity
Flutter	Flutter
Dart	Dart
Android	Android
Rutinas	Routines
Humor	Humor
Ironías	Ironies
Bromas	Pranks
Sentimientos	Feelings

Índice general

1	Introducción	1
1.1	¿Qué es el Trastorno del Espectro Autista?	1
1.2	Motivación y contexto	2
1.3	Objetivos	3
1.4	Estructura del documento	4
2	Tecnologías usadas	5
2.1	Tecnologías para el código fuente	5
2.1.1	Android Studio	5
2.1.2	Dart	5
2.1.3	Flutter	5
2.1.4	Gradle	5
2.1.5	sqflite	6
2.2	Otras tecnologías	6
2.2.1	Draw.io	6
2.2.2	Balsamiq Wireframes	6
2.2.3	Taiga	7
2.2.4	Git	7
3	Estudio y desglose de requisitos	8
3.1	Actores	8
3.2	Casos de uso	8
4	Metodología	17
4.1	Metodología escogida	17
4.2	Características de la metodología	17
4.2.1	Tablero Kanban	18
4.3	Motivos de la selección	18

5 Planificación	20
5.1 Planificación temporal	20
5.2 Costes	20
6 Desarrollo	23
6.1 Sprints	23
6.1.1 Sprint 0	23
6.1.2 Sprint 1	23
6.1.3 Sprint 2	24
6.1.4 Sprint 3	24
6.1.5 Sprint 4	26
6.1.6 Sprint 5	28
6.1.7 Sprint 6	30
6.1.8 Sprint 7	32
6.1.9 Sprint 8	33
6.1.10 Sprint 9	34
6.1.11 Sprint 10	35
6.1.12 Sprint 11	36
6.1.13 Sprint 12	37
6.1.14 Sprint 13	37
6.1.15 Sprint 14	37
6.1.16 Sprint 15	38
6.1.17 Sprint 16	39
6.1.18 Sprint 17	40
6.1.19 Sprint 18	40
6.1.20 Sprint 19	40
6.1.21 Sprint 20	40
6.2 Estructura del proyecto	40
6.3 Modelo de datos	41
6.4 Bocetos o mockups	43
6.5 Pruebas realizadas	44
6.5.1 Pruebas unitarias relacionadas con la base de datos	45
6.5.2 Pruebas en equipos móviles	46
7 Accesibilidad	48
7.1 Botones grandes y fácilmente reconocibles	48
7.2 Tipografía sencilla	48
7.3 Feedback o retroalimentación	48

7.4	Doble confirmación	49
7.5	Textos sencillos y claros	49
7.6	Gestos sencillos	49
7.7	Reproducción por audio	49
7.8	Uso de dispositivos externos	49
8	Problemas encontrados y soluciones	52
8.1	Error al generar la APK	52
8.2	Conexión a internet	53
8.3	Scroll con ratón	53
9	Conclusiones	54
9.1	Conclusiones	54
9.2	Trabajo futuro	55
A	Instalación y manual	58
A.1	Instalación	58
A.2	Manual de uso	58
	Lista de acrónimos	68
	Glosario	69
	Bibliografía	71

Índice de figuras

3.1	Diagrama de casos de uso de Usuario Anónimo	14
3.2	Diagrama de casos de uso de Jugador	15
3.3	Diagrama de casos de uso de Terapeuta	16
4.1	Tablero Kanban en Taiga durante el sprint 3	19
6.1	Pantalla relativa al CU-01 Seleccionar juego	24
6.2	Pantallas relativas al CU-08 Iniciar Rutinas (jugador)	25
6.3	Pantalla relativa al CU-09 Jugar a Rutinas (jugador)	26
6.4	Pantalla ejemplo del CU-11 Ver mis partidas en Rutinas (jugador)	27
6.5	Pantallas relativas al CU-12 Cambiar opciones en Rutinas (jugador)	27
6.6	Pantalla relativa al CU-03 Crear contraseña (jugador)	28
6.7	Pantalla relativa al CU-05 Introducir contraseña	28
6.8	Pantalla relativa al CU-04 Cambiar contraseña (terapeuta)	29
6.9	Pantalla relativa al CU-17 Ver partidas de todos los usuarios en Rutinas (terapeuta)	30
6.10	Pantallas relativas al CU-13 Añadir nueva rutina a Rutinas (terapeuta)	31
6.11	Pantalla relativa al CU-17 Ver rutinas añadidas a Rutinas (terapeuta)	32
6.12	Pantallas relativas al CU-15 Editar rutina de Rutinas (terapeuta)	32
6.13	Pantalla relativa al CU-16 Eliminar rutina de Rutinas (terapeuta)	33
6.14	Pantallas relativas al CU-07 Eliminar jugador (terapeuta)	34
6.15	Pantallas relativas al CU-18 Eliminar partida de Rutinas (terapeuta)	34
6.16	Pantalla relativa al CU-20 Jugar a Humor (jugador)	35
6.17	Pantallas relativas al CU-24 Añadir nueva situación a Humor (terapeuta)	36
6.18	Pantalla relativa al CU-31 Jugar a Sentimientos (jugador)	38
6.19	Pantallas relativas al CU-35 Añadir nueva pregunta a Sentimientos (terapeuta)	39
6.20	Modelo Entidad-Relación inicial	42
6.21	Modelo Entidad-Relación inicial	43

6.22 Mockups de diferentes pantallas del juego Rutinas (jugador)	44
6.23 Mockups de diferentes pantallas del juego Rutinas (terapeuta)	44
6.24 Informe final sobre la cobertura	46
7.1 Ejemplos de botones para el jugador y para el terapeuta	50
7.2 Ejemplos de feedback para el jugador y para el terapeuta	51
7.3 Ejemplos de doble confirmación para el jugador y para el terapeuta	51

Índice de tablas

5.1	Planificación temporal - Tiempo estimado frente a tiempo real	21
5.2	Coste real - Coste prorrteado	22
6.1	Dispositivos utilizados para pruebas	47
8.1	Modificaciones en el fichero android/build.gradle	52
8.2	Modificaciones en el fichero android/gradle/wrapper/gradle-wrapper.properties	52

Capítulo 1

Introducción

El presente proyecto consiste en el desarrollo de una serie de juegos para tablet mediante los cuales los terapeutas y educadores podrán hacer un seguimiento del progreso de los jugadores (niños y niñas con TEA), además de crear sus propias preguntas. Se pretende que, a través de dichos juegos, los jugadores puedan mejorar su capacidad para realizar o mejorar sus rutinas, identificar mejor las bromas o situaciones irónicas y mejorar su comprensión de los sentimientos o estados anímicos.

Como parte de la introducción vamos a hablar sobre el significado del TEA, la motivación para llevar a cabo la creación de esta aplicación, los objetivos del mismo y la estructura de este documento, en el cual comentaremos los aspectos más relevantes de este proyecto y su desarrollo.

1.1 ¿Qué es el Trastorno del Espectro Autista?

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un conjunto de diversas afecciones caracterizadas por algún grado de dificultad en la interacción social y la comunicación. Otras características son los patrones no típicos de actividad y comportamiento; como por ejemplo: dificultad para cambiar de actividad, gran atención a los detalles y reacciones poco habituales frente a las sensaciones [2]. Al estar relacionado con la capacidad de las personas, no debemos considerar el TEA como una enfermedad.

Este trastorno neurobiológico puede detectarse en la primera infancia, que es cuando comienza a manifestarse, pero la verdad es que a menudo no se diagnostica hasta mucho más tarde.

Aunque bien es cierto que una vez una persona es diagnosticada con TEA es algo que le acompañará durante toda su vida, una intervención temprana e intensiva puede marcar una gran diferencia. Para ello, es importante hacer uso de aquellas herramientas que puedan ayudar a mejorar y progresar en aquellos aspectos que dicho conjunto de afecciones perjudica

a la persona. [3].

Las personas con TEA pueden experimentar dificultades en la comunicación y en la comprensión, es por ello por lo que muchas asociaciones y centros educativos hacen uso de pictogramas de ARASAAC [4]. En este proyecto, los hemos incluido cuando el pictograma se adaptaba a la idea que se quería transmitir y, en caso de no existir uno para el uso que queríamos hacer, hemos tratado de diseñarlo nosotros mismos o modificar uno ya existente. Además, hemos usado un tipo de letra que les resulta fácil de leer [5] y se han creado textos bien estructurados, haciendo uso de un lenguaje directo y empático para transmitir emociones.

1.2 Motivación y contexto

El hecho de poder ayudar a otras personas a través del desarrollo de software es algo que siempre me ha interesado y gustado, por ello he visto en el desarrollo de estos juegos una fantástica oportunidad de llevarlo a cabo. El hecho de ver cómo puedes ayudar a progresar o mejorar a este grupo de personas, que se pueden encontrar ciertos problemas o situaciones incómodas en su día a día, personalmente es algo que me ilusiona y me hace estar realmente orgulloso de este proyecto.

Una vez conocía que se me había otorgado la posibilidad de llevar a cabo este proyecto, realicé una búsqueda de artículos [6], [7], [8], y juegos ya existentes con el objetivo de familiarizarme con temáticas, aspectos, dinámicas, etc. En esta búsqueda encontré juegos como: GCompris [9], Wordwall Cuestionario Ironías [10] y Juego de los Sentimientos [11], entre otros.

A continuación, vamos a hablar de cada uno de los juegos mencionados anteriormente:

- **GCompris:** se trata de una plataforma que contiene una gran cantidad de actividades diversas agrupadas por tipos, como por ejemplo: teclado y ratón, bellas artes, música, ciencia, números, letras... e incluso una pequeña sección de juegos (tres en raya, damas, ajedrez...). Aunque no se trata de una aplicación específica para personas con TEA, su gran variedad de actividades y diseño pensado para niños y niñas hace que sea una fuente de inspiración para este proyecto, ya que cuenta con una interfaz y jugabilidad sencillas.
- **Wordwall Cuestionario Ironías:** se trata de un pequeño juego a modo de cuestionario que nos ayuda a mejorar nuestra interpretación de las ironías. Para ello se proporciona una expresión y dos posibles respuestas, siendo una de ellas la correcta. Dicho juego nos ha sido de utilidad para como plantear el juego Humor.
- **Juego de los Sentimientos:** en este juego de cartas se presentan diversas situaciones, lugares, eventos u objetos que se deben de relacionar con uno de los cuatro estados

anímicos posibles (contento, enfadado, asustado o sorprendido). Dado que se trata de un juego de cartas resulta interesante, ya que además de poder jugar a él a través de un dispositivo móvil también se podría jugar de manera física. Además, nos funcionó como inspiración para llevar a cabo el juego de Sentimientos.

A diferencia de los juegos o herramientas mencionadas anteriormente, este trabajo también tiene en consideración la perspectiva de los terapeutas y educadores, ya que estas personas trabajan con personas con TEA, y a menudo hacen uso de diferentes herramientas o juegos con la finalidad de ayudarles a progresar, aprovechando también para hacerles pasar un buen rato y que no resulte ser algo aburrido. Es por ello por lo que se ha añadido al punto de vista de los terapeutas y educadores la posibilidad de añadir nuevas preguntas a los distintos juegos, además de poder consultar los resultados de las partidas de los jugadores, con la finalidad de observar las estadísticas de progreso.

Además, se ha prestado especial atención a que los juegos de esta aplicación puedan ser utilizados por personas con distintas capacidades, por lo que nos hemos asegurado que funcionan con dispositivos externos (como un ratón) y se ha realizado la búsqueda de una aplicación que permita el usuario pueda utilizar otros dispositivos externos no tan comunes, de todo esto hablaremos más adelante en el capítulo 7, donde hacemos mención a la aplicación *ease mouse* [12].

1.3 Objetivos

Para ayudar a las personas con TEA a afrontar problemas o situaciones incómodas en su día a día, los objetivos principales de este proyecto son los siguientes:

- Ayudar a establecer y mejorar sus rutinas, su comprensión de los sentimientos y la detección de bromas e ironías.
- Integrar sistemas de manejo de tablets adaptados a personas con diversidad cognitiva y funcional.
- Proporcionar datos útiles para terapeutas, educadores y familias.

Los juegos que hemos desarrollado para cumplir los objetivos anteriores son los siguientes:

- **Rutinas:** en este juego se les presenta a los usuarios diferentes situaciones cotidianas que deben completar al ordenar una serie de acciones.
- **Humor:** en este juego se les presenta a los usuarios diferentes situaciones, las cuales deberán de indicar si se trata de una broma/ironía o no.

- **Sentimientos:** en este juego se les formula una pregunta o se da contexto de una situación a los usuarios, y en consonancia deberán de indicar la respuesta o respuestas correctas.

1.4 Estructura del documento

La estructura de esta memoria presenta un orden coherente con la evolución y desarrollo del proyecto, es por ello que ha quedado compuesta por los siguientes capítulos:

- **Introducción:** capítulo o apartado actual e inicial de este [TFG](#).
- **Tecnologías usadas:** capítulo explicativo sobre las diferentes tecnologías y herramientas utilizadas para la realización de este [TFG](#).
- **Estudio y desglose de requisitos:** en este capítulo se explica en qué va a consistir el [TFG](#) con el análisis de los actores presentes y los requisitos, a través de casos de uso.
- **Metodología:** capítulo en el que se explica la metodología elegida, como se ha hecho uso de la misma y cuáles han sido las razones que nos han llevado a su elección.
- **Planificación:** capítulo descriptivo sobre cómo se ha planificado el desarrollo de la aplicación, además podemos observar el tiempo estimado frente al real y un análisis de costes.
- **Desarrollo:** en este capítulo se habla sobre los sprints que se han llevado a cabo para el desarrollo de la aplicación, la estructura del proyecto, el modelo de datos, los [mockup](#) y las pruebas realizadas.
- **Accesibilidad:** en este capítulo se habla de los diferentes aspectos que se han tenido en cuenta para una mayor accesibilidad y facilidad de uso de la aplicación.
- **Problemas encontrados y soluciones:** en este capítulo se habla sobre los problemas que nos hemos encontrado a lo largo del desarrollo, así como sus soluciones.
- **Conclusiones:** capítulo final en el que se exponen las conclusiones de este [TFG](#) y se proponen nuevas ideas para el futuro.
- **Anexo:** en él explicamos brevemente como podemos proceder a la instalación de la aplicación y un tutorial que se puede facilitar a las asociaciones o usuarios que vayan a hacer uso de ella.

Capítulo 2

Tecnologías usadas

En este capítulo hablaremos de las tecnologías que hemos usado, ya sean para desarrollar el código fuente o de utilidad en otras fases del proyecto.

2.1 Tecnologías para el código fuente

2.1.1 Android Studio

Android Studio [13] es el Entorno de Desarrollo Integrado ([IDE](#)) que hemos utilizado para el desarrollo del código fuente. Cuenta con las capacidades de crear, editar y empaquetar el software fácilmente. Además, cuenta con distintos emuladores para probar la propia aplicación, lo que nos permite probarla en distintos dispositivos, y por tanto, resoluciones de pantalla y versiones de Android.

2.1.2 Dart

Dart [14] es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Google. Hoy en día se puede utilizar para el desarrollo de: aplicaciones móviles, aplicaciones de consola, servidores y aplicaciones web.

2.1.3 Flutter

Flutter [15] es una plataforma de código abierto desarrollada por Google que nos permite crear aplicaciones móviles, web y de escritorio utilizando un único código base. Utiliza el lenguaje de programación Dart.

2.1.4 Gradle

Gradle [16] es el sistema de compilación de código abierto más usado por los desarrolladores de Java, Android y Kotlin. Se puede utilizar tanto como para aplicaciones móviles como

para microservicios. Este sistema de automatización de construcción de código de software nos ayuda a entregar mejor software y más rápido.

2.1.5 sqflite

[sqflite](#) [17] es un plugin para Flutter que permite el uso de bases de datos SQLite en aplicaciones móviles. SQLite es una biblioteca de software que proporciona una base de datos SQL ligera y de alto rendimiento, que es completamente autocontenido y no requiere un servidor separado, es decir, se trata de una base de datos a nivel local dentro del dispositivo.

2.2 Otras tecnologías

2.2.1 Draw.io

[Draw.io](#) [18] consiste en una herramienta de software libre que nos permite la creación y edición de diferentes tipos de diagramas. Cuenta con diversos modelos, como pueden ser: diagramas UML, esquemas de red, diagramas de flujo, diagramas de ingeniería y electrónica, mapas conceptuales, diagramas de Venn... También permite crear colecciones de diagramas e imágenes personalizados para usar en los diagramas.

Se trata de una aplicación sencilla de usar mediante la cual se pueden dibujar diagramas profesionales y que cumple con la mayor parte de las necesidades que puede tener cualquier empresa, profesional o administración a la hora de diseñar diagramas de cualquier tipo. Esta herramienta está disponible para trabajar en línea pudiendo guardar los diagramas en Google Drive, OneDrive o en local. Adicionalmente, la aplicación web también está disponible para el trabajo sin conexión mediante la descarga previa de la misma para su uso en diversas plataformas como Chrome OS, GNU/Linux, Mac OS y Windows.

En nuestro caso hemos hecho uso de esta herramienta para realizar el diagrama del modelado de datos mostrado en la figura 6.21 y los diagramas de [casos de uso](#) (figuras 3.1, 3.2 y 3.3).

2.2.2 Balsamiq Wireframes

[Balsamiq Wireframes](#) [19] consiste en una herramienta de pago que se utiliza para hacer prototipos de proyectos. Esto nos permite crear bocetos o [mockup](#) de cómo será la interfaz de usuario, lo cual nos será útil para tener una idea visual y clara de la interfaz antes de ponernos con el desarrollo de esta, lo que nos ahorra tiempo.

Es una herramienta muy fácil de usar, ya que es muy intuitiva. El principal problema que tiene es que se trata de una herramienta de pago, de manera gratuita cuenta únicamente con una prueba de 30 días.

Hemos hecho uso de esta herramienta antes de cada sprint de desarrollo, para tener claro el hecho de cómo abordar los [casos de uso](#) que nos tocaban en ese momento.

2.2.3 Taiga

[Taiga](#) [20] es una herramienta gratuita para la gestión de proyectos y de código abierto. Su finalidad es que los equipos de desarrollo ágiles trabajen de manera eficaz al ser un software repleto de funcionalidades que ofrece un inicio muy sencillo a través de una interfaz de usuario muy intuitiva.

En nuestro caso al no haber un equipo de desarrollo, ya que el desarrollo de ese proyecto ha sido llevado a cabo únicamente por una persona, solamente hemos hecho uso de esta herramienta para tener una visión del tablero Kanban, como podemos ver en la figura 4.1.

2.2.4 Git

[Git](#) [21] es el Sistema de Control de Versiones ([SCV](#)) que hemos utilizado a lo largo del desarrollo de este proyecto. Esto nos sirve para dar un espacio a todo el código del proyecto para que este sea público cualquier persona que quiera acceder a él.

Capítulo 3

Estudio y desglose de requisitos

En este capítulo vamos a hablar los **actores** que harán uso de los juegos y de los diferentes requisitos, los cuales serán presentados como **casos de uso**.

3.1 Actores

Para los juegos habrá un total de 3 **actores**, que son los siguientes:

- **Usuario anónimo:** cualquier persona que inicie la aplicación tendrá la posibilidad de iniciar como jugador (lo que implica comenzar a jugar), ver la ayuda o iniciar como terapeuta.
- **Jugador:** aquellas personas para las que está destinada el juego, para ello antes de empezar a jugar deben indicarnos su nombre y el grupo al que pertenecen (Atención T., Infancia o Adolescencia).
- **Terapeuta:** personas que tras introducir una contraseña tendrán acceso a una serie de funcionalidades o permisos "especiales".

3.2 Casos de uso

A continuación, vamos a mencionar y explicar brevemente los diferentes **casos de uso** que hemos recogido para este proyecto, dado que los 3 juegos son similares pero distintos hemos decidido agrupar los **casos de uso** en 4 grupos, lo cual nos será práctico para la planificación:

- **Común (a los 3 juegos)**
 - **CU-00 Ver 'Acerca de':** en la pantalla principal de la aplicación tenemos la posibilidad de acceder a una pantalla en la que se nos muestra quien ha colaborado en el desarrollo de la aplicación y los recursos utilizados.

- **CU-01 Seleccionar juego:** antes de comenzar a jugar a cualquiera de los tres juegos debemos seleccionar a cuál queremos jugar.
- **CU-02 Iniciar como terapeuta:** para poder acceder a las funcionalidades del terapeuta es necesario introducir la contraseña correcta. La primera vez que se produzca un inicio como terapeuta se llevará a cabo el *CU-03 Crear contraseña*, en las demás ocasiones será el *CU-04 Cambiar contraseña (terapeuta)*.
- **CU-03 Crear contraseña:** la primera vez que se inicia como terapeuta es necesario crear una contraseña, junto a una pista para recordarla en caso de que nos hayamos olvidado de ella.
- **CU-04 Cambiar contraseña (terapeuta):** una vez hayamos iniciado como terapeuta tendremos la posibilidad de cambiar la contraseña, para ello se nos pedirá que introduzcamos la antigua contraseña, la nueva contraseña y la nueva pista.
- **CU-05 Introducir contraseña:** para poder iniciar como terapeuta se nos pedirá que introduzcamos la contraseña correspondiente, a partir del tercer intento fallido se muestra la pista que ha sido indicada con anterioridad.
- **CU-06 Seleccionar juego (terapeuta):** el terapeuta debe seleccionar a que juego quiere acceder, para acceder posteriormente a sus funcionalidades.
- **CU-07 Eliminar jugador (terapeuta):** el terapeuta puede eliminar todos los datos de un jugador. Destacar que un jugador se identifica por su nombre y el grupo al que pertenece.

- **Rutinas**

- **CU-08 Iniciar Rutinas (jugador):** para poder comenzar a jugar se debe de indicar el nombre del jugador y el grupo al que pertenece (Atención T., Infancia o Adolescencia).
- **CU-09 Jugar a Rutinas (jugador):** una vez hemos introducido nuestro nombre y seleccionado el grupo al que pertenecemos, podemos empezar a jugar.
- **CU-10 Ver ayuda de Rutinas:** antes de comenzar a jugar tendremos la posibilidad de ver la ayuda del juego. También tendremos acceso a esta ayuda una vez hayamos iniciado como jugador.
- **CU-11 Ver mis partidas en Rutinas (jugador):** los jugadores pueden ver los resultados de sus partidas. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el número de fases completadas, el número de fases fallidas y el tiempo total empleado. Dichos datos aparecerán ordenados cronológicamente (de más reciente a antiguo).
- **CU-12 Cambiar opciones en Rutinas (jugador):** los jugadores pueden cambiar el perfil, es decir, cambiar el nombre y/o grupo.

- **CU-13 Añadir nueva rutina a Rutinas (terapeuta):** el terapeuta puede añadir nuevas rutinas al juego, para ello se presentará un formulario con los distintos campos a completar (grupo al que pertenece la rutina, descripción de la situación, añadir imagen del personaje, añadir los textos de las acciones y añadir las imágenes de las acciones). El terapeuta deberá de incluir como mínimo un total de dos acciones, para que siempre haya la posibilidad de que el jugador tenga que ordenarlas. Para incluir imágenes para las acciones podrá hacerlo a través de su galería o a través de ARASAAC [4] (haciendo uso de una API). Para los personajes, a mayores de las dos opciones anteriores, estará presente la posibilidad de seleccionar un personaje ya existente, es decir, un personaje que viene por defecto en la aplicación.
- **CU-14 Ver rutinas añadidas a Rutinas (terapeuta):** el terapeuta puede ver las rutinas del juego Rutinas, tanto las creadas por terapeutas como las que vienen por defecto con la aplicación. Las rutinas estarán ordenadas cronológicamente (de más reciente a antigua). En una primera instancia solamente podremos ver la fecha de creación, la descripción de la situación y el grupo al que pertenece. Para ver una rutina en más detalle deberemos seleccionarla.
- **CU-15 Editar rutina de Rutinas (terapeuta):** una vez estamos observando las rutinas, tendremos la posibilidad de editarlas.
- **CU-16 Eliminar rutina de Rutinas (terapeuta):** una vez estamos observando las rutinas, tendremos la posibilidad de eliminarlas.
- **CU-17 Ver partidas de todos los usuarios en Rutinas (terapeuta):** el terapeuta puede ver las partidas de todos los jugadores. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el nombre del jugador junto al grupo al que pertenece, el número de rutinas completadas, el número de fases fallidas y el tiempo total empleado. Dichas partidas aparecerán ordenadas cronológicamente (de más reciente a antigua).
- **CU-18 Eliminar partida de Rutinas (terapeuta):** el terapeuta puede eliminar las partidas según crea conveniente.

- **Humor**

- **CU-19 Iniciar Humor (jugador):** para poder comenzar a jugar a Humor se debe de indicar el nombre del jugador y el grupo al que pertenece (Atención T., Infancia o Adolescencia).
- **CU-20 Jugar a Humor (jugador):** una vez hemos introducido nuestro nombre y seleccionado el grupo al que pertenecemos, podemos empezar a jugar.

- **CU-21 Ver ayuda de Humor:** antes de empezar a jugar podremos ver la ayuda del juego. También tendremos acceso a esta ayuda una vez hayamos iniciado como jugador.
- **CU-22 Ver mis partidas en Humor (jugador):** los jugadores pueden ver los resultados de sus partidas. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el número de situaciones acertadas, el número de intentos fallidos y el tiempo total empleado. Dichos datos aparecerán ordenados cronológicamente (de más reciente a antiguo).
- **CU-23 Cambiar opciones en Humor (jugador):** los jugadores pueden cambiar el perfil, es decir, cambiar el nombre y/o grupo.
- **CU-24 Añadir nueva situación a Humor (terapeuta):** el terapeuta puede añadir nuevas situaciones al juego Humor, para ello se presentará un formulario con los distintos campos a completar (grupo al que pertenece la pregunta, descripción de la situación, añadir imagen de la situación e indicar la respuesta correcta y la(s) incorrecta(s)). Para incluir la imagen de la situación podrá hacerlo a través de su galería o a través de ARASAAC [4] (haciendo uso de una API).
- **CU-25 Ver situaciones de Humor (terapeuta):** el terapeuta puede ver las situaciones del juego Humor, tanto las creadas por terapeutas como las que vienen por defecto con la aplicación. Las situaciones estarán ordenadas cronológicamente (de más reciente a antigua). En una primera instancia solamente podremos ver la fecha de creación, la descripción de la situación y el grupo al que pertenece; para ver una situación en más detalle deberemos seleccionarla.
- **CU-26 Editar situación de Humor (terapeuta):** una vez estamos observando las situaciones, tendremos la posibilidad de editarlas.
- **CU-27 Eliminar situación de Humor (terapeuta):** una vez estamos observando las situaciones, tendremos la posibilidad de eliminarlas.
- **CU-28 Ver partidas de todos los usuarios en Humor (terapeuta):** el terapeuta puede ver las partidas de todos los jugadores. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el nombre del jugador junto al grupo al que pertenece, el número de situaciones acertadas, el número de intentos fallidos y el tiempo total empleado. Dichos datos aparecerán ordenados cronológicamente (de más reciente a antiguo).
- **CU-29 Eliminar partida de Humor (terapeuta):** el terapeuta puede eliminar las partidas según crea oportuno.

- **Sentimientos**

- **CU-30 Iniciar Sentimientos (jugador):** para poder comenzar a jugar a Sentimientos se debe de indicar el nombre del jugador y el grupo al que pertenece

(Atención T., Infancia o Adolescencia).

- **CU-31 Jugar a Sentimientos (jugador):** una vez hemos introducido nuestro nombre y seleccionado el grupo al que pertenecemos, podemos empezar a jugar.
- **CU-32 Ver ayuda de Sentimientos:** antes de comenzar a jugar tendremos la posibilidad de ver la ayuda del juego. También tendremos acceso a esta ayuda una vez hayamos iniciado como jugador.
- **CU-33 Ver mis partidas en Sentimientos (jugador):** los jugadores pueden ver los resultados de sus partidas. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el número de preguntas acertadas, el número de intentos fallidos y el tiempo total empleado. Dichos datos aparecerán ordenados cronológicamente (de más reciente a antiguo).
- **CU-34 Cambiar opciones en Sentimientos (jugador):** los jugadores pueden cambiar el perfil, es decir, cambiar el nombre y grupo.
- **CU-35 Añadir nueva pregunta a Sentimientos (terapeuta):** el terapeuta puede añadir nuevas preguntas al juego Sentimientos, para ello se presentará un formulario con los distintos campos a completar (grupo al que pertenece la pregunta, enunciado de la misma, añadir imagen para la pregunta e indicar la respuesta correcta y la(s) incorrecta(s)). Para incluir la imagen de la pregunta podrá hacerlo a través de su galería o a través de ARASAAC [4] (haciendo uso de una API), de igual manera se pueden incluir las imágenes para las respuestas.
- **CU-36 Ver preguntas de Sentimientos (terapeuta):** el terapeuta puede ver las preguntas del juego Sentimientos, tanto las creadas por terapeutas como las que vienen por defecto con la aplicación. Las preguntas estarán ordenadas cronológicamente (de más reciente a antigua). En una primera instancia solamente podremos ver la fecha de creación, el enunciado de la pregunta y el grupo al que pertenece; para ver una pregunta con más detalle deberemos seleccionarla.
- **CU-37 Editar pregunta de Sentimientos (terapeuta):** una vez estamos observando las preguntas, tendremos la posibilidad de editarlas.
- **CU-38 Eliminar pregunta de Sentimientos (terapeuta):** una vez estamos observando las preguntas, tendremos la posibilidad de eliminarlas.
- **CU-39 Ver partidas de todos los usuarios en Sentimientos (terapeuta):** el terapeuta puede ver las partidas de todos los jugadores. Para ello se mostrará: la fecha de la partida, el nombre del jugador junto al grupo al que pertenece, el número de preguntas acertadas, el número de intentos fallidos y el tiempo total empleado. Dichos datos aparecerán ordenados cronológicamente (de más reciente a antiguo).

- **CU-40 Eliminar partida de Sentimientos (terapeuta):** el terapeuta puede eliminar las partidas según crea conveniente.

En la figura 3.1 podemos observar el diagrama de [casos de uso](#) del actor Usuario Anónimo, en la figura 3.2 el del actor Jugador y en la figura 3.3 el del actor Terapeuta.

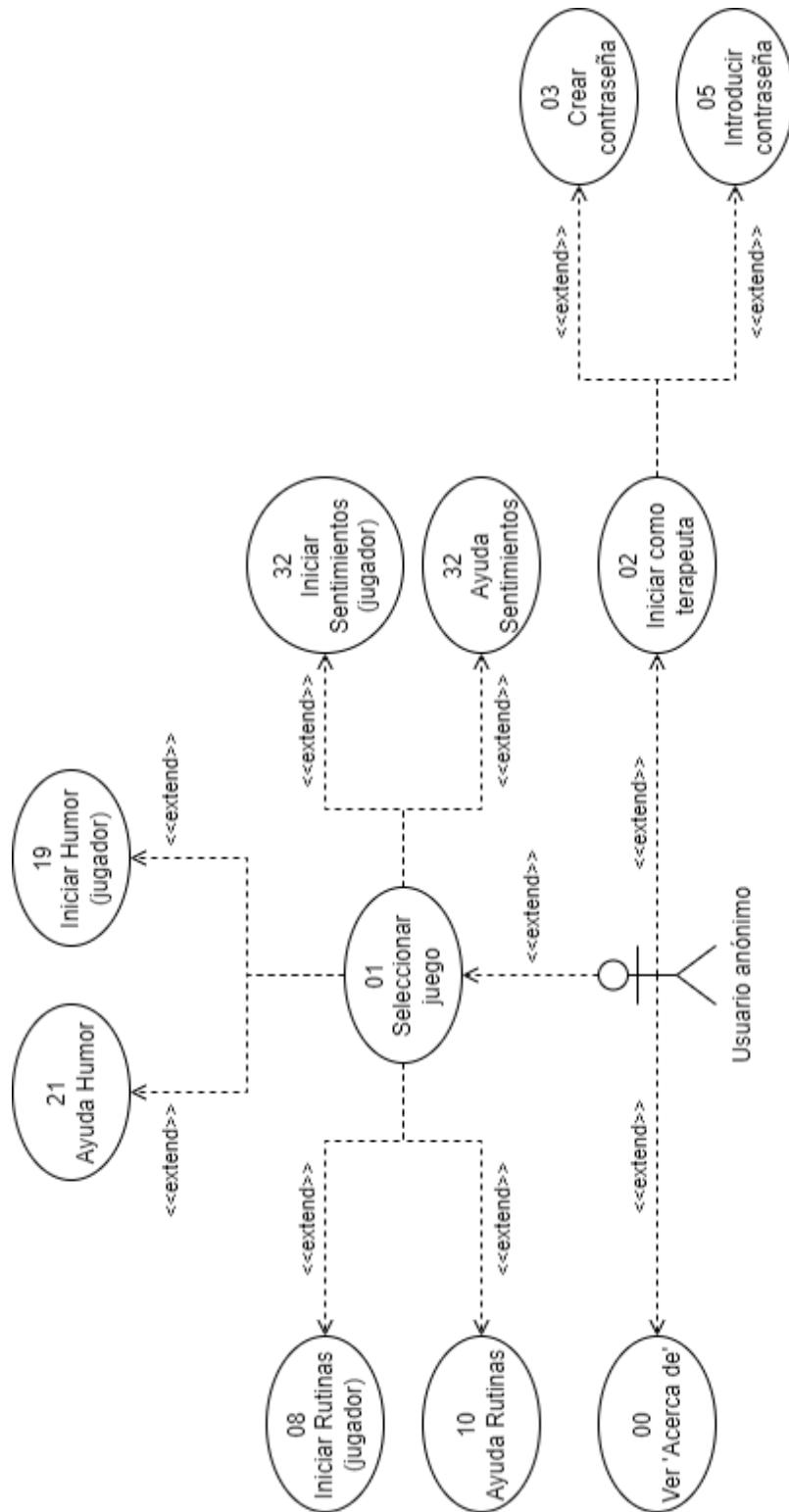


Figura 3.1: Diagrama de casos de uso de Usuario Anónimo

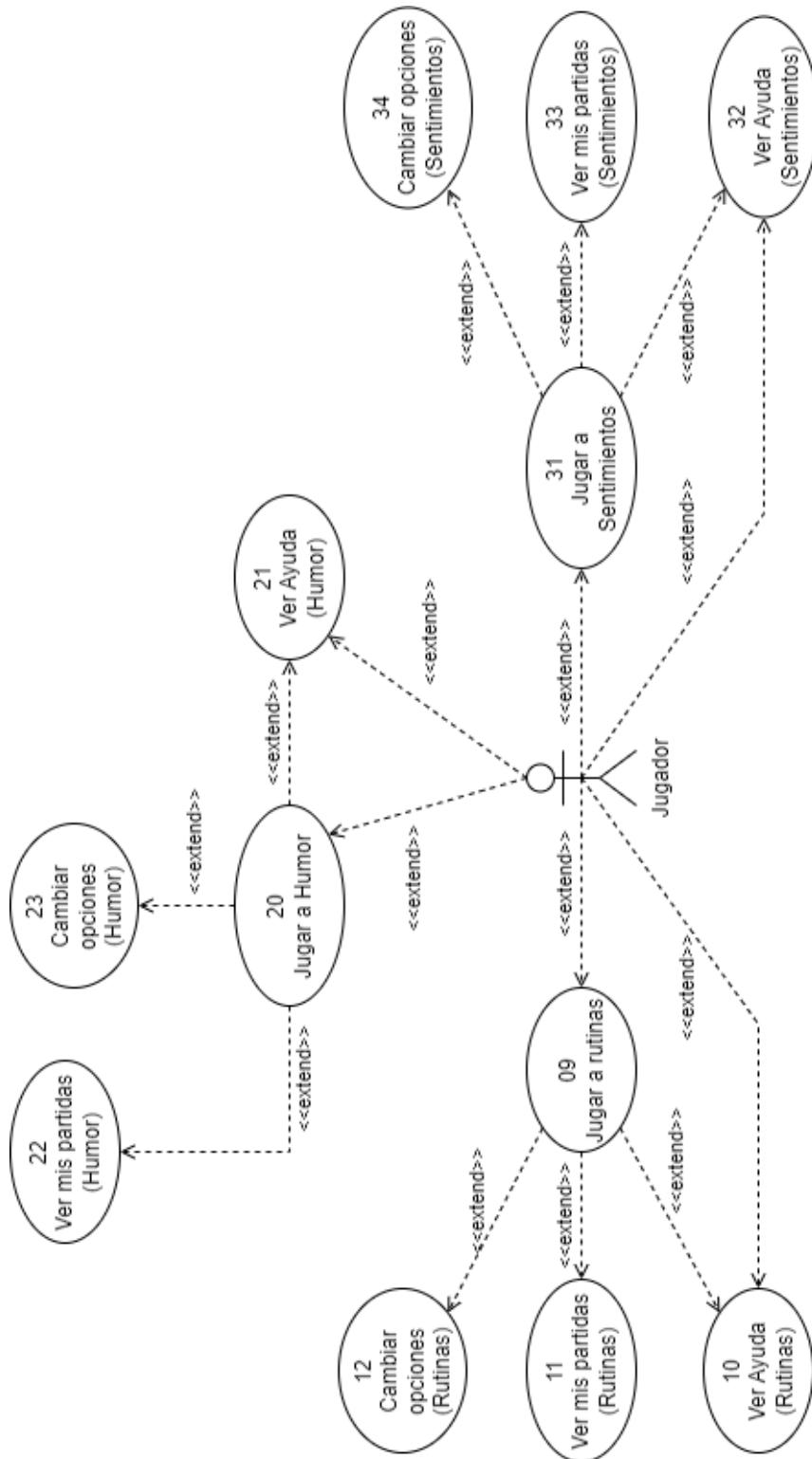


Figura 3.2: Diagrama de casos de uso de Jugador

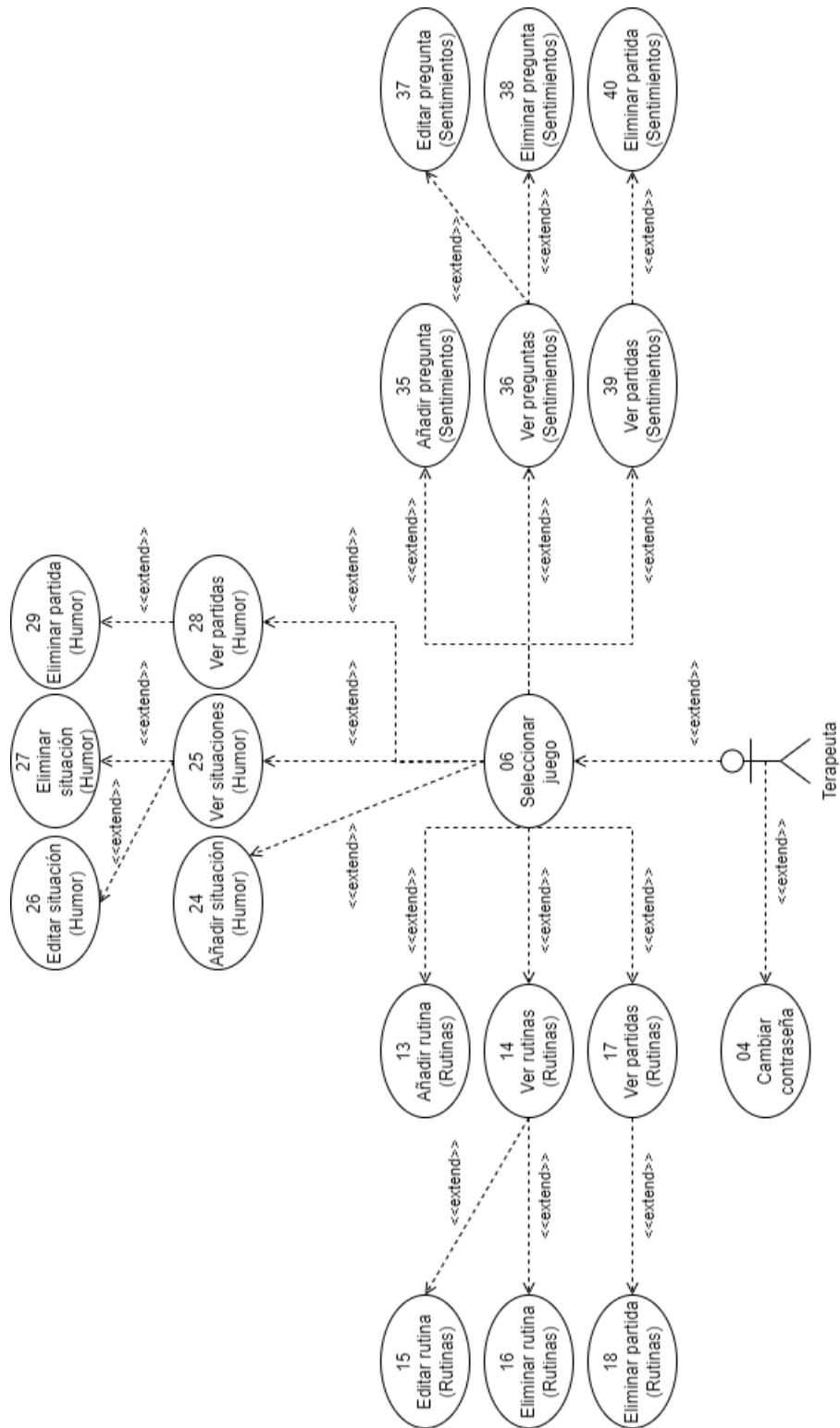


Figura 3.3: Diagrama de casos de uso de Terapeuta

Capítulo 4

Metodología

En este capítulo hablaremos de la metodología de trabajo escogida para el desarrollo de este proyecto. Para ello se dividirá el desarrollo en tareas y se realizará análisis, diseño, implementación y pruebas en cada una de ellas. Cada tarea incorporará nuevas funcionalidades sobre el sprint anterior, así como mejoras en caso de creerlo oportuno y/o necesario.

4.1 Metodología escogida

Para el desarrollo de este proyecto hemos optado por un método de trabajo iterativo e incremental [22].

Como primera fase se ha realizado el análisis de requisitos de alto nivel, en el cual hemos pensado en las diferentes pantallas que tendrían los juegos y sus [casos de uso](#).

Una vez tenemos los [mockup](#) y los diagramas de [casos de uso](#), definimos las tareas y subtareas que tenemos. A partir de las tareas y subtareas, hemos definido los [sprints](#).

En cada una de los [sprints](#), hemos realizado un primer análisis para refinar los objetivos concretos de dicho sprint. Una vez finalizada esta fase de análisis se realizará el diseño, la implementación y la validación a través de las pruebas, de las que hablaremos en el apartado 6.5.

4.2 Características de la metodología

Algunas de las ventajas que presenta la metodología escogida son las siguientes:

- **Entregas parciales:** el hecho de dividir las tareas y subtareas en [sprints](#) nos ayuda a tener productos intermedios o incrementos.
- **Mejora continua:** dado que tras finalizar un sprint se realizará una revisión del producto intermedio, obtendremos cierto [feedback](#), el cual nos ayudará a detectar aspectos a corregir y posibles mejoras.

- **Control del proyecto:** como dividimos el desarrollo del proyecto en [sprints](#), esto nos ayuda a tener un mejor control del proyecto en cuanto a planificación y estimación de tiempo se refiere, ya que cada sprint se valorará de manera individual. De esta forma la planificación y estimación global del proyecto se ven beneficiadas.

4.2.1 Tablero Kanban

Para la organización en tareas y subtareas de cada sprint hemos hecho uso de un [tablero Kanban](#) a través de la herramienta [Taiga](#) [20].

Un [tablero Kanban](#) se divide en un total de 6 columnas, que son las siguientes:

- **Nueva:** en esta columna se encuentran las tareas que acaban de ser identificadas, por lo que todavía no están definidas completamente.
- **Preparada:** una vez una tarea ha sido definida completamente, pasa a esta columna. Una vez una tarea se encuentra aquí significa que está lista para comenzar con su desarrollo.
- **En curso:** aquí se van a encontrar las tareas que actualmente están siendo implementadas o desarrolladas.
- **Lista para testear:** tras completar la implementación o desarrollo de una tarea, pasa a esta columna, lo que significa que dicha tarea puede ser sometida a pruebas (unitarias, de integración o de usuario).
- **Hecha:** en esta sección se encuentran las tareas que han logrado pasar con éxito todas las etapas del proceso (incluidas las pruebas y su revisión), por lo que se consideran tareas completadas y que han sido aceptadas.
- **Archivada:** en este espacio se encuentran tareas que no solo han sido completadas, sino que también están cerradas. Dichas tareas se mantienen en el tablero para tener un registro de ellas, aunque no formen parte del trabajo activo del proyecto. Esta información nos puede ser de utilidad para tener como históricos en desarrollos futuros.

Como ejemplo, podéis observar en la figura 4.1 el estado del [tablero Kanban](#) durante el desarrollo del sprint 3 (apartado 6.1.4):

4.3 Motivos de la selección

Al comienzo tenía en mente el hecho de utilizar la metodología [Scrum](#), ya que pensaba que se adaptaba perfectamente a lo que necesitaba para este proyecto, pero tras pensarlo

detenidamente me di cuenta de que utilizar esta metodología tal cual sería algo incorrecto, ya que este proyecto es llevado a cabo de manera individual y no de manera colectiva a través de un equipo de trabajo.

Es por ello que he decidido tener como base la metodología **Scrum** y aplicarle ciertas modificaciones o cambios. Por ejemplo, es innecesario el hecho de usar roles o tener las reuniones de la metodología **Scrum** (Sprint planning, Daily scrum...) ya que todo el desarrollo ha sido realizado únicamente por mí. Por otro lado, he decidido aprovechar el análisis de requisitos y la división en **sprints** del desarrollo que la metodología **Scrum** nos propone o presenta.

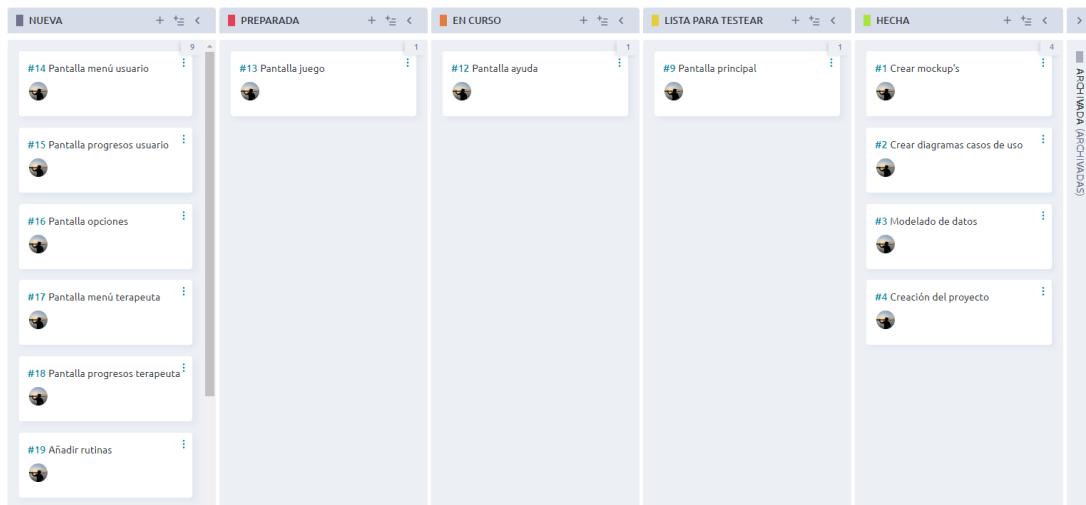


Figura 4.1: Tablero Kanban en Taiga durante el sprint 3

Capítulo 5

Planificación

En este capítulo vamos a hablar de la planificación temporal que hemos realizado para este proyecto. La hemos estructurado mediante [sprints](#), ya que esto nos ayuda a tener claro en qué tareas estamos trabajando, y también nos ayuda a adaptarnos a posibles cambios que puedan ir surgiendo a lo largo del desarrollo. Finalmente acabaremos este capítulo realizando un análisis de costes.

5.1 Planificación temporal

Antes de comenzar un sprint, se hizo una estimación en horas de la misma. Durante la duración del sprint, se apuntó diariamente el número de horas realizadas además de unas pequeñas anotaciones de lo desarrollado o similar, para saber el punto de partida el próximo día que retomara la actividad. Una vez finalizado el sprint, se realizó una comparación del tiempo estimado frente al tiempo real. En la tabla 5.1 se puede ver una comparativa entre la duración estimada frente a la real.

5.2 Costes

Para calcular el coste total del proyecto, se tuvo en cuenta el tiempo real invertido (teniendo en cuenta los 21 [sprints](#) totales) y gastos inclusivos.

En cuanto a gastos debemos tener en consideración los costes de adquisición de equipos, siendo estos un ordenador portátil valorado en 499,99€, una tablet Samsung Galaxy Tab A7 valorada en 169,00€ y un Redmi Note 10S valorado en 129,99€. Para prorratear el coste de estos productos vamos a suponer una vida útil de la aplicación de 4 años (48 meses) y que la duración del proyecto ha sido de 7 meses, aunque realmente han sido 7 meses y 8 días.

En la tabla 5.2 podemos ver el coste real del producto y el [coste prorrteado](#), que será el que tendremos en cuenta para el cálculo del coste total del proyecto. Al prorratear el coste

Sprint	Inicio	Fin	T. estimado	T. real
<i>Sprint 0</i>	22/01/2024	28/01/2024	14	16
<i>Sprint 1</i>	29/01/2024	06/02/2024	14	19
<i>Sprint 2</i>	06/02/2024	15/02/2024	26	21
<i>Sprint 3</i>	19/02/2024	04/03/2024	47	48
<i>Sprint 4</i>	05/03/2024	08/03/2024	16	18
<i>Sprint 5</i>	11/03/2024	15/03/2024	16	17
<i>Sprint 6</i>	11/03/2024	19/03/2024	32	30
<i>Sprint 7</i>	20/03/2024	22/03/2024	18	14
<i>Sprint 8</i>	02/04/2024	08/04/2024	16	16
<i>Sprint 9</i>	09/04/2024	15/04/2024	23	18
<i>Sprint 10</i>	16/04/2024	17/04/2024	13	12
<i>Sprint 11</i>	18/04/2024	19/04/2024	13	15
<i>Sprint 12</i>	22/04/2024	23/04/2024	13	15
<i>Sprint 13</i>	24/04/2024	25/04/2024	9	11
<i>Sprint 14</i>	17/07/2024	19/07/2024	16	13
<i>Sprint 15</i>	19/07/2024	20/07/2024	13	12
<i>Sprint 16</i>	20/07/2024	22/07/2024	12	17
<i>Sprint 17</i>	22/07/2024	24/07/2024	14	15
<i>Sprint 18</i>	24/07/2024	27/07/2024	13	9
<i>Sprint 19</i>	30/07/2024	10/08/2024	8	12
<i>Sprint 20</i>	11/07/2024	30/08/2024	14	21
TOTAL			360	369

Tabla 5.1: Planificación temporal - Tiempo estimado frente a tiempo real

de estos productos asignamos de manera justa dichos costes, asegurando que en el proyecto solo se asume la parte de los costes que realmente usa. Este es un punto muy importante para mantener un presupuesto equilibrado.

Producto	Coste real	Coste prorrteado
<i>Ordenador portátil</i>	499,99€	72,92€
<i>Samsung Galaxy Tab A7</i>	169,00€	24,65€
<i>Redmi Note 10S</i>	129,99€	18,96€
TOTAL	798,98€	116,53€

Tabla 5.2: Coste real - Coste prorrteado

Para el coste temporal supondremos un salario de 20€/hora y tendremos en cuenta las horas totales invertidas en el proyecto, las cuales podemos observar en la parte inferior de la tabla 5.1. De esta forma, el coste del proyecto es el siguiente:

- Coste total = coste gastos prorrteado + coste temporal
- Coste total = 116,53€ + (369 horas * 20€/hora) = **7.496,53€**

Capítulo 6

Desarrollo

En este capítulo hablaremos de diferentes aspectos relacionados con el desarrollo de la aplicación, como pueden ser: los sprints en los que se ha organizado el desarrollo, la estructura del proyecto, el modelo de datos, los bocetos o mockups y las pruebas realizadas.

6.1 Sprints

Destacar que en cada uno de los **sprints** se han realizado las correcciones o mejoras que se han creído oportunas sobre **sprints** anteriores, lo cual forma parte del proceso de mejora continua mencionado anteriormente.

6.1.1 Sprint 0

Este primer sprint lo hemos utilizado para informarnos más acerca sobre el público al que va destinada esta aplicación, observando así los problemas y adversidades que se pueden encontrar en su día a día. Una vez teníamos un mayor conocimiento, podíamos empezar a pensar en cómo ayudarles. Además de la búsqueda de diferentes artículos, también hemos observado juegos ya existentes, como mencionamos en la pág. 1 en la sección 1.2. También hemos utilizado este instante para informarnos acerca de las tecnologías que tendríamos que usar (pág. 5), pero no solo hemos aprendido sobre ellas en este momento, sino que se ha tratado de un aprendizaje constante a lo largo de todos los **sprints** y desarrollo del proyecto.

6.1.2 Sprint 1

Este sprint ha sido la primera toma de contacto con el proyecto, por ello ha sido utilizada para definir más claramente en qué consiste el mismo. Para ello, hemos realizado **mockup** sobre la interfaz del juego 'Rutinas', los cuales también nos podrán servir como referencia para los otros 2 juegos (Humor y Sentimientos). También hemos realizado los diagramas de casos de uso vistos anteriormente en las figuras 3.1, 3.2 y 3.3.

6.1.3 Sprint 2

Una vez hemos completado la fase de análisis de requisitos y finalizado con los [mockup](#) del juego 'Rutinas' tras diferentes revisiones, es momento de diseñar un pequeño diagrama inicial sobre como plantear el modelo [ER](#), para tener una idea de la estructura que puede tener la [BBDD](#). Mencionar que este modelo [ER](#) no fue definitivo, sino que sufrió diversas modificaciones a lo largo del desarrollo, pero fue de utilidad para tener un diagrama inicial sobre el que trabajar. Profundizaremos sobre el modelo de datos en el apartado [6.3](#).

6.1.4 Sprint 3

Hemos comenzado este sprint creando las tablas que va a tener nuestra [BBDD](#), mencionar que la tecnología que hemos utilizado para la base de datos ha sido [sqlite](#) [17], de la que hablamos en el apartado [2.1.5](#). Una vez hemos creado las tablas, nos disponemos a llevar a cabo el desarrollo de los siguientes [casos de uso](#):

- **CU-01 Seleccionar juego:** este caso de uso consiste en desarrollar la pantalla inicial de la aplicación, la cual incluye las opciones de seleccionar a que juego de los tres queremos acceder (Rutinas, Humor o Sentimientos), además de la opción de iniciar como Terapeuta. Posteriormente se ha añadido la opción de acceder a 'Acerca de'.

En la figura [6.1](#) podemos observar el resultado final de este caso de uso, es decir, la pantalla inicial de la aplicación.



Figura 6.1: Pantalla relativa al CU-01 Seleccionar juego

- **CU-08 Iniciar Rutinas (jugador):** para llevar a cabo este caso de uso debemos desarrollar una pantalla en la que el usuario debe indicar un nombre y seleccionar un grupo antes de comenzar a jugar. En el caso de que no se haya indicado alguno de los dos campos antes de pulsar el botón de jugar, se le mostrará el cuadro de diálogo correspondiente. También se incluye la opción de acceder a la ayuda del juego Rutinas. Seremos redirigidos a esta pantalla una vez seleccionemos el juego Rutinas. Para tener almacenados los datos de nombre de usuario y grupo seleccionado en pantallas posteriores, hemos hecho uso de la librería provider [23].

En la figura 6.2 podemos ver la resolución final de este caso de uso.



(a) Pantalla inicial del CU-08

(b) Pantalla de error del CU-08

Figura 6.2: Pantallas relativas al CU-08 Iniciar Rutinas (jugador)

- **CU-10 Ver ayuda de Rutinas:** este caso de uso consiste en que el usuario tendrá la posibilidad de acceder a una explicación de cómo jugar al juego 'Rutinas'. Se puede acceder a dicha explicación desde la pantalla principal de Rutinas, o desde el menú del jugador dentro del propio juego (que será creado más tarde).
- **CU-09 Jugar a Rutinas (jugador):** este caso de uso es de los más importantes o relevantes, ya que es el juego 'Rutinas' propiamente dicho. Antes de comenzar con el desarrollo de la interfaz o la lógica, hemos realizado la inserción de datos en las tablas 'SituacionRutina' y 'Accion', para así, tener preguntas sobre rutinas con las que ir probando la interfaz y su lógica. Una vez hemos realizado dichas inserciones, hemos desarrollado todo el juego en sí.

En este juego el jugador deberá de ordenar una serie de acciones para completar o llevar a cabo una tarea. Para ordenar dichas acciones debe de intercambiar las cartas de posición, esto se lleva a cabo seleccionando una primera carta que es la que queremos mover, y pulsando una segunda carta que es la posición que queremos ocupar con la primera. De esta manera ambas cartas se intercambiarán de posición.

En la figura 6.3 podemos observar el resultado final de la pantalla de una de las preguntas del juego Rutinas.



Figura 6.3: Pantalla relativa al CU-09 Jugar a Rutinas (jugador)

6.1.5 Sprint 4

- **CU-00 Ver 'Acerca de':** llegados a este punto, dado que hemos usado y modificado diferentes pictogramas de ARASAAC [4], hemos creído conveniente y necesario el hecho de añadir una opción de 'Acerca de' en la pantalla principal de la aplicación. En esta nueva pantalla recogeremos la información sobre los derechos de uso de los recursos que hemos utilizado, así como su procedencia.
- **CU-11 Ver mis partidas en Rutinas (jugador):** para poder llevar a cabo este caso de uso hemos tenido que modificar el código de la pantalla del Juego, para contar el número de aciertos y de fallos, además de guardar la fecha de la partida y su duración. Una vez hemos realizado estas modificaciones hemos desarrollado la pantalla de ver los progresos o resultados del usuario actual, los cuales son ordenados por orden cronológico (de más reciente a antiguo). Esto permite ver al propio jugador el resultado de sus

partidas (aciertos y fallos), además de la fecha y duración de la misma. En la figura 6.4 podemos observar la pantalla de 'Mis progresos' del juego Rutinas.

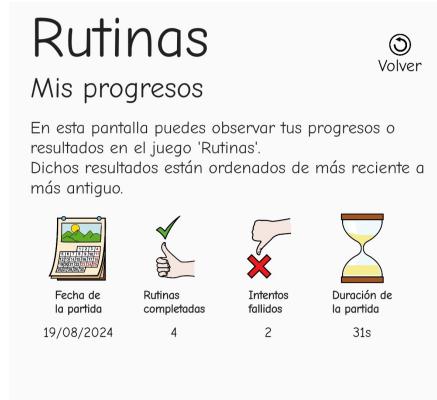


Figura 6.4: Pantalla ejemplo del CU-11 Ver mis partidas en Rutinas (jugador)

- **CU-12 Cambiar opciones en Rutinas (jugador):** con este caso de uso permitimos al jugador cambiar su nombre o de grupo sin la necesidad de tener que regresar a la pantalla principal de la aplicación, es decir, sin salir del propio juego en sí.

En la figura 6.5a podemos observar la pantalla de opciones. También podemos ver el caso en el que las opciones de cambian con éxito (figura 6.5b) y el caso en el que no se cambian por falta de parámetros (figura 6.5c).

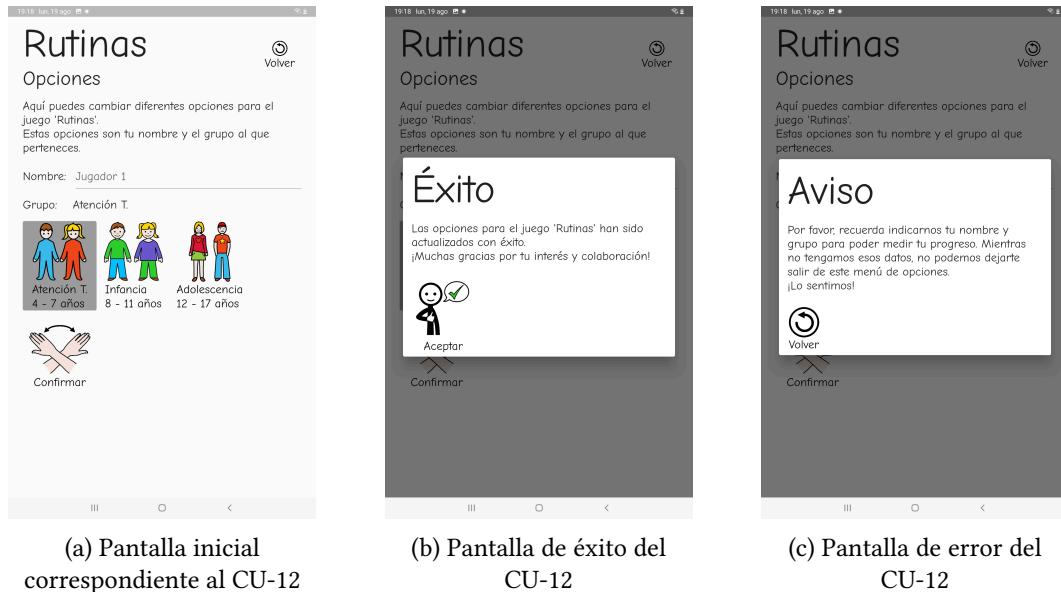


Figura 6.5: Pantallas relativas al CU-12 Cambiar opciones en Rutinas (jugador)

6.1.6 Sprint 5

- **CU-03 Crear contraseña:** en el caso de que se trate de la primera vez que iniciamos como terapeuta, se nos pedirá crear una contraseña junto a una pista para recordarla en caso de olvidarla.

En la figura 6.6 podemos observar la pantalla que da lugar a este caso de uso.



Figura 6.6: Pantalla relativa al CU-03 Crear contraseña (jugador)

- **CU-05 Introducir contraseña:** para poder iniciar como terapeuta deberemos de introducir la contraseña que hemos creado previamente. A partir del tercer intento fallido se nos mostrará la pista.

En la figura 6.7 podemos ver el resultado final de este caso de uso.



Figura 6.7: Pantalla relativa al CU-05 Introducir contraseña

- **CU-02 Iniciar como terapeuta:** en el caso de que se trate de la primera vez que iniciamos como terapeuta, se nos pedirá crear una contraseña. En los inicios posteriores

se nos solicitará esta contraseña para poder iniciar como terapeuta, y será al partir del tercer intento fallido cuando se muestre la pista.

- **CU-04 Cambiar contraseña (terapeuta):** en el caso de que ya hayamos creado la contraseña del terapeuta, tendremos la posibilidad de cambiar la contraseña por una nueva, para ello se nos pedirá la antigua contraseña y la nueva.

En la figura 6.8 podemos apreciar la pantalla final que da lugar a este caso de uso.



Figura 6.8: Pantalla relativa al CU-04 Cambiar contraseña (terapeuta)

- **CU-06 Seleccionar juego (terapeuta):** una vez hemos iniciado como terapeuta tendremos la posibilidad de acceder al juego que deseamos: Rutinas, Humor o Sentimientos. Una vez seleccionemos uno de ellos, tendremos acceso a las funcionalidades correspondientes a dicho juego.
- **CU-17 Ver partidas de todos los usuarios en Rutinas (terapeuta):** de esta manera podemos ver las partidas de todos los usuarios en el juego 'Rutinas', las cuales son ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua). Se permite la búsqueda a través de nombre de jugador y/o grupo al que pertenece. Mencionar que los resultados aparecen de forma paginada.

En este instante los botones de eliminar carecían de funcionalidad, ya que este caso de uso (*CU-18 Eliminar partida de Rutinas (terapeuta)*) es desarrollado posteriormente.

En la figura 6.9 podemos observar un ejemplo visual de ver todas las partidas del juego Rutinas.



Figura 6.9: Pantalla relativa al CU-17 Ver partidas de todos los usuarios en Rutinas (terapeuta)

6.1.7 Sprint 6

- **CU-13 Añadir nueva rutina a Rutinas (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de añadir nuevas preguntas sobre rutinas, para ello deberemos de seleccionar el grupo al que va a pertenecer la pregunta y añadir:
 - una explicación de la situación o tarea a llevar a cabo
 - una imagen de un personaje (opcional)
 - para cada acción: una imagen, y texto en caso de que la pregunta no pertenezca al grupo Adolescencia

Las imágenes pertenecientes a las acciones se pueden seleccionar a través de un botón que nos permite buscar [pictogramas](#) en ARASAAC [4] o a través de otro botón que nos permite seleccionar una imagen de nuestra galería. Los personajes a mayores de estas dos opciones tienen una tercera opción que consiste en un botón que nos permite seleccionar un personaje ya existente, es decir, un personaje que viene por defecto en la aplicación.

En la figura 6.10a podemos observar la plantilla para la creación de nuevas preguntas, en la parte inferior aparece un botón que nos permite añadir o eliminar tantas acciones como deseemos (tiene que haber un mínimo de dos). También podemos ver el caso en el que la pregunta se añade con éxito (figura 6.10b) y el caso en el que no se pueda añadir por falta de parámetros (figura 6.10c).



Figura 6.10: Pantallas relativas al CU-13 Añadir nueva rutina a Rutinas (terapeuta)

- **CU-14 Ver rutinas añadidas a Rutinas (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de consultar tanto las preguntas sobre rutinas que hemos añadido como aquellas que vienen predeterminadas con la aplicación, las cuales son ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua). Para que la navegación sea todavía más fácil se permite la búsqueda a través del enunciado de la propia pregunta y/o grupo al que pertenece, para ello hemos incluido un TextField y un DropdownButton con los grupos existentes dentro de la aplicación. Es importante mencionar que los resultados de la búsqueda se presentan de manera paginada, permitiendo una experiencia de usuario más ordenada y manejable.

En este instante los botones de editar y eliminar que aparecen junto a cada pregunta carecían de funcionalidad, ya que estos casos de uso (*CU-15 Editar rutina de Rutinas (terapeuta)* y *CU-16 Eliminar rutina de Rutinas (terapeuta)*) son desarrollados posteriormente.

En la figura 6.11 podemos observar la pantalla resultante de dicho caso de uso, donde se muestra que podemos observar de una pregunta el grupo al que pertenece y enunciado de la misma. Si nos fijamos también podemos observar un botón Siguiente en la parte inferior, dicho botón está relacionado con la paginación mencionada anteriormente. En caso de ser necesario también aparecerá un botón Anterior.

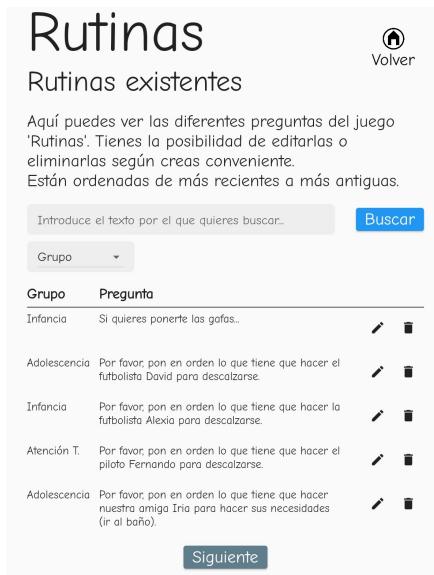


Figura 6.11: Pantalla relativa al CU-17 Ver rutinas añadidas a Rutinas (terapeuta)

6.1.8 Sprint 7

- CU-15 Editar rutina de Rutinas (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las preguntas sobre rutinas que hemos añadido y las que vienen por defecto con la aplicación, tenemos la posibilidad de editarlas. Para ello se mostrará una pantalla muy similar a la de crear una nueva pregunta sobre rutinas, con la diferencia que se cargarán los datos por defecto de la pregunta seleccionada.

En la figura 6.12 podéis observar los posibles mensajes tras tratar de editar una rutina.

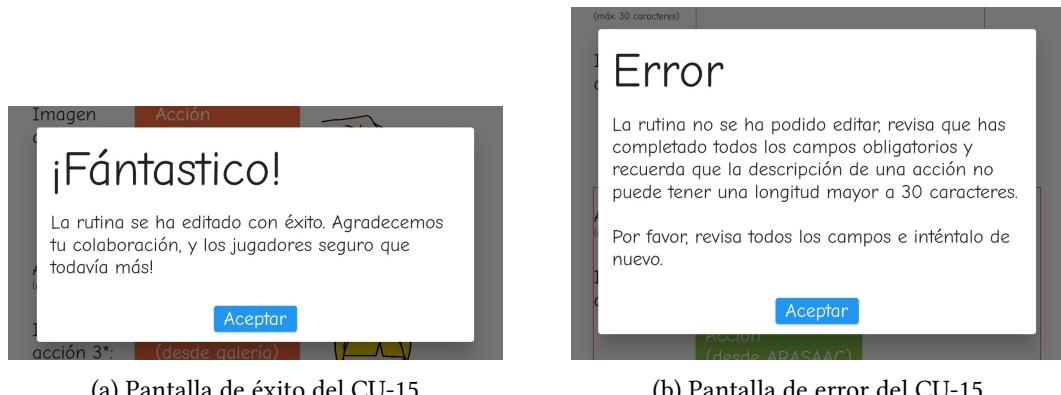


Figura 6.12: Pantallas relativas al CU-15 Editar rutina de Rutinas (terapeuta)

- CU-16 Eliminar rutina de Rutinas (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las preguntas sobre las rutinas que hemos añadido y las que vienen por defecto con la

aplicación, tenemos la posibilidad de eliminarlas. Podemos eliminarlas a través de la vista general que observamos en la figura 6.11 y/o una vez accedamos a los detalles de la misma.

En la figura 6.13 podemos observar el cuadro de diálogo de confirmación que nos parece tras pulsar el botón para eliminar una pregunta sobre rutinas, dado que es una acción que no tiene vuelta atrás de forma directa.

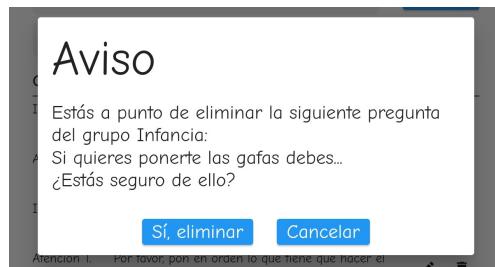


Figura 6.13: Pantalla relativa al CU-16 Eliminar rutina de Rutinas (terapeuta)

6.1.9 Sprint 8

- **CU-07 Eliminar jugador (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de eliminar un jugador, el cual viene definido por su nombre y grupo al que pertenece. Para ello tenemos acceso a un listado de todos los jugadores de la aplicación a nivel local, éstos aparecen por orden cronológico (de más reciente a antiguo). Para una mayor comodidad se permite la búsqueda de jugadores a través de su nombre y/o grupo al que pertenecen, para ello hemos incluido un TextField y un DropdownButton con los grupos existentes dentro de la aplicación. Debemos hacer mención a que los resultados de dicha búsqueda se presentan de manera paginada, lo que hace que tengamos una experiencia de usuario más clara y práctica.

Es importante destacar que una vez eliminamos a un jugador, sus partidas también serán borradas de forma definitiva de todos los juegos (Rutinas, Humor y Sentimientos). Esto se debe a que un jugador es común a todos los juegos que están presente en la aplicación, es por ello por lo que 'Eliminar jugador' aparece como una opción principal dentro del menú terapeuta.

En la figura 6.14a podemos observar el listado de jugadores que hay actualmente en la aplicación. Junto a cada elemento jugador podemos ver un botón, dicho botón nos brinda la posibilidad de eliminar al jugador. Tras pulsar dicho botón, dado que se trata de una acción crítica y de la que no hay vuelta atrás, aparece el cuadro de diálogo que podemos observar en la figura 6.14b para confirmar dicha operación.

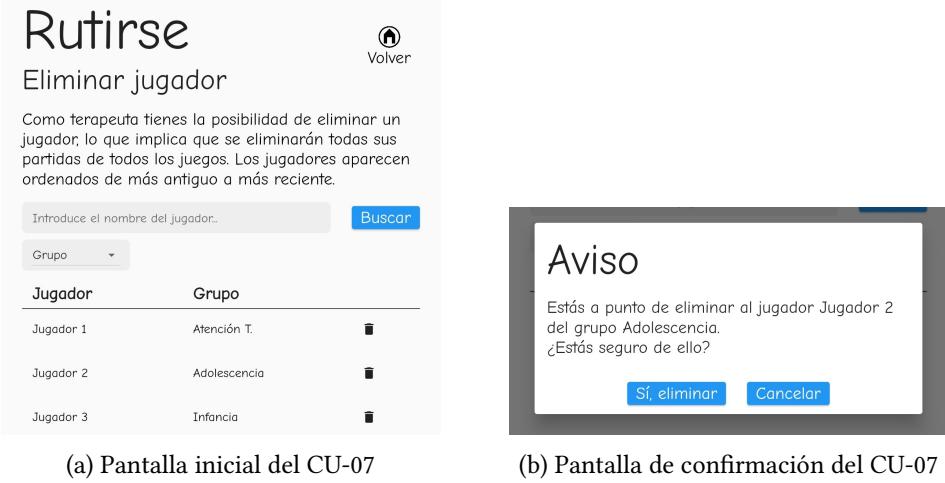


Figura 6.14: Pantallas relativas al CU-07 Eliminar jugador (terapeuta)

- **CU-18 Eliminar partida de Rutinas (terapeuta):** como terapeuta, además de ver los progresos de todos los usuarios en 'Rutinas' como vemos en la figura 6.9, tenemos la posibilidad de eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

Podemos eliminar varias partidas a la vez haciendo uso de los Checkbox, o bien eliminando una a una. Aparece un cuadro de diálogo para confirmar la eliminación (figura 6.15), ya que es una acción sin retorno.

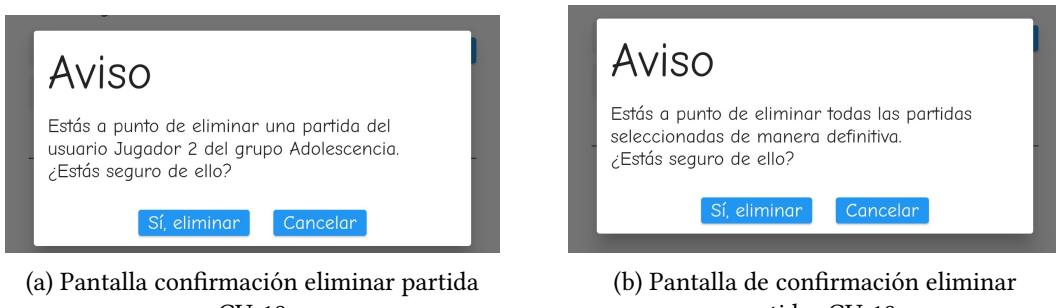


Figura 6.15: Pantallas relativas al CU-18 Eliminar partida de Rutinas (terapeuta)

6.1.10 Sprint 9

- **CU-19 Iniciar Humor (jugador):** para llevar a cabo este caso de uso debemos desarrollar una pantalla en la que el usuario debe indicar un nombre y seleccionar un grupo antes de comenzar a jugar. En el caso de que no se haya indicado alguno de los dos campos antes de pulsar el botón de jugar, se le mostrará el cuadro de diálogo correspondiente. También se incluye la opción de acceder a la ayuda del juego Humor.

- **CU-21 Ver ayuda de Humor:** este caso de uso consiste en que el usuario tendrá la posibilidad desde la pantalla principal, o desde el menú principal que será creado más tarde, de acceder a una explicación de cómo jugar al juego 'Humor'.
- **CU-20 Jugar a Humor (jugador):** este caso de uso es de los más importantes o relevantes, ya que es el juego 'Humor' propiamente dicho. Antes de comenzar con el desarrollo de la interfaz o la lógica, hemos realizado la inserción de datos en las tablas 'SituacionIronia' y 'RespuestaIronia', para así, tener preguntas sobre humor con las que ir probando la interfaz y su lógica. Una vez hemos realizado dichas inserciones, hemos desarrollado todo el juego en sí.

En este juego al jugador se le presenta una situación con un contexto y una serie de opciones, de las cuales solamente una de ellas es la correcta.

En la figura 6.16 podemos ver el resultado final de la pantalla de una de las preguntas del juego Humor.



Figura 6.16: Pantalla relativa al CU-20 Jugar a Humor (jugador)

6.1.11 Sprint 10

- **CU-22 Ver mis partidas en Humor (jugador):** este caso de uso consiste en la realización de la pantalla de ver los progresos o resultados del usuario actual, los cuales son ordenados por orden cronológico (de más reciente a antiguo).
- **CU-23 Cambiar opciones en Humor (jugador):** con este caso de uso permitimos al jugador cambiar su nombre o de grupo sin la necesidad de tener que regresar a la pantalla principal de la aplicación, es decir, sin salir del propio juego en sí.

6.1.12 Sprint 11

- **CU-28 Ver partidas de todos los usuarios en Humor (terapeuta):** de esta manera podemos ver las partidas de todos los usuarios en el juego 'Humor', las cuales son ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua).
- **CU-24 Añadir nueva situación a Humor (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de añadir nuevas situaciones sobre humor, lo que conlleva seleccionar el grupo al que va a pertenecer la pregunta y añadir: una explicación de la situación y una imagen de la misma (a través de una opción que nos permite buscar pictogramas en ARASAAC [4] o a través de una imagen de la galería). Si la pregunta pertenece a Atención T. hay que indicar si se trata o no de una broma (figura 6.17a), si es para Infancia una respuesta correcta y otra incorrecta (figura 6.17b), y si es para Adolescencia una correcta y tres incorrectas.

Humor

Añadir pregunta

Aquí puedes crear nuevas preguntas para el juego de Humor.

Grupo*: Atención T.

Pregunta*:

Imagen*: Nueva imagen (desde galería)

Nueva imagen (desde ARASAAC)

¿Es una broma?*

Sí, es una broma.

No, no es una broma.

Añadir pregunta

Humor

Añadir pregunta

Aquí puedes crear nuevas preguntas para el juego de Humor.

Grupo*: Infancia

Pregunta*:

Imagen*: Nueva imagen (desde galería)

Nueva imagen (desde ARASAAC)

Respuesta correcta*:

Respuesta incorrecta*:

Añadir pregunta

(a) Pantalla añadir pregunta a Humor
(Atención T.)
(b) Pantalla añadir pregunta a Humor
(Infancia)

Figura 6.17: Pantallas relativas al CU-24 Añadir nueva situación a Humor (terapeuta)

6.1.13 Sprint 12

- **CU-25 Ver situaciones de Humor (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de consultar las situaciones sobre humor que hemos añadido como terapeuta y las que vienen por defecto con la aplicación, las cuales son ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua). Se permite la búsqueda filtrando por el texto de la pregunta y/o grupo al que pertenece. Mencionar que los resultados de dicha búsqueda se presentan de manera paginada.
- **CU-26 Editar situación de Humor (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las situaciones sobre humor que hemos añadido y las que vienen por defecto con la aplicación, tenemos la posibilidad de editarlas. Para ello se mostrará una pantalla muy similar a la de crear una nueva pregunta sobre humor, con la diferencia que se cargarán los datos por defecto de la pregunta seleccionada.

6.1.14 Sprint 13

- **CU-27 Eliminar situación de Humor (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las situaciones de humor que hemos añadido y las que viene por defecto con la aplicación, tenemos la posibilidad de eliminarlas. Podemos eliminarlas a través de la vista general o una vez accedemos a ella. Antes de llevar a cabo la acción de eliminación, se mostrará un cuadro de diálogo para confirmar dicha operación, dado que una vez que se produzca el borrado no hay vuelta atrás.
- **CU-29 Eliminar partida de Humor (terapeuta):** como terapeuta, además de ver los progresos de todos los usuarios en 'Humor', tenemos la posibilidad de eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

Podemos eliminar varias partidas a la vez o ir una por una, sea cual sea nuestra decisión antes de eliminar partidas se mostrará un cuadro de diálogo para confirmar que queremos completar dicha acción.

6.1.15 Sprint 14

- **CU-30 Iniciar Sentimientos (jugador):** para llevar a cabo este caso de uso debemos desarrollar una pantalla en la que el usuario debe indicar un nombre y seleccionar un grupo antes de comenzar a jugar. En el caso de que no se haya indicado alguno de los dos campos antes de pulsar el botón de jugar, se le mostrará el cuadro de diálogo correspondiente. También se incluye la opción de acceder a la ayuda del juego Sentimientos.
- **CU-32 Ver ayuda de Sentimientos:** este caso de uso consiste en que el usuario tendrá

la posibilidad desde la pantalla principal, o desde el menú principal que será creado más tarde, de acceder a una explicación de cómo jugar al juego 'Sentimientos'.

- **CU-31 Jugar a Sentimientos (jugador):** este caso de uso es de los más importantes o relevantes, ya que es el juego 'Sentimientos' propiamente dicho. Antes de comenzar con el desarrollo de la interfaz o la lógica, hemos realizado la inserción de datos en las tablas 'PreguntaSentimiento' y 'Situacion', para así, tener preguntas sobre humor con las que ir probando la interfaz y su lógica. Una vez hemos realizado dichas inserciones, hemos desarrollado todo el juego en sí.

En este juego al jugador se le presenta una pregunta o se le proporciona un contexto junto a una serie de opciones, entre ellas debe indicar cual o cuales son las respuestas correctas.

En la figura 6.18 podemos ver el resultado final de la pantalla de una de las preguntas del juego Sentimientos.



Figura 6.18: Pantalla relativa al CU-31 Jugar a Sentimientos (jugador)

6.1.16 Sprint 15

- **CU-33 Ver mis partidas en Sentimientos (jugador):** dejamos que el jugador pueda ver el resultado de sus partidas, ordenadas cronológicamente (de reciente a antigua).
- **CU-34 Cambiar opciones en Sentimientos (jugador):** permitimos al jugador cambiar su nombre o de grupo sin salir del juego Sentimientos.

6.1.17 Sprint 16

- **CU-39 Ver partidas de todos los usuarios en Sentimientos (terapeuta):** de esta manera podemos ver las partidas de todos los usuarios en el juego 'Sentimientos', las cuales son ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua).
- **CU-35 Añadir nueva pregunta a Sentimientos (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de añadir nuevas preguntas sobre sentimientos, lo que conlleva seleccionar el grupo al que va a pertenecer la pregunta y añadir: la propia pregunta y una imagen. En el caso de que la pregunta pertenezca al grupo de Atención T. tendremos únicamente una respuesta correcta y otra incorrecta (figura 6.19a), si pertenece al grupo de Infancia tendremos como mínimo dar una respuesta correcta y otra incorrecta, con posibilidad de incluir tantas respuestas como queramos (figura 6.19b), y si pertenece al grupo de Adolescencia la dinámica será igual que con el grupo Infancia con la peculiaridad de que las respuestas estarán formadas únicamente por imágenes, sin incluir texto. Las imágenes se pueden seleccionar a través de una opción que nos permite buscar pictogramas en ARASAAC [4] o a través de la galería.

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface for adding new questions to the 'Sentimientos' game.

(a) Pantalla añadir pregunta a Sentimientos (Atención T.)

This screenshot shows the interface for the 'Atención T.' group. It includes fields for the question text, correct and incorrect answers, and image attachments. The correct answer field has a character limit of 30 characters. Below each answer field are buttons for adding a new image from the gallery or ARASAAC.

Imagen*: Nueva imagen (desde galería)	Imagen*: Nueva imagen (desde ARASAAC)
Imagen*: Imagen (desde galería)	Imagen*: Imagen (desde ARASAAC)
Imagen*: Imagen (desde galería)	Imagen*: Imagen (desde ARASAAC)

(b) Pantalla añadir pregunta a Sentimientos (Infancia)

This screenshot shows the interface for the 'Infancia' group. It includes fields for the question text, correct and incorrect answers, and image attachments. The correct answer field has a character limit of 30 characters. Below each answer field are buttons for adding a new image from the gallery or ARASAAC.

Imagen*: Imagen (desde galería)	Imagen*: Imagen (desde ARASAAC)
Imagen*: Imagen (desde galería)	Imagen*: Imagen (desde ARASAAC)

Both interfaces include a 'Volver' (Back) button at the top right and a 'Añadir respuesta' (Add response) button at the bottom right.

Figura 6.19: Pantallas relativas al CU-35 Añadir nueva pregunta a Sentimientos (terapeuta)

6.1.18 Sprint 17

- **CU-36 Ver preguntas de Sentimientos (terapeuta):** como terapeuta tenemos la posibilidad de consultar las preguntas sobre sentimientos que hemos añadido como terapeuta y las que vienen por defecto con la aplicación, las cuales están ordenadas por orden cronológico (de más reciente a antigua).
- **CU-37 Editar pregunta de Sentimientos (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las preguntas sobre sentimientos que hemos añadido y las que vienen por defecto con la aplicación, tenemos la posibilidad de editarlas. Para ello se mostrará una pantalla muy similar a la de crear una nueva pregunta sobre sentimientos, con la diferencia que se cargarán los datos por defecto de la pregunta seleccionada.

6.1.19 Sprint 18

- **CU-38 Eliminar pregunta de Sentimientos (terapeuta):** como terapeuta, además de ver las preguntas de sentimientos que hemos añadido y las que viene por defecto con la aplicación, tenemos la posibilidad de eliminarlas.
- **CU-40 Eliminar partida de Sentimientos (terapeuta):** como terapeuta, además de ver los progresos de todos los usuarios en 'Sentimientos', tenemos la posibilidad de eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

6.1.20 Sprint 19

Aunque durante el desarrollo de la propia aplicación se han ido realizando las pruebas oportunas, ha sido en este sprint donde las pruebas relacionadas con dispositivos han tenido una mayor importancia, ya que han sido exhaustivas. Es por ello en este punto que hemos detectado el problema del scroll con dispositivos externos, del cual hablaremos posteriormente en el apartado 8.3.

6.1.21 Sprint 20

Este sprint se ha dedicado única y exclusivamente al presente documento, es decir, a su actualización y finalización tras diversas modificaciones y correcciones.

6.2 Estructura del proyecto

A continuación, vamos a hablar de la estructura que tiene nuestro proyecto **Flutter**, para ello iremos comentando brevemente los directorios más relevantes así como su contenido.

- **android:** en este directorio se encuentran todos aquellos ficheros de configuración de la aplicación, inclusive el ícono de la propia aplicación.
- **assets:** en esta carpeta se almacenan los recursos que se han utilizado en la aplicación, más concretamente imágenes y fuente de texto.
- **coverage:** en dicha ubicación se guardan los ficheros necesarios para generar el informe de la cobertura y el propio informe.
- **lib:** aquí se encuentra el código fuente de la aplicación, el cual se ha subdividido en los siguientes directorios:
 - **lib/db:** aquí se encuentran todos los ficheros relativos a la BBDD. Tanto la creación de tablas, inserción de datos y los objetos referentes a las tablas y sus métodos correspondientes.
 - **lib/obj:** en dicha dirección se encuentran aquellas clases que se han creado para una mayor comodidad para crear widgets posteriormente y también las clases para devolver un conjunto de datos de manera paginada.
 - **lib/provider:** en este directorio hemos creado el provider [23] de nuestra aplicación, el cual nos sirve para almacenar el jugador y grupo actual de una manera rápida y eficiente.
 - **lib/screens:** en esta carpeta se encuentran las diferentes pantallas con las que cuenta la aplicación. También se ha subdividido en diversos directorios: *common*, *humor*, *rutinas* y *sentimientos*; además también cuenta con el fichero *main.dart* que es el archivo en el que comienza la ejecución de la aplicación.
 - **lib/widgets:** aquí están guardados los widgets que he creado yo mismo. Estos no dejan de ser fragmentos de código que se utilizan repetidamente a lo largo de la aplicación y se almacenan en una clase widget por temas de optimización del código y comodidad.
- **test:** en dicha dirección se encuentran pruebas unitarias relacionadas con la base de datos, de las cuales hablaremos posteriormente (apartado 6.5.1).

6.3 Modelo de datos

En primer lugar empezamos, haciendo un pequeño diseño inicial sobre como plantear el modelo ER de la BBDD, que es el que podéis observar en la figura 6.20.

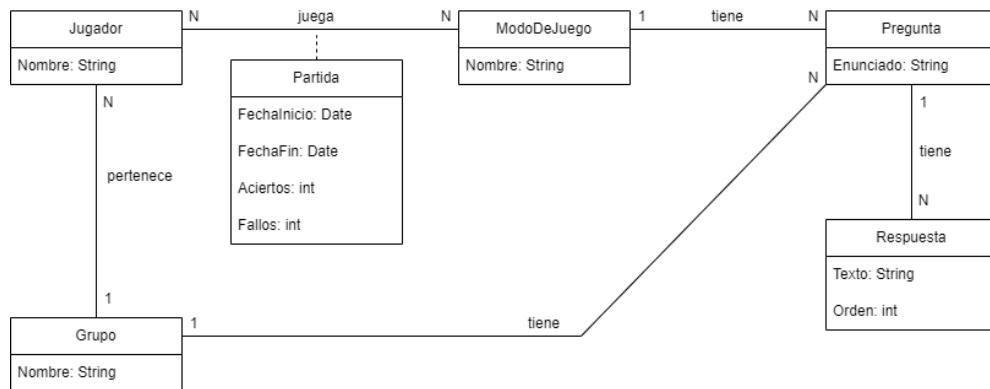


Figura 6.20: Modelo Entidad-Relación inicial

Como el diseño inicial era muy básico, ya que fue hecho con la intención de hacernos la idea de la estructura que debería de tener la BBDD, obviamente sufrió diversos cambios a lo largo del desarrollo, quedando finalmente como podéis observar en la figura 6.21.

Acerca del modelo ER final cabe mencionar que:

- Un jugador no viene definido únicamente por su nombre, sino que viene definido por el conjunto de datos: nombre y grupo al que pertenece. Es por ello por lo que si tenemos un Jugador1 en Atención T. e Infancia podremos eliminar el jugador de Atención T. pero el de Infancia permanecerá.
- Una pregunta y por ende, sus respectivas respuestas, están asociadas a un único grupo. En el caso de que queramos tener la misma pregunta en más de un grupo, tendremos que añadirla de nuevo.
- Se ha implementado la herencia entre las entidades hijas *PartidaSentimientos*, *PartidaRutinas* y *PartidaIronias* con respecto a la clase padre *Partida* porque aunque actualmente se almacenan los mismos datos independientemente del juego, quizás en un futuro queremos cambiar este aspecto. Por ejemplo: que la partida del juego Sentimientos almacene datos que no tienen sentido en la partida del juego Rutinas, de esta manera esto sería posible de implementar.

Dado que en este caso nos interesa almacenar los datos de manera local en el propio dispositivo, ya que no queremos que usuarios ajenos a nosotros puedan consultar los datos sobre nuestras partidas por confidencialidad, ni tampoco queremos que las nuevas preguntas que pueda añadir un usuario sean compartidas para los demás. Es por ello que hemos decidido usar [sqflite](#) [17].

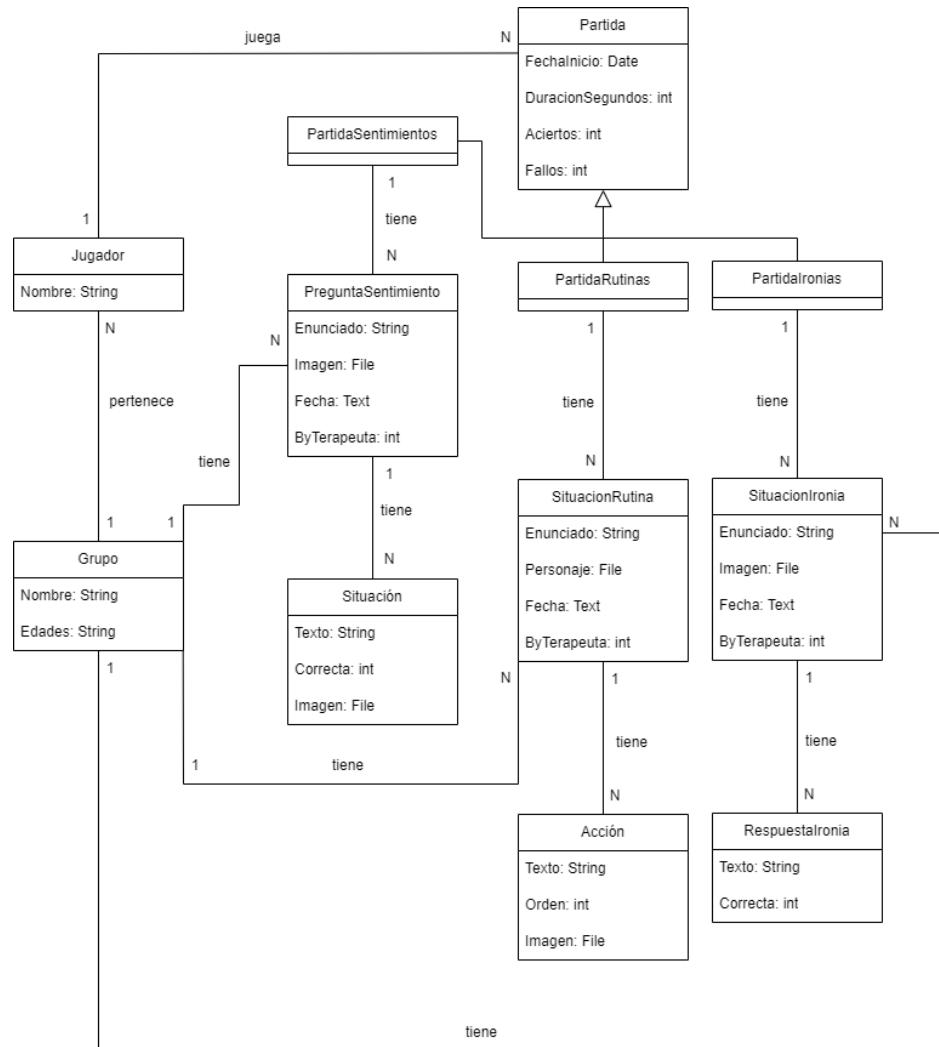


Figura 6.21: Modelo Entidad-Relación inicial

6.4 Bocetos o mockups

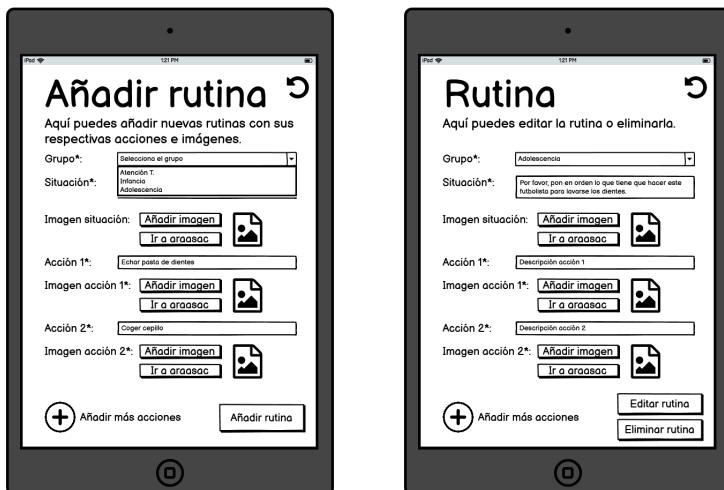
Antes de ponernos a programar en cada sprint de desarrollo hemos realizado los mockups que se correspondían con el sprint actual. Esto era una fase importante para tener una imagen o idea clara como debían de ser las interfaces de usuario, ya que, aunque siempre es un aspecto relevante, en este proyecto es de vital importancia.

A través de las figuras 6.22a, 6.22b y 6.22c podemos observar algunos de los mockups relativos a la perspectiva del jugador en el juego Rutinas, y a través de las figuras 6.23a y 6.23b desde la del terapeuta en el mismo juego.



(a) Mockup de la pantalla antes de iniciar el juego Rutinas
 (b) Mockup de la pantalla del juego Rutinas
 (c) Mockup del menú jugador del juego Rutinas

Figura 6.22: Mockups de diferentes pantallas del juego Rutinas (jugador)



(a) Mockup de la pantalla para añadir preguntas a Rutinas
 (b) Mockup de la pantalla para editar preguntas de Rutinas

Figura 6.23: Mockups de diferentes pantallas del juego Rutinas (terapeuta)

6.5 Pruebas realizadas

En cuanto a las pruebas realizadas para esta aplicación, se podrían dividir: en pruebas unitarias relacionadas con la base de datos y pruebas en equipos móviles.

6.5.1 Pruebas unitarias relacionadas con la base de datos

Para poder probar los diferentes métodos relacionados con la base de datos (inserciones, consultas, borrados, etc.), hemos utilizado los paquetes 'sqflite_common_ffi' y 'flutter_test' para realizar las pruebas unitarias, y el paquete 'coverage' para evaluar la cobertura de estas pruebas.

Todos los ficheros que contienen las pruebas de los objetos de la base de datos tienen una estructura muy similar, por no decir idéntica. A continuación, la vamos a explicar brevemente a través de un ejemplo:

- **Método `setUp`:** este método se ejecuta antes de cada prueba de unidad, es por ello por lo que sirve para llevar a cabo la configuración común a todas las pruebas y necesaria para cada una de ellas. En este ejemplo llevamos a cabo a través de este método la apertura de la base de datos, la creación de las tablas y la inserción de los grupos.

```
setUp(() async {
    database = await databaseFactory.openDatabase(inMemoryDatabasePath);
    createTables(database);
    insertGrupos(database);
});
```

- **Método `tearDown`:** este método se ejecuta al finalizar cada una de las pruebas de unidad, es por ello por lo que nos sirve para llevar a cabo las acciones necesarias tras acabar cada una de las pruebas. En este ejemplo, como vamos a probar a insertar jugadores queremos que la tabla quede vacía para no tener problemas en pruebas futuras, es por ello que eliminamos la tabla jugador, además, también cerramos la base de datos.

```
tearDown(() async {
    await database.delete('jugador');
    await database.close();
});
```

- **`test`:** la prueba de unidad en sí misma. En este ejemplo la prueba consiste en probar el método `existeJugador`, el cual nos debe devolver false si tratamos de buscar un jugador que no existe o no ha sido creado.

```
test('Test for check existeJugador (false)', () async {
    Jugador jugador = new Jugador(nombre: 'Jugador 1', grupoID: 1);

    bool result = await existeJugador(jugador, database);

    expect(result, false);
});
```

Para poder ver la cobertura de las pruebas unitarias realizadas hemos hecho uso del comando `flutter test --coverage`, tras su ejecución se generaba el fichero `lcov.info`, que para poder ver su contenido hemos tenido que instalar WSL con una distro Ubuntu [24], para una vez haber completado dicha instalación generar la documentación de la cobertura a través del comando `wsl genhtml coverage/lcov.info -o coverage/output/`. Es muy importante antes de ejecutar este último comando sustituir las \ del fichero `lcov.info` por /, esto se debe a que el SO Linux no comprende las barras invertidas [25]. Una vez finalizado todo este proceso podemos encontrar la documentación de la cobertura en `coverage/output/index.html`. En la figura 6.24 podemos observar el informe final sobre la cobertura.

Directory	Line Coverage	Functions
<code>db</code>	75.6 %	-
<code>db/ironiasScripts</code>	0.0 %	0 / 0
<code>db/obj</code>	89.0 %	-
<code>db/rutinasScripts</code>	0.0 %	0 / 0
<code>db/sentimientosScripts</code>	0.0 %	-
<code>obj</code>	100.0 %	0 / 0

Figura 6.24: Informe final sobre la cobertura

Sobre dicho informe hay que comentar que los scripts de insercción de preguntas y respuestas por defecto (`db/ironiasScripts`, `db/rutinasScripts` y `db/sentimientosScripts`) tienen una cobertura del 0.0%, ya que no es necesario realizar pruebas para los mismos, ya que los métodos utilizados en dichos scripts son probados en otras partes.

Aunque el directorio `db` cuenta con una cobertura del 75.6%, el porcentaje restante corresponde a algo similar, y es que no se prueba la insercción de preguntas y respuestas por defecto.

Por otro lado, el directorio `db/obj` contiene las clases correspondientes a las tablas y sus operaciones necesarias (insert, update, drop...). Al tener una cobertura superior al 80% podemos estar satisfechos con dichas pruebas, aunque cabe mencionar que el porcentaje restante hasta el 100% corresponde a capturas de excepciones que no se deberían o podrían producir.

Por último, podemos observar el directorio `obj` el cual contiene las clases necesarias para paginar la búsqueda de preguntas y respuestas de los diferentes juegos. Ha sido probado excepcionalmente, por ello cuenta con una cobertura del 100%.

6.5.2 Pruebas en equipos móviles

Estas pruebas nos han servido para ver la apariencia real de la interfaz de la aplicación, observando así que no hay ningún problema. También nos han servido para asegurarnos que no hay ningún problema con las versiones de Android a partir de la 5.0, ya que la aplicación tiene configurada una `minSdkVersion 21` [26]. Con el uso de dispositivos físicos también se han realizado pruebas acerca del uso de dispositivos externos, como puede ser un ratón.

Dispositivo	Físico/Emulado	Pantalla	Versión Android
Galaxy Tab A7	Físico	10,4"	12
Redmi Note 10S	Físico	6,43"	13
Realme GT 5G	Físico	6,43"	14
Pixel 6	Emulado	6,4"	5.1
Pixel Tablet	Emulado	10,95"	7

Tabla 6.1: Dispositivos utilizados para pruebas

Capítulo 7

Accesibilidad

En este capítulo hablaremos de la accesibilidad de la propia aplicación, un aspecto de vital importancia y que agrupa diferentes aspectos, los cuales han sido tenidos en consideración a lo largo del desarrollo.

7.1 Botones grandes y fácilmente reconocibles

Los botones han sido diseñados de un tamaño considerable para facilitar el hecho de pulsar aquel botón que deseamos, sin dar lugar a pulsar un botón que no deseábamos. Además, para los jugadores todos los botones están formados por imagen y texto (ejemplo de ello es la figura 7.1a), los únicos botones que están formados únicamente por texto están presente en la parte del terapeuta (muestra de ello en la figura 7.1b).

7.2 Tipografía sencilla

El uso de una tipografía sencilla en la aplicación es de gran interés, ya que facilita la lectura al evitar que tengamos que descifrar que letra estamos leyendo en caso de ser difícil de interpretar. Es por ello que hemos hecho uso de la fuente de texto Comic Neue (similar a Comic Sans) de Google Fonts [5].

7.3 Feedback o retroalimentación

Siempre y cuando se produce una acción, sea o no la esperada o correcta, se proporciona al usuario el feedback correspondiente. Por ejemplo, cuando un usuario confirma sus respuestas en cualquiera de los juegos se le comunica si ha completado la pregunta correctamente o si se ha equivocado (muestra de ello en la figura 7.2a), o cuando un terapeuta está tratando de añadir una nueva pregunta se le indica si dicha pregunta ha sido añadida correctamente o si

no ha sido posible al faltar campos obligatorios por completar (ejemplo de ello en la figura 7.2b).

7.4 Doble confirmación

Siempre y cuando el usuario vaya a realizar una acción importante o que no tiene un retorno sencillo o inmediato es de gran utilidad confirmar dicha acción a través de un cuadro de diálogo. Por ejemplo, en nuestra aplicación se muestran cuadros de diálogo cuando un jugador pulsa el botón para salir del juego (ejemplo en la figura 7.3a) o cuando el terapeuta pulsa el botón para eliminar a un jugador (muestra de ello en la figura 7.3b).

7.5 Textos sencillos y claros

A lo largo de toda la aplicación se ha hecho que los textos sean sencillos y claros, no solamente en la redacción de los mismos, sino que también nos hemos asegurado de que se puedan leer fácilmente, viendo un claro contraste entre el color de la fuente de texto y el fondo, mayoritariamente esto se ha llevado a cabo siendo el texto en color negro y el fondo en blanco.

7.6 Gestos sencillos

Todas las acciones que se pueden realizar dentro de la aplicación se llevan a cabo a través de gestos sencillos, como puede ser el click o pulsar un botón. Se ha evitado el uso de gestos como el doble click o la pulsación larga, ya que son acciones que pueden añadirle complejidad innecesaria al uso de la aplicación.

7.7 Reproducción por audio

En cada uno de los juegos se reproduce por audio aquellos textos que creemos conveniente, siendo estos principalmente los enunciados de las preguntas y la respuesta que acabas de seleccionar. Con esto se pretende facilitar la comprensión al jugador en caso de tener dificultades a la hora de la lectura.

7.8 Uso de dispositivos externos

Para hacer más fácil y accesible el uso de esta aplicación se ha procurado que sea compatible con el uso de dispositivos externos, como puede ser un ratón o similar. Para ello se

ha hecho uso del paquete *smooth_scroll_multiplatform*, como comentamos en el apartado 8.3, para mejorar la experiencia de usuario.

También puede resultar interesante el uso de aplicaciones externas, como puede ser ease mouse [12], la cual permite realizar todas las acciones que el dispositivo permita a través de distintos dispositivos externos (un ratón, trackball, o cualquier otro dispositivo USB o Bluetooth que se detecte como ratón).

Rutinas

Volver

Antes de empezar, ¿puedes decirnos tu nombre y a qué grupo perteneces? Esto nos va a ayudar a seguir tu progreso. ¡Muchas gracias!

Nombre:

Grupo:



Atención T.
4 - 7 años



Infancia
8 - 11 años



Adolescencia
12 - 17 años

¿Quéquieres hacer?



Jugar



Ir a ayuda

Humor

Volver

Añadir pregunta

Aquí puedes crear nuevas preguntas para el juego de Humor.

Grupo*:

Pregunta*:

Imagen*:

(a) Ejemplo de botones para el jugador

(b) Ejemplo de botones para el terapeuta

Figura 7.1: Ejemplos de botones para el jugador y para el terapeuta

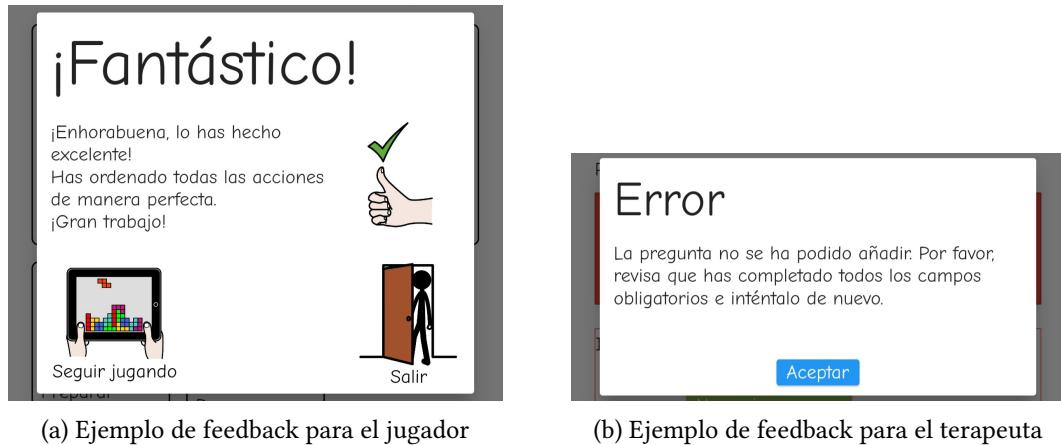


Figura 7.2: Ejemplos de feedback para el jugador y para el terapeuta



Figura 7.3: Ejemplos de doble confirmación para el jugador y para el terapeuta

Capítulo 8

Problemas encontrados y soluciones

En este capítulo hablaremos de los problemas que nos hemos encontrado durante el desarrollo de este proyecto, así como las soluciones encontradas y aplicadas a dichos problemas.

8.1 Error al generar la APK

A la hora de generar la [APK](#) se producía el siguiente error en diferentes contextos: "Module was compiled with an incompatible version of Kotlin. The binary version of its metadata is 1.8.0, expected version is 1.6.0."

Para solucionar este problema, tuve que realizar ciertas modificaciones en los ficheros *android/build.gradle* y *android/gradle/wrapper/gradle-wrapper.properties*, dichas modificaciones fueron:

Variable	Versión inicial	Versión final
<i>ext.kotlin_version</i>	'1.7.10'	'1.8.22'
<i>classpath 'com.android.tools.build:gradle:X.X.X'</i>	7.3.0	8.0.0

Tabla 8.1: Modificaciones en el fichero *android/build.gradle*

Variable	Versión inicial	Versión final
<i>distributionUrl</i>	7.5	8.0

Tabla 8.2: Modificaciones en el fichero *android/gradle/wrapper/gradle-wrapper.properties*

Una vez realizados estos cambios, debía ejecutar el comando `.\gradlew.bat -refresh-dependencies` dentro del directorio *android* del proyecto, para actualizar las dependencias.

8.2 Conexión a internet

Una vez instalábamos la aplicación por medio de la [APK](#) generada anteriormente, veía que las solicitudes que requerían conexión a internet no se realizaban. Para solucionarlo únicamente tenía que dar los permisos necesarios, esto se llevó a cabo modificando el fichero *android/app/src/main/AndroidManifest.xml* añadiendo la siguiente línea:

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

8.3 Scroll con ratón

Al utilizar un dispositivo externo como un ratón observamos que el [scroll](#) era demasiado lento, es por ello por lo que hemos hecho uso de *smooth_scroll_multiplatform* [27], ya que nos permite definir:

- *durationMS*: duración de la animación de desplazamiento en milisegundos.
- *scrollSpeed*: velocidad del desplazamiento.

A través de esto hemos conseguido mejorar la sensación de [scroll](#) con dispositivos externos, y por ende, la experiencia de usuario.

Capítulo 9

Conclusiones

En este capítulo hablaremos de las conclusiones del desarrollo de este proyecto y el posible trabajo futuro que se podría realizar con relación a la aplicación.

9.1 Conclusiones

Una vez dado por finalizado el desarrollo de este [TFG](#), puedo decir que el aprendizaje ha sido amplio y enriquecedor. No solamente he aprendido sobre diversas tecnologías, mencionadas en la pág. [2](#), sino que también me ha servido de aprendizaje con respecto a las personas con [TEA](#). Antes de la realización de este proyecto, el conocimiento que tenía sobre este grupo de personas era bastante pobre y el hecho de tener que realizar una serie de juegos para ellos me ha hecho documentarme e informarme sobre ellos, y las situaciones o pequeños inconvenientes que pueden encontrarse en su día a día.

Sin duda con el desarrollo de esta aplicación me he dado cuenta de que lo que más me gusta es el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, y más todavía si estas pueden ayudar a la gente. A modo de resumen, me gustaría destacar las características que considero más importantes de esta aplicación:

- **Accesibilidad:** como comentamos en el capítulo [7](#), este aspecto es de vital importancia y creo que en muchas ocasiones no se le dedica el tiempo necesario, creyendo que se trata de un aspecto secundario o sin apenas relevancia. Si una aplicación no es accesible hace que su uso sea más complicado o menos atractivo, lo que puede hacer que aunque la aplicación sea una gran idea pase desapercibida para los usuarios potenciales.
- **Creación de preguntas:** el hecho de que terapeutas o educadores puedan crear nuevas preguntas a los diferentes juegos es un punto diferencial con respecto a otras aplicaciones. Esto permite que los usuarios no dependan de las preguntas que vienen por defecto con la aplicación o que se añadirán en futuras actualizaciones, sino que los pro-

pios usuarios pueden manejarlas como deseen, incluso editando o eliminando las que vienen por defecto.

- **Seguimiento del progreso:** dado que se tratan de diversos juegos pensados inicialmente para personas con TEA es muy interesante que personas que no sean el propio jugador, en este caso terapeutas o educadores, puedan acceder a los resultados de las partidas, para así observar sus progresos y donde presentan mayores dificultades.

Finalmente, comentar que la realización de este proyecto me ha ayudado a ser más organizado y autodisciplinado, ya que no había nadie que tirara de mí para el desarrollo y la verdad que estoy muy contento y orgulloso de poder presentar dicho TFG en los plazos que tenía en mente.

9.2 Trabajo futuro

Pese a ya ser una aplicación plenamente funcional y completa, ya que no solo cuenta con tres juegos diferentes, sino que incluye el seguimiento de partidas y creación de nuevas por parte de terapeutas o educadores, esta aplicación puede estar en constante evolución y mejora. Algunos de los aspectos que se podrían llevar a cabo podrían ser:

- **Modo estudio:** este modo consistiría en un apartado de cada juego en el cual el usuario pudiera estudiar o aprender sobre las preguntas que forman dicho juego. La idea consistiría en que tuvieran un listado con todas las preguntas del juego correspondiente, y una vez seleccionen una de ellas puedan observar las respuestas correctas y una justificación o explicación de las mismas.
- **Sugerencia de preguntas:** esto consistiría en que los terapeutas o educadores, además de crear nuevas preguntas para el dispositivo actual, pudieran sugerir nuevas preguntas. Estas preguntas tras ser valoradas y revisadas por mí mismo serían aceptadas o denegadas previo consenso con mi tutora Adriana Dapena Janeiro. En el caso de ser aceptadas, dichas preguntas se incluirían en la BBDD local de todos los dispositivos a través de una actualización de la propia aplicación.
- **Ayuda iterativa o animada:** actualmente la pantalla de ayuda es estática, por lo que puede resultar aburrida. Es por ello por lo que hacer una pantalla de ayuda iterativa o animada podría resultar interesante. Esto sería realizar una pantalla de ayuda haciendo partícipe al usuario además de proporcionarle una explicación o bien proporcionando contenido animado.
- **Nuevos juegos:** aunque la aplicación ya cuente con tres juegos distintos, la cantidad de juegos que se pueden incorporar a esta aplicación son infinitos, siempre y cuando

mantengan relación con el público al que están destinados y los objetivos que tenemos. Algunos de estos juegos podrían ser:

- **¿Qué suena?:** en base a un sonido los jugadores deben indicar con que se corresponde.
- **¿Qué necesito?:** en base a una actividad los jugadores deben indicar que objetos son necesarios.

Apéndices

Apéndice A

Instalación y manual

A.1 Instalación

Actualmente solo es posible la instalación en dispositivos Android y a través de la [APK](#). Aclarar que una [APK](#) consiste en un archivo que se utiliza para que la instalación de una aplicación en un dispositivo Android sea más fácil y rápida.

Para su instalación debéis de instalar en vuestro dispositivo Android el fichero *app-release.apk* que se encuentra en el directorio *build/app/outputs/flutter-apk/*. Una vez tengáis la *app-release.apk* en vuestro dispositivo Android, debéis seleccionarla para proceder a la instalación de la aplicación

La intención es subir la aplicación a la [Play Store](#) próximamente, para que el proceso de instalación sea mucho más fácil y ameno a todos los potenciales usuarios.

A.2 Manual de uso

A continuación, podemos observar la infografía que se le ha hecho y se le hará llegar a las asociaciones que hagan uso de la aplicación. Esto consiste en un documento en el que se explican los aspectos más importantes para el uso de la aplicación.

Rutirse – Juegos de Habilidad Social

La aplicación *Rutirse* tiene como objetivo principal ayudar en varios aspectos de la vida diaria: tener más claras las rutinas, detectar situaciones irónicas o bromas, y comprender mejor el estado anímico de otras personas para mejorar las interacciones sociales.

Para lograr esto, la aplicación ofrece juegos de tres tipos diferentes y tres niveles de dificultad distintos. Se ha tenido en cuenta tres grupos de edad para ajustar la dificultad de los juegos a medida que el rango de edad avanza:

- Atención Temprana: 4 – 7 años
- Infancia: 8 – 11 años
- Adolescencia: 12 – 17 años

Además, permite que los terapeutas diseñen nuevas preguntas utilizando los modelos predefinidos y realizar un seguimiento del progreso de los jugadores viendo el resultado de sus partidas.

A continuación, se detallan algunos aspectos importantes del manejo de la aplicación.

Pantalla principal

Una vez arrancamos la aplicación, en la pantalla principal podremos:

- Acceder a cada uno de los juegos (*Rutinas*, *Humor* y *Sentimientos*).
- Iniciar como terapeuta (*Soy terapeuta*)
- Ver información sobre los recursos utilizados (*Acerca de*)



Modo jugador

Antes de comenzar a jugar, independientemente de cuál sea el juego seleccionado, al jugador le aparecerá una pantalla en la que deberá indicar su nombre y el grupo al que pertenece antes de comenzar a *Jugar*.

También tiene la posibilidad de ver la *Ayuda*, donde se le explica cómo jugar.

Volver

Antes de empezar, ¿puedes decirnos tu nombre y a qué grupo perteneces? Esto nos va a ayudar a seguir tu progreso. ¡Muchas gracias!

Nombre:

Grupo:

Atención T.
4 - 7 años

Infancia
8 - 11 años

Adolescencia
12 - 17 años

¿Qué quieres hacer?

Jugar

Ir a ayuda

En los juegos de Rutinas, como se explica la ayuda, el jugador debe ordenar una serie de cartas de acciones para completar una tarea o situación, y posteriormente confirmar sus respuestas. Siempre que lo deseé el usuario podrá salir, yendo al menú del juego *Rutinas*. Cada vez que se carga una pregunta el enunciado se reproduce por audio.

La aplicación *Rutirse* ofrece varios modelos de juegos para cada nivel, algunos de los cuales se muestran a continuación. Sin embargo, los terapeutas tienen la capacidad de crear nuevas preguntas, como se explica en la sección de Módulo Terapeuta.

Rutinas

Juego



Por favor, pon en orden lo que tiene que hacer nuestro amigo Jaime para desvestirse la parte de arriba.



Quitar la camiseta

Quitar la sudadera



Atención temprana (imágenes, texto y menos cartas)

Rutinas

Juego



Por favor, pon en orden lo que tiene que hacer nuestro amigo Jaime para desvestirse la parte de arriba.



Quitar la camiseta

Guardar la ropa

Quitar la sudadera



Infancia (imágenes, texto y más cartas)

Rutinas

Juego



Por favor, pon en orden lo que tendría que hacer nuestro amigo Jaime si quisiera desvestirse la parte de arriba.



Adolescencia (solo imágenes, y más cartas)

Cuando se pulsa **Confirmar** , se muestra un mensaje que indica si es correcto o no. En caso de que haya algún error, aparecen en verdes las cartas correctas y en rojo las incorrectas. Los textos de ‘¡Oops!’ y ‘¡Fantástico!’ se reproducen por audio.



En el juego de Humor, como se explica en la ayuda, el jugador debe seleccionar la opción correcta de la situación dada, y posteriormente confirmar su elección. Siempre que lo desee el usuario podrá salir, yendo al menú del juego *Humor*.

El grado de información que se aporta depende del nivel del jugador. Cada vez que se carga una pregunta el enunciado se reproduce por audio, también se reproduce por audio el texto la opción que seleccionamos o pulsamos.

Atención temprana (texto, imagen y preguntas sencillas)	Infancia (texto, imagen, preguntas más complejas)	Adolescencia (texto, imagen, preguntas y respuestas más complejas)
¿Qué baile le gusta más al tomate? La salsa.	A una persona se le cae un jarrón, con la suerte de que el jarrón no se rompe. La persona al ver el jarrón intacto dice: "Uf, qué buena suerte he tenido!"	Luisa y su amigo Carmen han ido a la bolera por la tarde. En su primer lanzamiento de la tarde Luisa ha hecho un pleno. Carmen dice: ¡Wow, qué buen tiro!
Sí, es una broma. No, no es una broma.	No es una ironía, realmente ha tenido mala suerte. No es una ironía, realmente ha tenido buena suerte.	Es una ironía, realmente ha sido un buen tiro. No es una ironía, realmente ha sido un buen tiro. No es una ironía, realmente ha sido un mal tiro. Es una ironía, realmente ha sido un mal tiro.
Confirmar	Confirmar	Confirmar

Cuando se pulsa *Confirmar* , se muestra un mensaje que indica si es correcto o no. En caso de que la respuesta sea incorrecta se informa de ello y se volverá a la misma pregunta. Los textos de ‘¡Oops!’ y ‘¡Fantástico!’ se reproducen por audio.



En el juego de Sentimientos, como se explica en la ayuda, el jugador debe seleccionar la opción u opciones correctas de la pregunta o situación formulada, y posteriormente confirmar su elección. Siempre que lo desee el usuario podrá salir, yendo al menú del juego *Sentimientos*.

El grado de información que se aporta depende del nivel del jugador. Cada vez que se carga una pregunta el enunciado se reproduce por audio, también se reproduce por audio el texto la opción que seleccionamos o pulsamos.

Sentimientos

Juego

Celia se ha puesto contenta al ver...

Monstruo Peluche

Confirmar

Atención temprana (texto, imagen y dos posibles respuestas)

Sentimientos

Juego

Cuando alguien está alegre puede...

Discutir Gritar Abrazar

Reír

Infancia (texto, imagen, y más de dos posibles respuestas)

Sentimientos

Juego

¿Qué puede hacer que nos asustemos?

Confirmar

Adolescencia (sólo imagen y más de dos posibles respuestas)

Cuando se pulsa **Confirmar** , se muestra un mensaje que indica si es correcto o no. En caso de que la respuesta sea incorrecta se informa de ello y se volverá a la misma pregunta. Los textos de ‘¡Oops!’ y ‘¡Fantástico!’ se reproducen por audio.



En todos los juegos, la aplicación proporciona opciones adicionales: ver progresos, cambiar de nombre o de grupo y ver ayuda del juego.

Rutinas

Mis progresos

En esta pantalla puedes observar tus progresos o resultados en el juego 'Rutinas'. Dichos resultados están ordenados de más reciente a más antiguo.

Icono	Datos
Fecha de la partida	08/05/2024
Rutinas completadas	5
Intentos fallidos	2
Duración de la partida	45s

Volver

Rutinas

Opciones

Aquí puedes cambiar diferentes opciones para el juego 'Rutinas'. Estas opciones son tu nombre y el grupo al que perteneces.

Nombre: jugador 1

Grupo: Atención T.

Icono	Nombre	Edad
Atención T.	Atención T.	4 - 7 años
Infancia	Infancia	8 - 11 años
Adolescencia	Adolescencia	12 - 17 años

Confirmar

Volver

Rutinas

Ayuda

Aquí descubrirás cómo jugar a 'Rutinas', un juego que consiste en ordenar las acciones. Aquí tienes un ejemplo:

Por favor, pon en orden lo que tiene que hacer Pepe para lavarse los dientes.

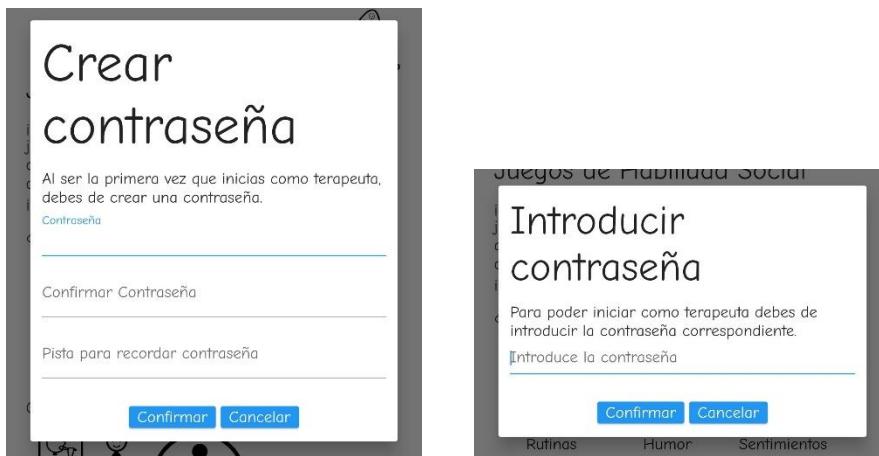
Echar pasta de dientes

Coger cepillo

Para ordenar correctamente, comencemos pulsando en la acción 'Coger cepillo'.

Modo terapeuta

La primera vez iniciemos como terapeuta, se nos pedirá que creemos una contraseña, la cual se nos pedirá en posteriores inicios como terapeuta.



Una vez hemos iniciado como terapeuta, tenemos la posibilidad de acceder a cada uno de los juegos, eliminar un jugador o cambiar la contraseña.

Si entramos en el juego de Rutinas, podremos:

Añadir nuevas rutinas: para ello debemos indicar el grupo al que pertenece la pregunta, una descripción de la situación, una imagen de un personaje (opcional) y tantas acciones como creamos conveniente, como mínimo dos. En el caso de Atención Temprana e Infancia debemos indicar el texto que aparecerá con cada acción. En el caso de Adolescencia, solo es necesaria la imagen de la acción.

La imagen del personaje podrá ser: un personaje ya existente, una imagen del dispositivo o un pictograma de ARASAAC (la aplicación dispone de conexión directa con la base de pictogramas de ARASAAC).

La imagen de cada acción podrá ser: una imagen del dispositivo o un pictograma de ARASAAC.

Ver rutinas existentes: como terapeuta tenemos la posibilidad de ver las rutinas existentes a través de un listado. Si lo creemos conveniente podemos editar o eliminar aquellas rutinas que queramos.

Rutinas

Rutinas existentes

Aquí puedes ver las diferentes preguntas del juego 'Rutinas'. Tienes la posibilidad de editarlas o eliminarlas según creas conveniente. Están ordenadas de más recientes a más antiguas.

Grupo	Pregunta
Infancia	Si caliento pan para los gatos...
Adolescencia	Por favor; pon en orden lo que tiene que hacer el fútbolista David para descolgarse.
Infancia	Por favor; pon en orden lo que tiene que hacer la futbolista Alejandra para descolgarse.
Atención T.	Por favor; pon en orden lo que tiene que hacer el piloto Ferrando para descolgarse.
Adolescencia	Por favor; pon en orden lo que tiene que hacer nuestra amiga Ima para hacer sus necesidades (ir al baño).

Siguiente

Ver los progresos: tenemos la posibilidad de ver los resultados de los jugadores en el juego de Rutinas, y eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

Rutinas

Todos los progresos

En esta pantalla puedes observar los progresos o resultados en el juego 'Rutinas' de todos los usuarios. También tienes la posibilidad de eliminar partidas si lo crees necesario. Dichos resultados están ordenados de más reciente a más antiguo.

Fecha	Jugador (grupo)	Aciertos (de X intentos)	Duración
29/05/2024	Jugador 3 (infancia)	4 (de 5)	54s
29/05/2024	Jugador 2 (adolescencia)	4 (de 7)	31s
29/05/2024	Jugador 1 (atención T.)	6 (de 7)	38s

Eliminar partidas

Si entramos en el juego de Humor, podremos:

Añadir nuevas situaciones: para ello debemos indicar el grupo al que pertenece la pregunta, una descripción de la situación y una imagen de la situación. En el caso de Atención Temprana únicamente debemos indicar si se trata de una broma o no. En Infancia debemos añadir una respuesta correcta y una respuesta incorrecta, preferiblemente con algo más de complejidad que indicar únicamente si se trata de una rutina o no, y por último en Adolescencia debemos indicar una respuesta correcta y tres incorrectas.

La imagen de la situación podrá ser: una imagen del dispositivo o un pictograma de ARASAAC.

Ver situaciones existentes: como terapeuta tenemos la posibilidad de ver las situaciones existentes a través de un listado. Si lo creemos conveniente podemos editar o eliminar aquellas situaciones que queramos.

Humor

Añadir pregunta

Aquí puedes crear nuevas preguntas para el juego de Humor.

Grupo*: Atención T.

Pregunta*:

Imagen*:

-
-

¿Es una broma?*

- Sí, es una broma.
- No, no es una broma.

Añadir pregunta

Ver los progresos: tenemos la posibilidad de ver los resultados de los jugadores en el juego de Humor, y eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

Si entramos en el juego Sentimientos, podremos:

Añadir nuevas preguntas: para ello debemos indicar el grupo al que pertenece la pregunta, una descripción de la misma y una imagen para ella. En el caso de Atención Temprana únicamente debemos indicar una respuesta correcta y otra incorrecta. En Infancia y Adolescencia debemos añadir como mínimo una respuesta correcta y una respuesta incorrecta, y podremos añadir tantas respuestas adicionales como creamos oportuno o conveniente.

La imágenes podrán ser: una imagen del dispositivo o un pictograma de ARASAAC.

The screenshot shows the 'Sentimientos' game creation page. At the top right are 'Sentimientos' and 'Volver' buttons. Below is a note: 'Aquí puedes crear nuevas preguntas para el juego de Sentimientos.' A dropdown menu 'Grupo:' is set to 'Atención T.'. The main area has a 'Pregunta:' input field, followed by sections for 'Imagen:' (with 'Nueva imagen (desde galería)' and 'Nueva imagen (desde ARASAAC)' buttons), 'Respuesta correcta:' (with a note '(máx 30 caracteres)'), 'Imagen respuesta:' (with 'Imagen (desde galería)' and 'Imagen (desde ARASAAC)' buttons), and 'Respuesta incorrecta:' (with a note '(máx 30 caracteres)').

Ver preguntas existentes: como terapeuta tenemos la posibilidad de ver las preguntas existentes a través de un listado. Si lo creemos conveniente podemos editar o eliminar aquellas preguntas que queramos.

Ver los progresos: tenemos la posibilidad de ver los resultados de los jugadores en el juego de Sentimientos, y eliminar aquellas partidas que creamos conveniente.

Si entramos en Eliminar jugador nos aparecerán todos los jugadores a través de un listado, y podremos eliminar los jugadores que creamos conveniente. Una vez eliminamos un jugador, sus partidas serán eliminadas también. Hay que mencionar que un jugador viene definido por el conjunto de datos nombre y grupo, por ejemplo, si hay un Jugador 1 en Atención Temprana no es el mismo Jugador 1 de Adolescencia.

The screenshot shows the 'Rutirse' player deletion page. At the top right are 'Rutirse' and 'Volver' buttons. Below is a note: 'Como terapeuta tienes la posibilidad de eliminar un jugador; lo que implica que se eliminarán todas sus partidas de todos los juegos. Los jugadores aparecen ordenados de más antiguo a más reciente.' An input field 'Introduce el nombre del jugador...' and a 'Buscar' button follow. A dropdown menu 'Grupo' is set to 'Atención T.'. Below is a table:

Jugador	Grupo	Acción
Jugador 1	Atención T.	
Jugador 2	Adolescencia	
Jugador 3	Infancia	

Si entramos en Cambiar contraseña se nos pedirá la contraseña antigua, la nueva contraseña y pista.



Lista de acrónimos

APK Android Application Package. [52](#), [53](#), [58](#)

BBDD Base de Datos. [24](#), [41](#), [42](#), [55](#)

ER Entidad-Relación. [24](#), [41](#), [42](#)

IDE Entorno de Desarrollo Integrado. [5](#)

OMS Organización Mundial de la Salud. [1](#)

SCV Sistema de Control de Versiones. [7](#)

TEA Trastorno del Espectro Autista. [1–3](#), [54](#), [55](#)

TFG Trabajo de Fin de Grado. [4](#), [54](#), [55](#)

Glosario

actores Entidad externa al sistema o persona que realiza algún tipo de iteración con el propio sistema. [8](#)

Android Studio Entorno de desarrollo gratuito utilizado para el desarrollo del código fuente. [5](#)

Balsamiq Wireframes Software utilizado para diseñar una imagen visual de cómo va a ser la interfaz de usuario. [6](#)

casos de uso Descripción de la secuencia de iteraciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea determinada. [6–8, 13, 17, 23, 24](#)

coste prorrataeado Distribución proporcional del costo total de un recurso o un conjunto de recursos entre diferentes proyectos, tareas o períodos de tiempo. [20](#)

Dart Lenguaje de programación de código abierto. [5](#)

Draw.io Software utilizado para diseñar diagramas de forma gratuita. [6](#)

feedback Es la manifestación de una opinión o punto de vista sobre algo, también se puede reconocer como retroalimentación. [17, 48](#)

Flutter Plataforma de código abierto desarrollado por Google. [5, 40](#)

Git Sistema de control de versiones utilizado a lo largo del desarrollo. [7](#)

Gradle Sistema de automatización de construcción de código de software. [5](#)

mockup Representación gráfica aproximada de la interfaz de usuario y del funcionamiento o comportamiento que tendrá la aplicación. [4, 6, 17, 23, 24](#)

pictogramas Signos pictóricos o imágenes que pueden entenderse sin texto ni explicaciones adicionales. [1](#), [2](#), [26](#), [30](#), [36](#), [39](#)

Play Store Tienda en línea para dispositivos Android, en la que los usuarios pueden navegar y descargar aplicaciones, juegos, música, libros, revistas y películas. [58](#)

provider Paquete de uso común en Flutter. Se usa como una solución sencilla y eficiente para manejar el estado y compartirlo entre diferentes partes de la aplicación. [25](#), [41](#)

scroll Movimiento o desplazamiento en el eje vertical, es decir, de arriba a abajo o viceversa. [53](#)

scrum Metodología ágil mediante la cual las personas pueden abordar situaciones complejas a la vez que hacen entrega de productos de manera eficiente y creativa. [18](#), [19](#)

sprints Nombre que recibe cada iteración de desarrollo. [17–20](#), [23](#)

sqflite Plugin SQLite para Flutter. SQLite es una herramienta de software libre, permite almacenar información en dispositivos de una forma sencilla, eficaz y en equipos con pocas capacidades de hardware, como puede ser un teléfono móvil. [6](#), [24](#), [42](#)

tablero Kanban Tablero visual dividido en columnas que representan diferentes etapas del proceso de desarrollo, cada tarea se representa con una tarjeta en el tablero. [18](#)

Taiga Herramienta de gestión de proyectos utilizada para representar el tablero Kanban. [7](#), [18](#)

Bibliografía

- [1] “Cátedra CICAS - Un impulso a la ciencia abierta a través del software.” [Online]. Available: <https://catedra-cicas.udc.gal/#/>
- [2] “OMS - Artículo sobre el autismo.” [Online]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- [3] “Mayo Clinic - Artículo sobre el trastorno del espectro autista (TEA).” [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/autism-spectrum-disorder/symptoms-causes/syc-20352928>
- [4] “Arasaac - Pictogramas y recursos para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA).” [Online]. Available: <https://arasaac.org/>
- [5] “Google Fonts - Comic Neue, fuente de texto utilizada en todas las interfaces de la aplicación.” [Online]. Available: <https://fonts.google.com/specimen/Comic+Neue?query=comic>
- [6] “RecursosTEA - Artículo web sobre humor y autismo, para comprender cómo trabajar el sentido del humor.” [Online]. Available: <https://recursostea.com/humor-autismo/>
- [7] “Fundación Pictoaplicaciones - Artículo sobre como trabajar las emociones con personas con TEA.” [Online]. Available: <https://www.pictoaplicaciones.com/2019/11/15/materiales-para-trabajar-las-emociones-en-el-tea/>
- [8] “Neuraxis - Artículo sobre la importancia de las rutinas en personas con TEA.” [Online]. Available: <https://neuraxis.es/la-importancia-de-las-rutinas-en-personas-con-tea/>
- [9] “GCompris - Software educativo GCompris.” [Online]. Available: <https://www.gcompris.net/index-es.html>
- [10] “Wordwall Cuestionario Ironías - Cuestionario pequeño en Wordwall para interpretar ironías.” [Online]. Available: <https://wordwall.net/es/resource/20364633/iron%C3%ADAs>

- [11] “Juego de los Sentimientos - Documento PDF que consiste en un juego para la comprensión de los sentimientos.” [Online]. Available: https://static.arasaac.org/materials/705/Juego_de_los_sentimientos.pdf
- [12] “ease mouse - Aplicación para Android que permite el uso de dispositivos externos, como un ratón o trackball.” [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crea_si.ease_mouse&hl=es_419&pli=1
- [13] “Android Studio - Entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android.” [Online]. Available: <https://developer.android.com/>
- [14] “Dart - Lenguaje de programación Dart.” [Online]. Available: <https://dart.dev/>
- [15] “Flutter - Crea aplicaciones para cualquier pantalla.” [Online]. Available: <https://flutter.dev/>
- [16] “Gradle - Aumenta la productividad de los desarrolladores. gradle ayuda a crear, automatizar y ofrecer mejor software y más rápido.” [Online]. Available: <https://gradle.org/>
- [17] “sqflite - Flutter package para utilizar SQLite.” [Online]. Available: <https://pub.dev/packages/sqflite>
- [18] “Draw.io - Software de diagramas en línea gratuito para crear diagramas de flujo, diagramas de procesos, organigramas, UML, ER y diagramas de red.” [Online]. Available: <https://app.diagrams.net/>
- [19] “Balsamiq Wireframes - Software de pago de creación de bocetos o mockups para hacernos una idea de cómo va a ser la interfaz de usuario.” [Online]. Available: <https://balsamiq.com/wireframes/>
- [20] “Taiga - Herramienta de gestión de proyectos gratuita y código abierto.” [Online]. Available: <https://taiga.io/es>
- [21] “Git - Sistema de control de versiones distribuido gratuito.” [Online]. Available: <https://github.com/>
- [22] J. R. L. Fuentes, *Desarrollo de Software Ágil: Extreme Programming y Scrum*, 2nd ed. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
- [23] “provider - Flutter package.” [Online]. Available: <https://pub.dev/packages/provider>

- [24] “Instalación WLS - Artículo sobre como instalar WLS en nuestro equipo con sistema operativo Windows.” [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/wsl/install>
- [25] “Stack Overflow - Artículo de ayuda de cómo generar el documentación sobre la cobertura.” [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/73816061/how-to-generate-html-from-a-lcov-file-on-windows-via-wsl>
- [26] “Android developers - Ver la compatibilidad de la versión de Android del dispositivo con respecto a la minsdkversion o un número entero de nivel api.” [Online]. Available: <https://developer.android.com/guide/topics/manifest/uses-sdk-element?hl=es-419>
- [27] “smooth_scroll_multiplatform - Paquete de Flutter utilizado para resolver los problemas de la lentitud del scroll al hacer uso de dispositivos externos, como el de un ratón.” [Online]. Available: https://pub.dev/packages/smooth_scroll_multiplatform