



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE SISTEMAS
INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Universitat Politècnica de València

Desarrollo y evaluación de un juego serio
colaborativo para el fomento de la
inteligencia emocional

Trabajo Fin de Máster

**Máster Universitario en Ingeniería y Tecnología de
Sistemas Software**

Autor: Raducu Flaviu Filip

Tutor: Francisco Javier Jaén Martínez

2015-2016



Desarrollo y evaluación de un juego serio colaborativo para el fomento de la
inteligencia emocional

Resumen

En este trabajo se plantea el desarrollo de un juego serio multijugador que permita el desarrollo de capacidades de inteligencia emocional en usuarios en educación infantil. En el trabajo se analizan las aproximaciones existentes para el fomento de la inteligencia emocional y se discuten las características de los mismos para su posible aplicación en usuarios en edad infantil. Se aborda la implementación de un juego serio en este dominio dadas sus características para motivar a usuarios en edad infantil a aprender este tipo de aptitudes cognitivas de alto nivel.

Palabras clave: inteligencia emocional, juego serio, multijugador, educación infantil.

Abstract

This work presents the development of a serious multiplayer game that allows the development of emotional intelligence capabilities on childhood education users. Previous work in existing approaches to promote emotional intelligence is analysed and the characteristics for a possible application on childhood users are discussed. The implementation of a serious game in this area is addressed because of its characteristics to motivate childhood users to learn such high-level cognitive skills.

Keywords : emotional intelligence, serious game, multiplayer, childhood education.

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Contexto.....	9
1.1.1 <i>Inteligencia emocional</i>	9
1.1.2 <i>Tecnología e inteligencia emocional</i>	10
1.2 Estructura del documento	13
2. ESTADO DEL ARTE.....	15
2.1 Procesos para el aprendizaje de emociones.....	15
2.2 Aproximaciones tecnológicas existentes	19
2.3 Análisis comparativo	24
3. MODELO CONCEPTUAL	29
3.1 Modelo de requisitos	29
3.1.1 <i>Producto software de partida: Killing Spree</i>	29
3.1.2 <i>Requisitos adicionales: Killing Spree Emotional</i>	31
3.2 Modelo de clases	35
4. DISEÑO	40
5. IMPLEMENTACIÓN	45
5.1 Entorno tecnológico.....	45
5.2 Descripción del código	46
6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	51
6.1 Conclusiones	51
6.2 Trabajos futuros.....	52
7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	54

Tabla de figuras

Figura 1. Ejemplo visual de MoodMeter.	20
Figura 2. Ejemplo visual de Emotion Wheel.	21
Figura 3. Ejemplo visual de Avokiddo.	22
Figura 4. Ejemplo visual de Moodtrack Diary.	23
Figura 5. Gráfico comparativo número de emociones.	24
Figura 6. Gráfico comparativo forma de representar.	25
Figura 7. Gráfico comparativo evolución temporal.	25
Figura 8. Gráfico comparativo información grupal.	26
Figura 9. Gráfico comparativo gamificación.	26
Figura 10. Gráfico comparativo asociación de emoción.	27
Figura 11. Diagrama de casos de uso del producto original.	30
Figura 12. Ejemplo visual del juego original <i>open-source</i>	30
Figura 13. Diagrama de casos de uso del producto extendido.	32
Figura 14. Diagrama de clases original.	35
Figure 15. Diagrama de clases extendido.	36
Figura 16. Ventana - Menu principal.	40
Figura 17. Ventana – <i>Select Level</i>	41
Figura 18. Pantalla principal – Modo individual.	41
Figura 19. Pantalla principal – Modo individual – Pensamiento “abierto”.	42
Figura 20. Pantalla principal – bombas.	42
Figura 21. Pantalla principal – disparos de balas.	43
Figura 22. Pantalla principal – Modo multijugador.	43
Figura 23. Librerías utilizadas.	45
Figura 24. Método <code>updateState()</code> - <code>ServerEntity</code>	46

Figura 25. Método updateState() - ServerThought.....	46
Figura 26. Método jumpOn().	47
Figura 27. Método touchLeft().	48
Figura 28. Método processWeapons().	49
Figura 29. Método loadNextLineThoughtSprite().	49

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo titulado “Desarrollo y evaluación de un juego serio colaborativo para el fomento de la inteligencia emocional” se centra en el desarrollo de un software para dispositivos móviles personalizado y extensible para el fomento de los estados emocionales en el ámbito infantil y hospitalario. Se intenta dar una solución a las necesidades de los pacientes niños que se encuentran en un centro de salud y a la gestión de los mismos por parte del personal a cargo.

El uso de la aplicación desarrollada hará más eficiente y fácil el aprendizaje y la educación de los usuarios infantiles por parte del personal del centro de salud, en el ámbito de los distintos estados emocionales experimentados por un niño mientras está hospitalizado.

1.1 Contexto

1.1.1 *Inteligencia emocional*

En 1983, Howard Gardner define el concepto de inteligencia múltiple [1]. En su trabajo, Gardner establece seis tipos de inteligencia: lingüística, visual-espacial, musical, lógica-matemática, corporal cinestésica y personal. Esta última, que se divide entre intrapersonal e interpersonal, incluye las capacidades sociales y emocionales, que más adelante ha inspirado la teoría sobre la inteligencia emocional.

Salovey y Mayer [2] definen la inteligencia emocional como aquél tipo de inteligencia que “involucra la habilidad de monitorear los sentimientos y emociones de uno mismo y de otros, de discriminar entre ellos y de usar esta información para guiar el pensamiento y las acciones propias” [3]. La inteligencia emocional involucra cuatro habilidades principales [4]:

- Percibir emociones: Consiste en ser capaz de identificar contenido emocional en uno mismo y en otros a partir de una serie de estímulos.
- Asimilar emociones: Consiste en asimilar las emociones en procesos cognitivos y perceptuales. Esto incluye ponderar unas emociones con respecto a otras y con respecto a otras sensaciones y pensamientos, y permitir a las emociones dirigir la atención.

- Entender emociones: Consiste en comprender las emociones, así como cuándo y por qué aparecen, y razonar acerca de ellas.
- Regular emociones: Consiste en gestionar las emociones para tomar el control de una situación determinada.

1.1.2 Tecnología e inteligencia emocional

Los trabajos que relacionan inteligencia emocional y tecnología pueden dividirse en tres categorías. Por un lado, están aquellos que pretenden hacer que los ordenadores adquieran estas capacidades, lo cual es conocido como computación afectiva. Por otro, aquellos que estudian cómo la inteligencia emocional puede afectar a los seres humanos en su relación con la tecnología. Y, por último, aquellos trabajos que, a través del uso de la tecnología, pretenden conseguir que los usuarios adquieran una mayor inteligencia de este tipo.

1.1.2.1 Computación afectiva

Pantic y otros [5] estudian los componentes afectivos de los humanos y cómo éstos podrían integrarse en los ordenadores, con el fin de conseguir en última instancia que las máquinas identifiquen los estados afectivos de los usuarios y así consigan adaptarse a éstos y anticiparse a sus deseos. Otros autores van un paso más allá y, además de proponer sus modelos, los aplican a personajes virtuales (en videojuegos, por ejemplo) para que éstos muestren sensibilidad a emociones e inteligencia emocional. Dias y Paiva [6], por ejemplo, abordan el problema de crear agentes inteligentes capaces de razonar sobre las emociones y establecer relaciones sociales entre ellos y con personas en un videojuego de rol. En su trabajo, crean un modelo de las capacidades emocionales que permite a sus agentes generar emociones, así como razonar y hacer regulación interpersonal sobre las mismas. Lisetti y Nasoz [7], por otro lado, proponen una arquitectura adaptativa que integra información sobre los estados afectivos y emocionales, y que contiene una parte visual, auditiva y cinestésica. Con esta arquitectura construyen un avatar virtual que se adapta al estado de ánimo del usuario y que además es capaz de proporcionar retroalimentación inteligente al usuario. El-Nasr y otros [8] crean un modelo de inteligencia emocional para dotar de este tipo de inteligencia a una mascota virtual, la cual es capaz de aprender de las acciones del usuario y de la retroalimentación que éste le proporciona para mostrar ciertas emociones.

Gracias a esta información sobre las emociones de los usuarios, se pueden construir máquinas capaces de adaptarse mejor a los mismos. Por ejemplo, Picard [9] utiliza la computación afectiva para reducir la frustración de los usuarios frente a un ordenador.

1.1.2.2 Efecto de la inteligencia emocional en el uso de la tecnología

Numerosos trabajos previos han combinado tecnología e inteligencia emocional en el campo de la computación afectiva, con la finalidad de construir sistemas inteligentes sensibles a las emociones de los usuarios.

Aparte de conseguir hacer a las máquinas más inteligentes dotándolas de sensibilidad a las emociones, otros trabajos se centran en estudiar cómo la inteligencia emocional en una persona puede afectar a su relación con la tecnología. Unos autores han relacionado este tipo de inteligencia con el aprendizaje en línea. Berenson y otros [10] estudian una serie de predictores de la nota media entre los alumnos de un *community college* estadounidense, en el que la inteligencia emocional destaca como el mejor predictor. Han y Johnson [11] estudian la relación entre la inteligencia emocional y las interacciones en una plataforma de aprendizaje en línea por parte de alumnos de máster universitario. Entre sus resultados, destacan que los alumnos con mayor inteligencia emocional se sienten más unidos socialmente unos con otros, y que también aquellos usuarios con mayor capacidad para percibir emociones a través de expresiones faciales interactúan menos entre ellos vía mensajería síncrona de texto. Estos dos resultados podrían tener relación, puesto que aquellos usuarios con mayor nivel de inteligencia emocional serían capaces de conectar antes con otros sin necesidad de entablar conversación. Por otro lado, Al-Faouri [12] estudia el impacto de la inteligencia emocional en el proceso de aprendizaje tecnológico por parte de los empleados de 10 instituciones empresariales. Según sus resultados, aquellos empleados con un mayor nivel en ciertas dimensiones de inteligencia emocional presentaban una mayor capacidad de aprendizaje tecnológico. Sin embargo, sus resultados deben tomarse con cierta precaución ya que se basan únicamente en cuestionarios de autoevaluación.

Los trabajos anteriores tienen en común que todos muestran la inteligencia emocional como una característica positiva hacia el uso de tecnología. El trabajo de Kumar y otros [13], sin embargo, es un ejemplo contrario en este sentido. Estos investigadores estudian la actitud de ciertos estudiantes hacia el uso de ordenadores. Miden tres componentes: actitud afectiva (las emociones o sentimiento que los usuarios tienen hacia los ordenadores), actitud conativa (el comportamiento que manifiestan los usuarios hacia los ordenadores) y actitud cognitiva (el conocimiento de los ordenadores por parte de los estudiantes). Sus resultados muestran que no hay una relación significativa entre estas actitudes y el nivel de inteligencia emocional de los estudiantes. Sin embargo, en su estudio usan un modelo de inteligencia emocional “específicamente diseñado para encuestados malasio”, por lo que los resultados podrían no ser extrapolables y sería necesario hacer más investigación al respecto.

1.1.2.3 Aprendizaje de inteligencia emocional mediante el uso de tecnología

En la sección anterior se muestra la relación entre tecnología e inteligencia emocional para estudiar el efecto que esta última tiene en los usuarios con respecto al uso de la tecnología. Otro tipo de trabajos existentes abordan esta relación en el sentido opuesto, es decir, cómo la tecnología afecta a la inteligencia emocional de los usuarios. Algunos han diseñado aplicaciones que sirven como test de inteligencia emocional [14]. No obstante, no existe mucha investigación que involucre las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para conseguir que los usuarios adquieran conocimientos de inteligencia emocional, es decir, para ayudarlos a aprenderla.

Como ejemplos positivos, Lee y otros [15] plantean la inteligencia emocional como factor de mejora de las capacidades creativas y del rendimiento de trabajo de desarrolladores de sistemas de información. Sin embargo, en su trabajo no realizan ningún estudio que respalde su propuesta.

Marti y otros [16] , por otro lado, realizan un conjunto de actividades colaborativas con personas con deficiencias cognitivas involucrando a un robot con forma de foca de peluche. Éste reacciona a estímulos externos como sonidos o tacto, mostrando ciertas respuestas como mover la cabeza, ronronear, mover los párpados, etc. Además de estudiar exploración sensorial e intercambios sociales, los investigadores observan también rasgos de inteligencia emocional en los usuarios cuando interactúan con el animal, tales como capacidad para reconocer y controlar emociones. Concretamente, detectan que se genera discusión acerca del estado emocional del animal frente a los estímulos que recibe, del de los compañeros hacia la foca y del suyo propio. No obstante, la experimentación se realiza a un nivel básico con solamente tres usuarios, y los resultados se obtienen puramente a través del análisis de vídeo y entrevistas con los participantes.

Morris y otros [17] involucran también colectivamente a varios usuarios alrededor de grandes pantallas interactivas para que clasifiquen imágenes de acuerdo a las emociones que les suscitan, utilizando colores y sonidos. Durante la ejecución de las actividades, los autores observan que los usuarios hablan entre ellos de sus sentimientos hacia las imágenes, y también, antes de etiquetar una imagen de ellos mismos, auto-reflexionan y se preguntan cosas como: “¿Estoy triste o contento?”. Según estos investigadores, sus exploraciones muestran el deseo de la gente por tener tecnologías que permitan la expresión compleja de las emociones en forma de juego.

Sin embargo, ninguno de los trabajos comentados está focalizado exclusivamente en niños. Mazzone y otros [18] sí se centran en un colectivo más joven y diseñan un videojuego como producto de aprendizaje electrónico que pretende mejorar la inteligencia emocional de adolescentes. Este juego aborda las cuatro habilidades definidas por Mayer y otros [3] (ver sección 1.1.1), involucrando a los niños en el diseño del juego. De esta forma, los jugadores deben, ya sea de forma individual o colectiva, etiquetar emociones, entender qué representan, usarlas y gestionarlas.

Blocher y Picard [19] diseñan un sistema para ayudar a niños autistas en el aprendizaje del reconocimiento de emociones. Para ello, el sistema muestra videos de situaciones que dan lugar a emociones, y el niño debe identificarlas cogiendo una serie de enanos de peluche donde cada uno representa una emoción distinta. Además de aprender así a identificar emociones, las investigadoras observan un mayor interés por parte de los niños sobre el tema emocional, preguntan a los padres en casa sobre las emociones y se lanzan a señalar emociones en su interacción con otros niños.

1.2 Estructura del documento

A continuación, se describen brevemente los capítulos que componen la memoria de este trabajo.

En el segundo capítulo, se expone el estado del arte del trabajo, se analizan las aproximaciones tecnológicas existentes en el mercado y se realiza un análisis comparativo de las mismas.

En el capítulo tres, se define el modelo conceptual de la aplicación, esto es, el modelo de requisitos y el modelo de clases, tanto el de la versión original como el de la versión ampliada.

En el cuarto capítulo, se define el diseño visual, que se representa mediante las interfaces de usuario del juego serio.

En el capítulo cinco, se enumeran los requisitos técnicos para la implementación del producto.

En el último capítulo, se hace balance de lo que ha supuesto el desarrollo del proyecto tanto a nivel tecnológico como a nivel personal. Además se presentan unas posibles ampliaciones del software así como unas futuras extensiones más allá de la aplicación.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Procesos para el aprendizaje de emociones

En relación a las aproximaciones de procesos/metodologías para la enseñanza de emociones en niños, existen cuatro fases principales que forman el proceso de enseñanza [20] así como unas alternativas [21] [22] que describiremos a continuación.

Fase 1 – Identificación de emociones mediante expresión visual

En esta primera fase, el usuario (niño) podrá elegir la emoción que mas se corresponda con su estado de animo, de una serie de emociones preestablecidas (por ejemplo, feliz, triste, asustado, enfadado). A continuación, el niño podrá aprender a expresar la emoción sentida mediante el dibujo, que consistirá en dibujar caras que representan esa emoción elegida previamente.

En el caso de no saber como expresar mediante dibujo una emoción en concreto, el niño tiene la posibilidad de consultar otros dibujos de otros niños disponibles en un catálogo.

La finalidad es ayudar al niño a identificar y expresar las emociones consultando otras formas de representación aparte de la suya.

Al finalizar la primera fase, se podrán guardar las distintas emociones y visualizar la información del pasado mediante un historial indexado por fechas.

Fase 2 – Expresión de la intensidad emocional

Una vez realizada la primera fase, el niño tendrá la posibilidad de expresar con que intensidad siente una emoción, que ha sido seleccionada en la fase previa. Para ello, se dispondrá de una serie de representaciones visuales que el niño puede asociar con la intensidad de una emoción. Por ejemplo, un termómetro o un recipiente de diferente forma con distintas cantidades de objetos dentro. Además, se dispone de la opción de entrenar las intensidades para poder asociar mejor una figura con el grado de intensidad correspondiente.

Fase 3 – Asociación de las emociones

La tercera fase consiste en asociar la emoción a un hecho. Después de seleccionar una emoción, representarla gráficamente y expresar su intensidad, el niño será capaz de asociar una emoción con un hecho que podría ser un evento, acontecimiento o pensamiento. Para representarlo, se dispondrá de distintos formatos como texto, fotos, creación de un evento etc. También se podrá visualizar la información de estas tres fases como conjunto mediante un historial indexado por fechas.

Fase 4 – Control y cambio de emociones

La última fase trata de intentar aprender a controlar y cambiar el estado emocional de un niño mediante un juego serio donde las emociones y los pensamientos negativos son considerados como enemigos que el niño tiene que evitar sobre todo si su estado emocional actual es positivo, y en cambio adquirir emociones positivas si este se encuentra bajo un estado emocional negativo.

Alternativas al proceso

RULER

El programa RULER, es un prestigioso proyecto americano de educación emocional creado por el Dr. Marc Brackett y desarrollado por prestigiosos profesores de Yale University, donde los alumnos aprenden a través de estructuras de trabajo cooperativo. RULER es el acrónimo de las palabras inglesas *Recognizing, Understanding, Labeling, Expressing y Regulating* emotions, que significan Reconocer, Entender, Etiquetar, Expresar y Regular las emociones. RULER se compone principalmente de tres fases.

El objetivo es mejorar el desarrollo social, emocional y académico de los alumnos para que aprendan a reconocer, entender, etiquetar, expresar y regular sus emociones, sean más capaces de resolver problemas y conflictos, tener empatía, formar relaciones óptimas con los demás y tomar mejores decisiones.

Fase 1 – Los pilares de la inteligencia emocional

Esta primera fase consiste en conocer los pilares de la inteligencia emocional por parte de los profesores, personal, estudiantes y familias. Usando cuatro herramientas basadas en la evidencia se consigue ampliar la habilidad de una persona para entender y regular sus emociones y empatizar con como se sienten los demás. Las herramientas son: *Charter, Mood Meter, Meta-Moment y Blueprint*.

Charter – es un documento colaborativo que ayuda a los colegios establecer entornos de aprendizaje productivos y de apoyo. El documento es creado por miembros de la comunidad, resaltando como aspiran a tratarse mutuamente. De manera colectiva, la comunidad describe como quiere sentirse en el colegio, los comportamientos que fomentan esas emociones, y las directrices para prevenir y gestionar conflictos y emociones no deseadas.

Mood Meter – usando esta herramienta, los estudiantes y colaboradores llegan a estar más conscientes de cómo sus emociones cambian durante la jornada, día y como afectan a sus acciones.

Los estudiantes aprenden a ampliar su vocabulario emocional, sustituyendo palabras básicas sobre emociones con términos más sofisticados. Al enseñar distinciones sutiles entre emociones similares, *Mood Meter* permite a los estudiantes y educadores reconocer todo el alcance de sus vidas emocionales y abordar todos los sentimientos de manera más eficaz.

Meta-Moment – es un proceso que ayuda a los estudiantes y educadores manejar emociones fuertes para poder tomar mejores decisiones para ellos mismos y para su comunidad. El meta-momento es el paso en el que se para a pensar antes de actuar. El estudiante o el educador se preguntan como reaccionarían en una situación determinada y que estrategia podrían usar para que sus acciones reflejaran la mejor versión de ellos mismos. Practicando, a lo largo del tiempo, se consigue tomar mejores decisiones sustituyendo respuestas inefectivas por otras productivas.

Blueprint - ayuda a los estudiantes y educadores a gestionar los conflictos de manera efectiva. Utilizando *Blueprint*, los niños y los adultos pueden considerar una discusión desde la perspectiva de la otra persona, así como desde su propia. Se desarrolla la empatía al considerar los sentimientos de los demás y trabajar colaborando para identificar soluciones saludables a los conflictos. *Blueprint* ayuda a reparar y construir relaciones más fuertes, creando escuelas o colegios más seguros y productivos donde los estudiantes puedan aprender y prosperar.

Fase 2 – El *curriculum* de las palabras de emociones

La segunda fase permite a los profesores integrar RULER en una amplia gama de temas, lo que garantiza que la inteligencia emocional se abra en el contenido de todas las clases y durante todo el día escolar de cada estudiante. El *curriculum* de las palabras de emociones que los educadores aprenden a utilizar, se adapta a los niveles de grado específicos y se alinea con el núcleo común.

Fase 3 – Los resultados duraderos

RULER es un programa de auto-perpetuación.

RULER se convierte en una parte duradera de la cultura de un colegio.

RULER ofrece apoyo continuo mediante su dinámica plataforma online.

HEART MASTERS

El programa Heart Masters está diseñado para promover la inteligencia emocional y la resistencia en niños en edad escolar. Los aspectos clave de la inteligencia emocional que se abordan incluyen: la capacidad de leer y tener en cuenta los sentimientos de los demás; la conciencia de nuestros propios sentimientos y la capacidad de regular y calmar nuestros sentimientos. Se aplican tres volúmenes del programa para la configuración en una escuela primaria. Los volúmenes incluyen:

The Heart Masters – primeros cursos de Primaria: Un programa para la promoción de la inteligencia emocional y la resistencia de los niños en edad escolar.

The Heart Masters Dreamer’s Club – Promociona pensamiento emocionalmente inteligente y resistente.

The Heart Masters – últimos cursos de Primaria - Un programa para la promoción de la inteligencia emocional y la resistencia de los niños de 9 a 11 años.

The Heart Masters – primeros cursos de Primaria

El Programa para los primeros cursos de Primaria está dividido en ocho temas que reflejan la organización de las habilidades sociales y emocionales. Se recomienda que se entregue en el primer trimestre del curso escolar debido a que muchas de las experiencias y las actividades están diseñadas para ayudar a los estudiantes a instalarse en la clase y prepararse para crear un ambiente de aprendizaje seguro y de apoyo. En particular, el programa tiene un fuerte enfoque en la lengua y se recomienda que muchas de las actividades basadas en el lenguaje deben ser entregadas durante los horarios de las asignaturas de lenguaje. El drama y el juego de roles son una de las principales estrategias de enseñanza y de aprendizaje utilizados en el programa.

The Heart Masters Dreamer’s Club

Este Club fue desarrollado como un recurso didáctico interactivo para niños entre 2 y 4 años. Se basa en una serie de historias que hablan de un viaje a través de ocho tierras, tales como la Tierra de la confianza y la Tierra de solucionadores de problemas. Cada tierra tiene una serie de actividades que construye una habilidad emocional o social clave. Mientras que el recurso tiene un conjunto coherente de personajes, se pretende que los profesores lo utilicen de forma flexible, seleccionando

y escogiendo las actividades en función de sus objetivos de enseñanza. Cada sesión describe la preparación requerida, el plan de lecciones y sugerencias para libros de cuentos adicionales que se pueden utilizar para extender la lección.

The Heart Masters – últimos cursos de Primaria

Un conjunto de veinte sesiones tratan temas tales como el comportamiento incluyente, el trabajo en equipo, la amistad, la comunicación no verbal, la construcción de sentimientos positivos, hacer frente a los problemas y hacer frente a la ira. Cada sesión está diseñada de tal manera que incluye una habilidad crítica y proporciona un poco de conocimiento y la concienciación sobre esas habilidades. Se proporcionan estrategias para ayudar a los niños a aplicar estas habilidades como también se proporcionan "hábitos" en sus vidas. Las sesiones están diseñadas para durar una hora y cada una resume el propósito, la preparación requerida, una actividad central, preguntas de discusión y de trabajo. También se incluyen herramientas de evaluación de la inteligencia emocional.

2.2 Aproximaciones tecnológicas existentes

Existen ya varias empresas o desarrolladores autónomos que se encargan de desarrollar aplicaciones para gestionar y organizar las diversas emociones que puede sentir un usuario, tanto a nivel nacional como internacional. Además, muchas empresas desarrollan software personalizado multiplataforma con la última tecnología para el seguimiento de una serie de emociones en una persona en concreto pudiendo esta expresar, entrenar y aprender sobre las mismas o nuevas emociones. Cabe destacar también, que las empresas apuestan cada vez más por el software en la nube, es decir, aplicaciones Web que tienen una dependencia parcial o completa de la conexión a Internet.

El sistema está basado en captar partes de cada una de ellas y realizar una aplicación que sepa satisfacer las necesidades de los clientes. A continuación vamos a describir algunas de las aproximaciones tecnológicas existente en el mercado.

MoodMeter [23]: El objetivo de esta aplicación es poder expresar las propias emociones, expandir el vocabulario emocional y adquirir habilidades de inteligencia emocional. Se permiten un total de 100 palabras para identificar las emociones. Las principales palabras son las siguientes: enfadado, frustrado, ansioso; emocionado, alegre, muy alegre; aburrido, triste, desesperado; tranquilo, sereno, satisfecho etc.

Desarrollo y evaluación de un juego serio colaborativo para el fomento de la inteligencia emocional

La forma de representación es mediante 4 cuadrantes (rojo, amarillo, azul y verde).

Rojo: emociones desagradables y altas en energía
Amarillo: emociones agradables y altas en energía
Azul: emociones desagradables y bajas en energía
Verde: emociones agradables y bajas en energía

En cuanto a la información temporal y/o evolución, se usan fechas, porcentajes representados mediante *pie chart* por colores o mediante una vista global detallada. La intensidad de las emociones se representa mediante la intensidad del color, a más intenso el color, más intensa la emoción. Esta aplicación no presenta una aproximación a la gamificación por lo que nuestra aplicación tiene una ventaja en este aspecto.

Respecto a la asociación de la emoción con objetos, se permite asociar fotos, texto, citas y consejos para relacionar un hecho ocurrido con la emoción o para ayudar a cambiar de estado emocional. Además, se permite establecer notificaciones y compartir las emociones en las redes sociales.

Por último, el usuario objetivo es una persona mayor de 3 años, siendo disponible la *app* para las plataformas Android e iOS.

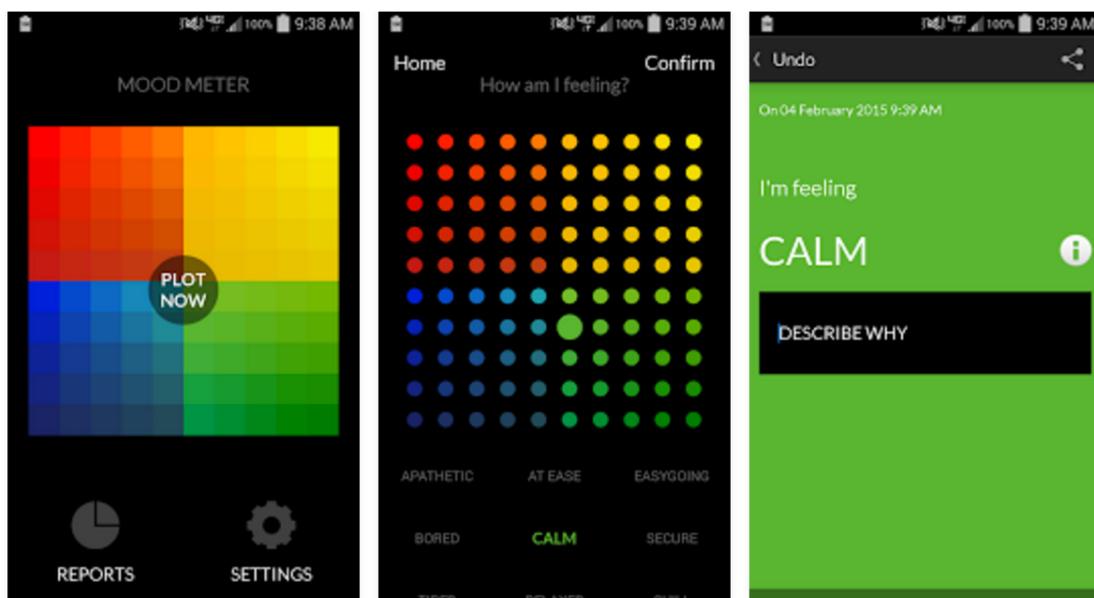


Figura 1. Ejemplo visual de MoodMeter.

Emotion Wheel[24]: El objetivo es mejorar la educación emocional, poder visualizar las emociones, sentirlas, compartir los sentimientos y saber como responder de manera apropiada a ellas. Se permiten emociones como por ejemplo: disgusto, enfado, anticipación, alegría, confianza, miedo, sorpresa, tristeza etc.

La forma de representación es mediante colores: morado, rojo, naranja, amarillo, verde claro, verde oscuro, azul claro y azul oscuro.

En cuanto a la información temporal y/o evolución, se usa una visión diaria, semanal, mensual, anual o por una fecha en concreto, así como un gráfico circular, y uno lineal. La intensidad de las emociones se representa mediante una escala de 1 a 5. Esta aplicación no presenta una aproximación a la gamificación, sin embargo permite compartir las emociones en las redes sociales.

Por último, el usuario objetivo es una persona mayor de 4 años, siendo disponible la *app* para la plataforma iOS.

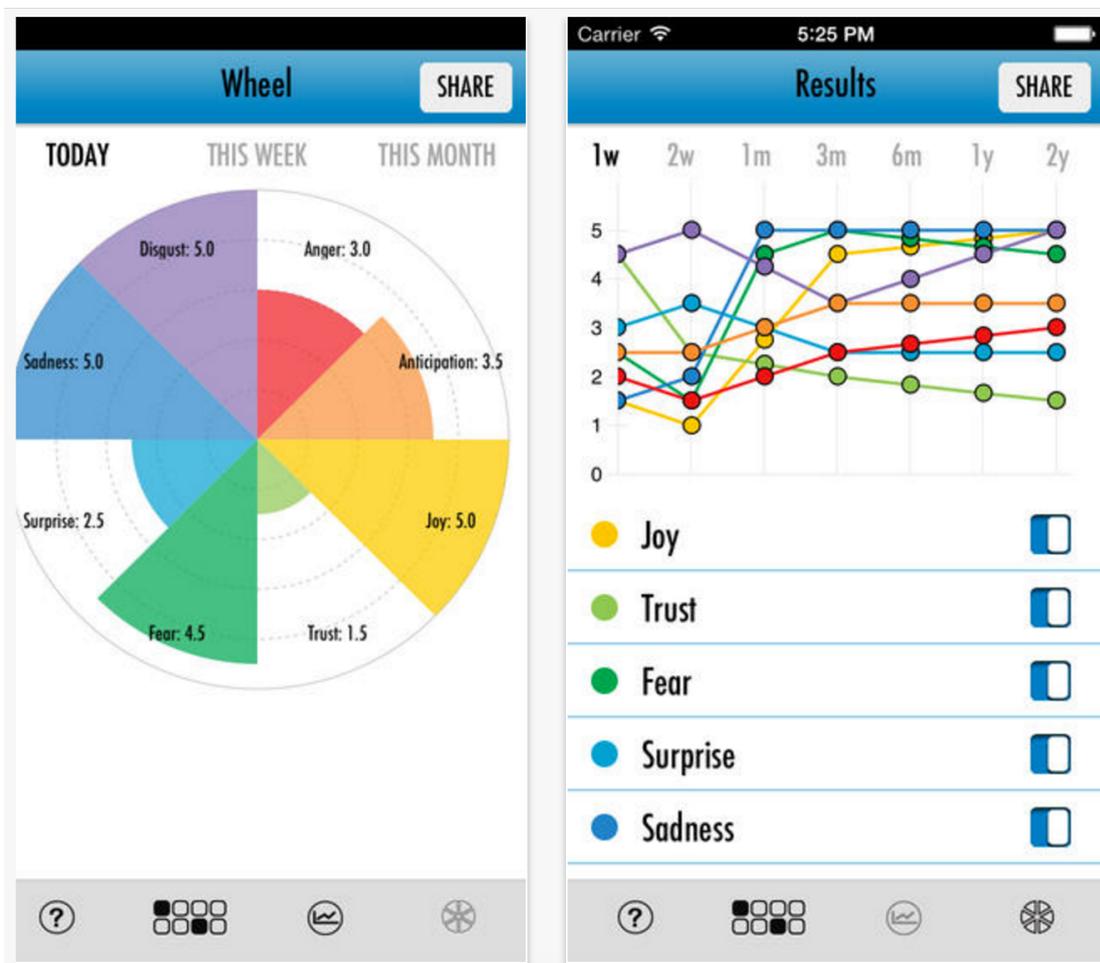


Figura 2. Ejemplo visual de Emotion Wheel.

Avokiddo Emotions [25]: El objetivo es explorar las emociones en un entorno de juego libre. Se permiten emociones como por ejemplo: humor, descontento, felicidad etc.

La forma de representación es mediante el uso de animales animados que expresan las emociones. Esta aplicación presenta una aproximación a la gamificación, mediante el uso de personajes animales animados que se pueden personalizar mediante el cambio de la vestimenta, o alimentando y cuidando a los mismos.

Por último, el usuario objetivo es generalmente un niño mayor de 4 años, siendo disponible la *app* para las plataformas Android e iOS.



Figura 3. Ejemplo visual de Avokiddo.

Moodtrack Diary [26]: El objetivo es poder visualizar gráficamente las emociones y tener datos estadísticos sobre los mismos. Se permiten emociones como por ejemplo: triste, enfermo, cansado, inseguro, bien mal, OK etc.

La forma de representación es mediante colores: morado, rojo, naranja, amarillo, verde claro, verde oscuro, azul claro y azul oscuro.

En cuanto a la información temporal y/o evolución, se usa una visión diaria, así como un gráfico y notas asociadas a las emociones. La intensidad de las emociones se

representa mediante una escala de 1 a 5. Esta aplicación no presenta una aproximación a la gamificación, sin embargo permite usar el chat para interactuar con otros usuarios de la aplicación.

Por último, el usuario objetivo es generalmente un adulto, siendo disponible la *app* para las plataformas Android e iOS.

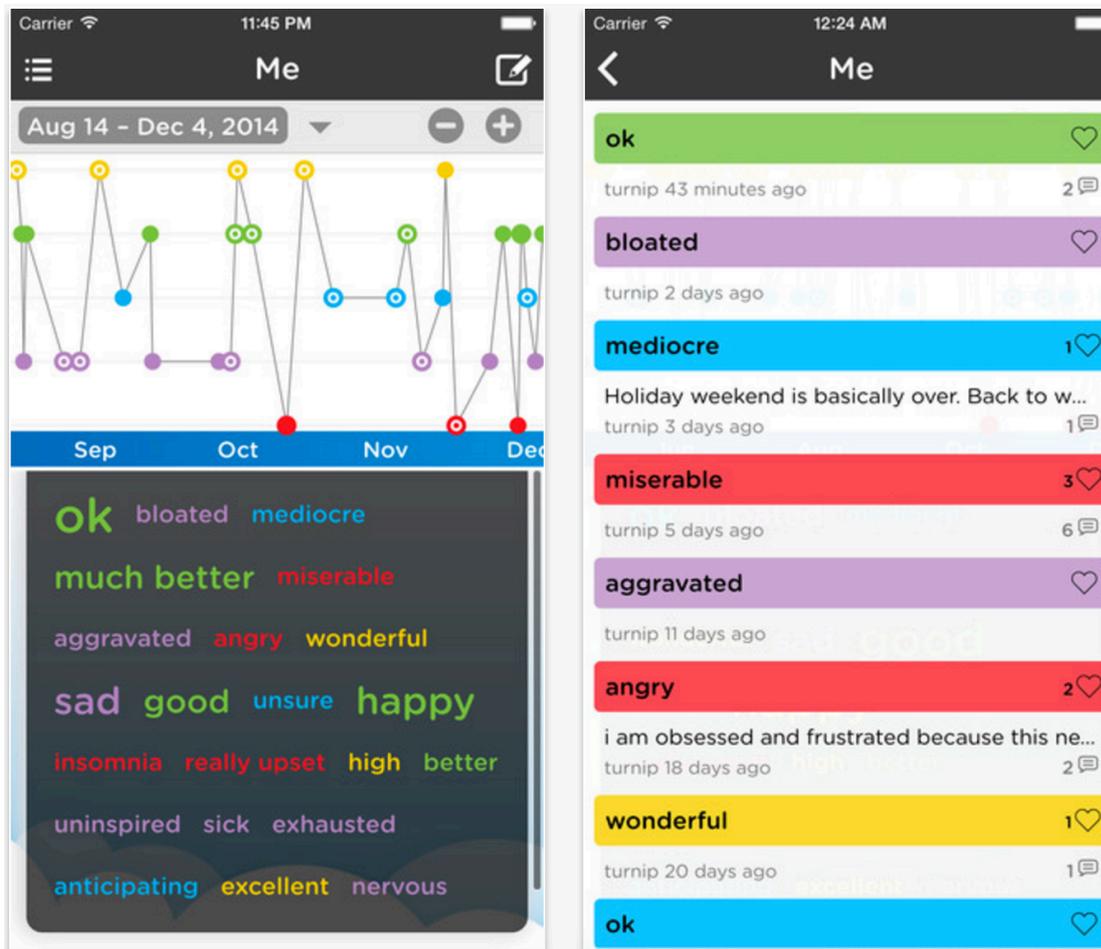


Figura 4. Ejemplo visual de Moodtrack Diary.

2.3 Análisis comparativo

A continuación, ofrecemos una comparación representada mediante gráficos, sobre las categorías de cada aplicación competidora con el fin de concluir que actualmente existe poca gamificación, lo que supone el objetivo de desarrollo de nuestra aplicación que integra este aspecto en la tecnología ya existente mediante los llamados *serious games* [27].

Número de emociones

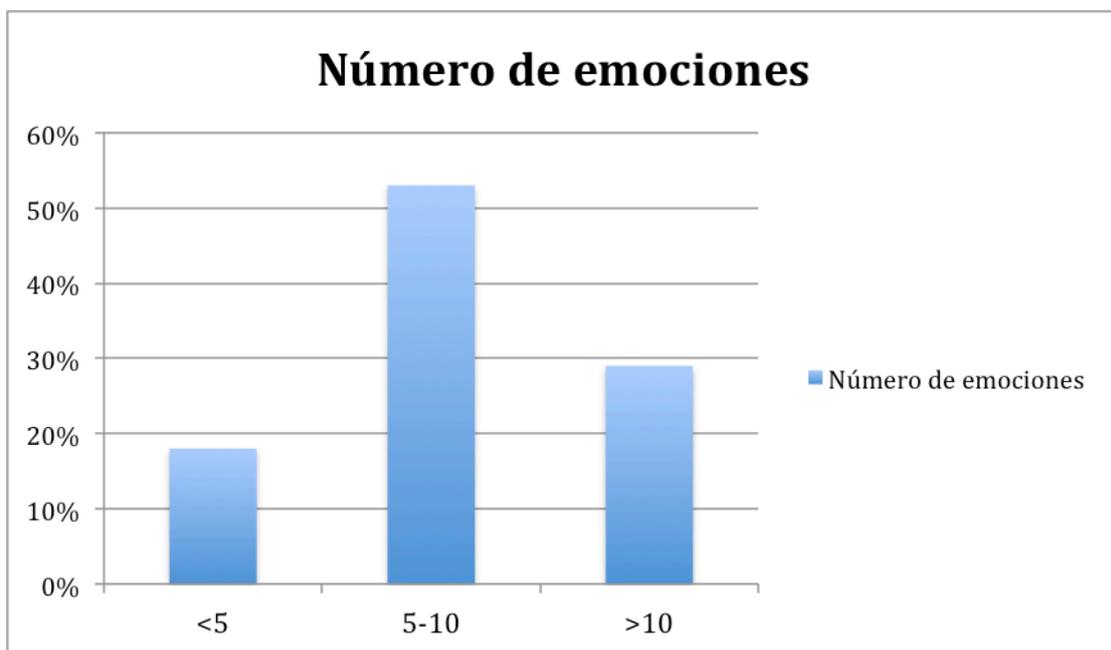


Figura 5. Gráfico comparativo número de emociones.

Forma de representación

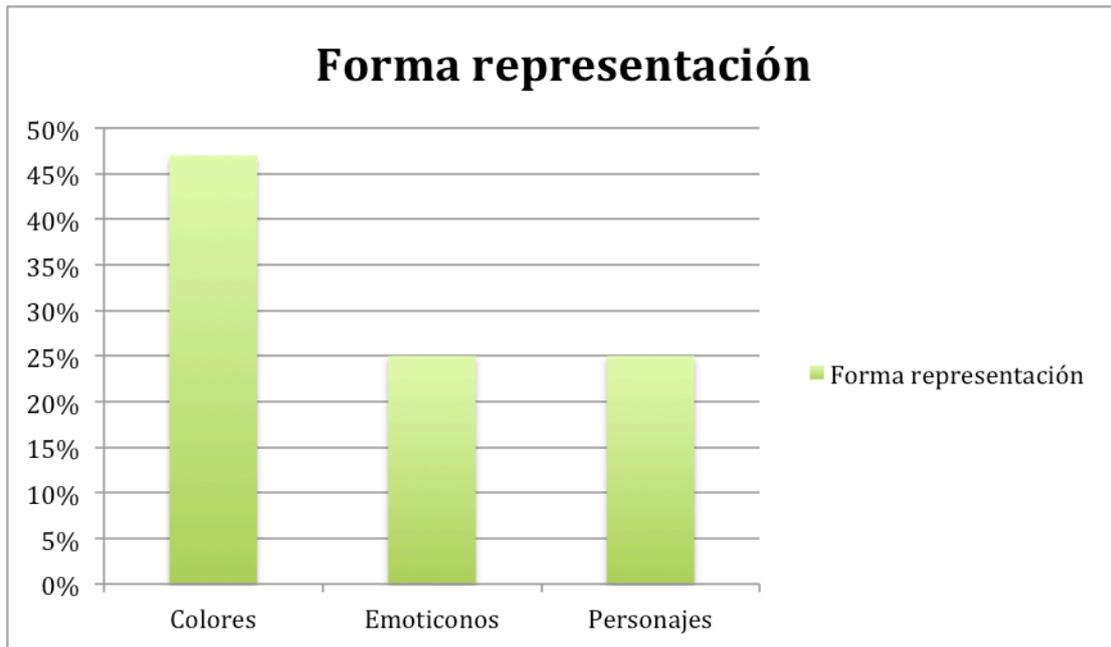


Figura 6. Gráfico comparativo forma de representar.

Evolución temporal

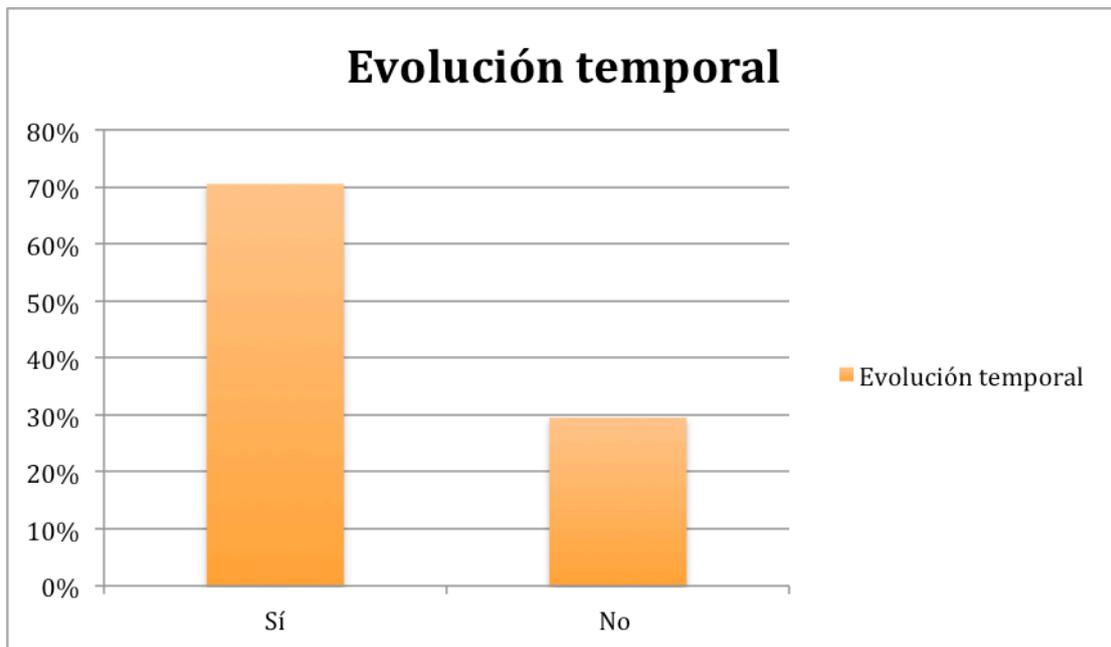


Figura 7. Gráfico comparativo evolución temporal.

Información grupal

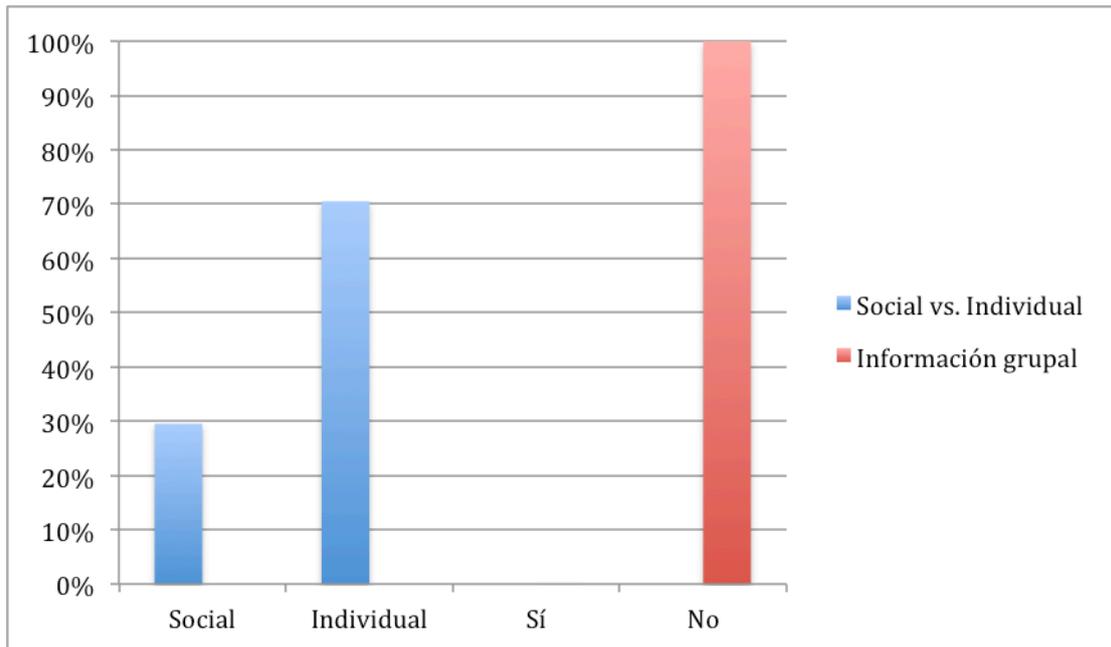


Figura 8. Gráfico comparativo información grupal.

Gamificación



Figura 9. Gráfico comparativo gamificación.

Asociación de la emoción

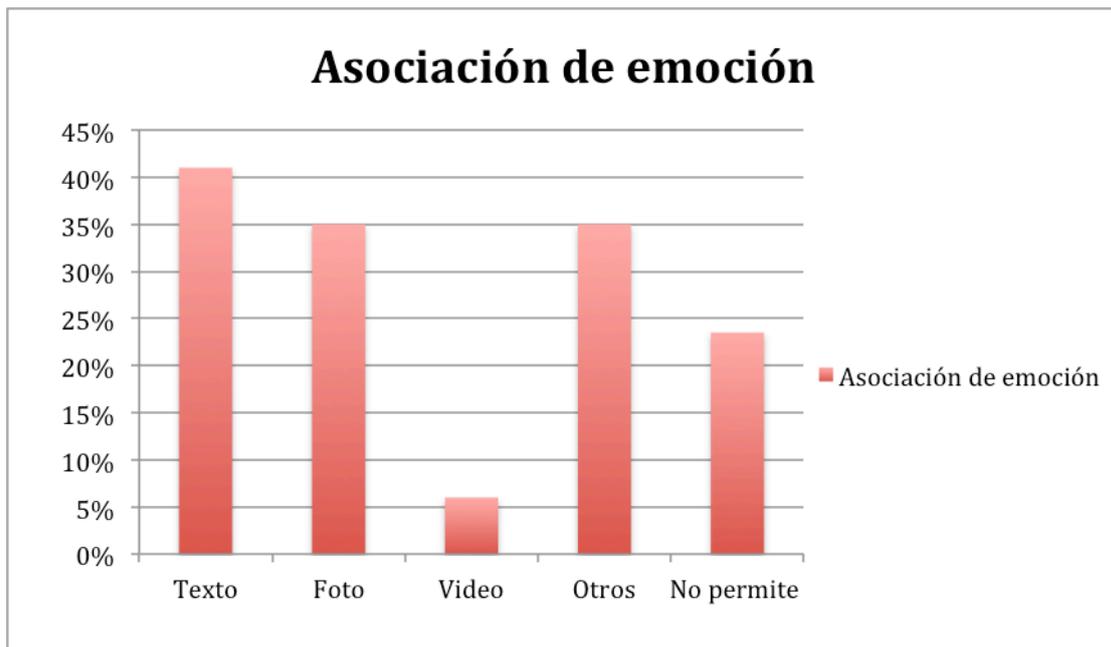


Figura 10. Gráfico comparativo asociación de emoción.

3. MODELO CONCEPTUAL

3.1 Modelo de requisitos

La ingeniería de requisitos del software es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. El propósito es hacer que los mismos alcancen un estado óptimo antes de alcanzar la fase de diseño en el proyecto. En la fase de análisis de requerimientos se pretende lograr la claridad sobre lo que se desea conseguir y la forma en la cual se va a presentar la solución que se está buscando.

Killing Spree Emotional es una aplicación que tiene como objetivo principal el aprendizaje a la inteligencia emocional y estudiar el estrés emocional en niños hospitalizados mediante un juego serio colaborativo. El juego contempla principalmente dos de las cuatro fases del proceso descrito en el [capítulo 2](#) del presente trabajo. Estas fases son: Fase 3 – Asociación de las emociones y Fase 4 – Control y cambio de emociones.

3.1.1 *Producto software de partida: Killing Spree*

Usando el *framework* LibGDX [28], se utiliza como base de desarrollo un juego *open-source* creado con la ayuda de la misma plataforma llamado Killing Spree [29]. El juego consiste en derribar a todas las entidades enemigas con el fin de acumular puntos y ganar la partida. Existe la opción de jugar tanto en modo individual como en modo multijugador, además del modo practicar.

Como adaptación, brevemente, se piensa añadir a las entidades existentes así como al jugador, iconos que identifiquen tanto emociones negativas como positivas además de dos nuevas entidades. El jugador tiene que adquirir las emociones positivas y evitar ser tocado por las emociones negativas para acumular puntos.

Diagrama de casos de uso

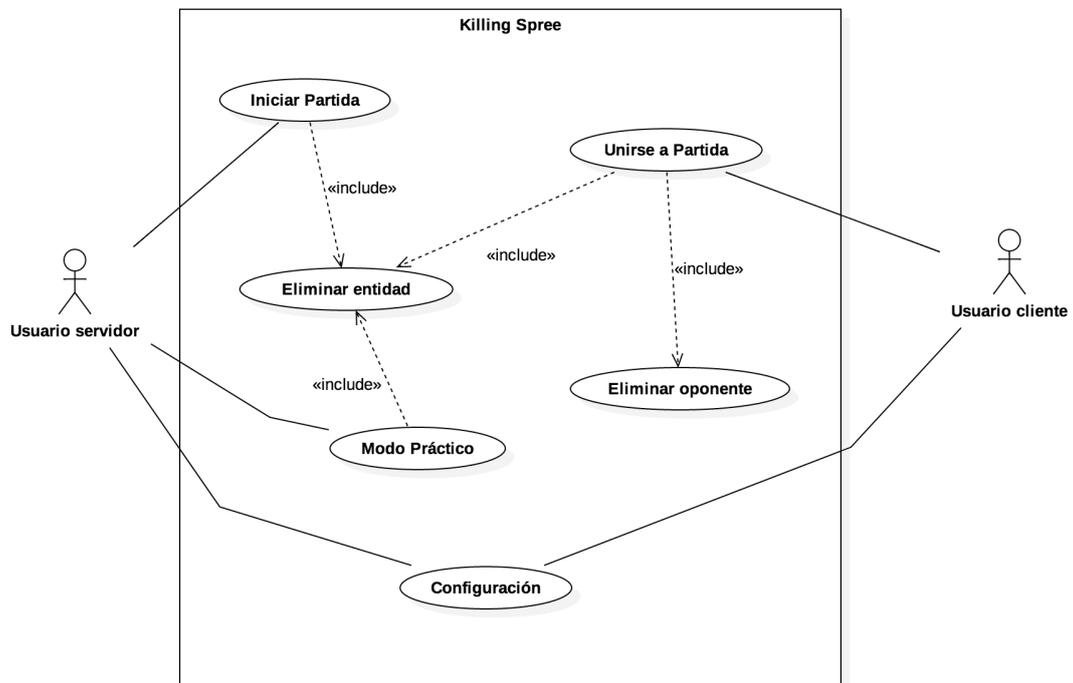


Figura 11. Diagrama de casos de uso del producto original.

A continuación mostramos una captura de la versión original usada como base de desarrollo.

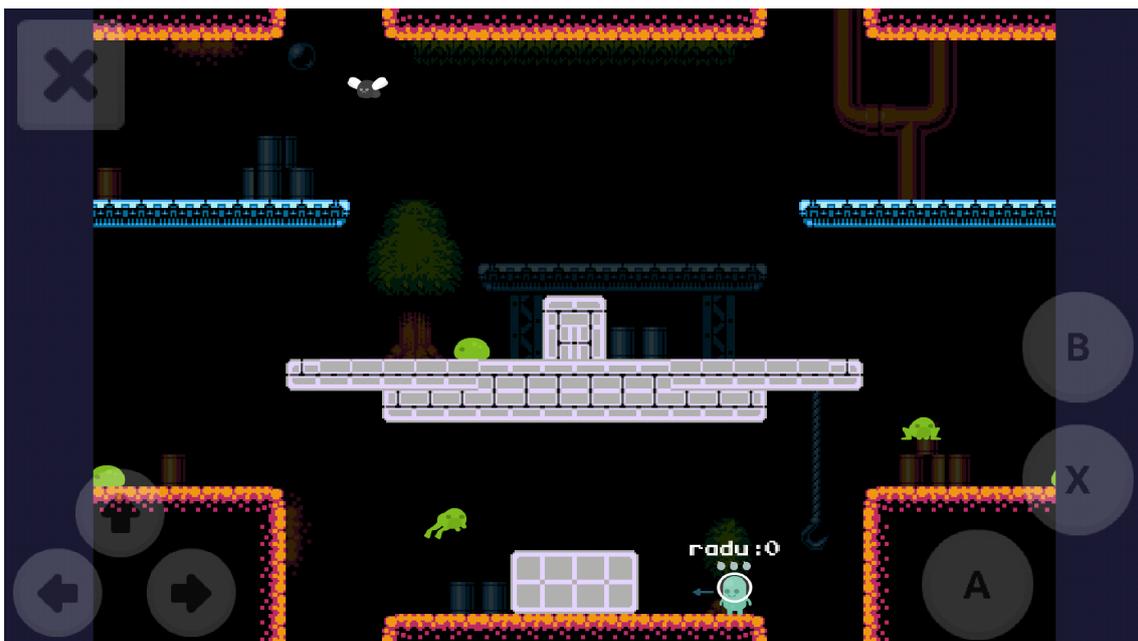


Figura 12. Ejemplo visual del juego original *open-source*.

3.1.2 Requisitos adicionales: Killing Spree Emotional

Un actor representa un rol que un usuario juega respecto al sistema. En el presente trabajo habrá solamente un tipo de usuario, esto es, el jugador, que interactúa con la aplicación. Sin embargo, se pueden distinguir dos tipos: el usuario llamado usuario servidor, que inicia un nuevo juego, y el usuario cliente, que existiendo un juego creado en la red, se conecta a una dirección IP para unirse a la partida. Dependiendo del tipo que sean pueden por ejemplo, finalizar la partida o abandonar una partida para unirse a otra en curso.

Usuario servidor: es el usuario que inicia una partida nueva pudiendo jugar en modo solitario, eso es, si ningún otro jugador cliente se une a la partida creada, o jugando en modo multijugador, si otro usuario elige unirse a la partida. El usuario servidor es el que puede finalizar la partida actual en cualquier momento, lo que hará desconectar a los demás clientes unidos en ese momento. Además, el usuario puede siempre crear una partida nueva, tras abandonar la anterior.

Usuario cliente: es el usuario que se une a una partida en curso, mediante la opción *“Join Game”*. El usuario elige la dirección y se conecta a la partida previamente iniciada por un usuario servidor. El usuario cliente puede abandonar una partida y volver al menú principal para conectarse a otra, sin poder finalizar una partida como es el caso del usuario servidor que si tiene esa característica.

La aplicación dispone de un menú principal, pudiendo el usuario iniciar una partida nueva a la que se conectan otros usuarios tipo cliente, jugar en el modo práctico de forma individual, o conectarse a una partida existente, previamente creada por el usuario tipo servidor. Cuando se inicia una partida, el usuario debe elegir uno de los doce niveles disponibles, cada uno teniendo una distinta configuración interna.

Respecto a la configuración, cada jugador tendrá un nombre que podrá asignarse al iniciar la aplicación o cambiarlo durante el uso de la misma; además se podrá configurar la escala de los botones de control en la pantalla en un rango de 1 a 100 usando para ello las opciones del menú principal.

Por último, el usuario tiene la posibilidad de introducir manualmente la dirección IP a la que desea conectarse dentro de la red de área local (LAN) si bien no se encuentra y visualiza en pantalla de forma automática.

A continuación mostramos el diagrama de casos de uso del producto extendido.

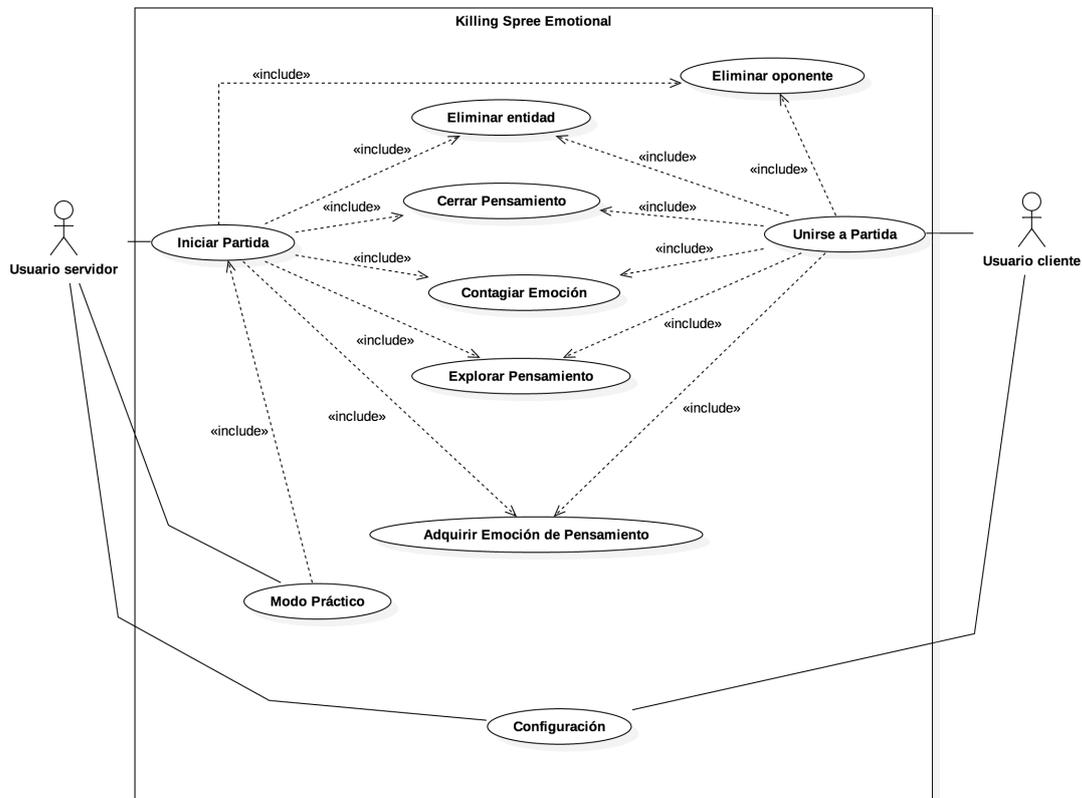


Figura 13. Diagrama de casos de uso del producto extendido.

Descripción de los casos de uso

- Eliminar entidad

El usuario servidor o el usuario cliente elimina una entidad enemiga colisionando con la misma desde arriba, es decir, saltando encima o mediante el uso de las armas, que pueden ser disparos con balas o bombas. Para ello, el usuario usa los botones de movimiento para desplazarse, así como el de salto (A) y el de disparo (X) y bomba (B). La acción puede realizarse tanto en modo individual como en modo multijugador y modo práctico.

- Eliminar oponente

Dentro del modo multijugador, es decir, existen en la partida al menos dos jugadores, el usuario elimina al jugador oponente. Para ello, puede usar los mismos medios mencionados en el caso de uso anterior.

- Explorar Pensamiento

El usuario decide si desea explorar el pensamiento de una emoción presente en el juego. Para ello, necesita abrir el pensamiento asociado mediante una colisión lateral con el mismo. Una vez abierto el pensamiento, el usuario puede visualizar su contenido y decidir si quiere adquirir la emoción asociada o no. El usuario usa los botones de movimiento para desplazarse y colisionar con el objetivo.

- Cerrar Pensamiento

Este caso de uso depende del anterior. El usuario decide adquirir la emoción asociada al pensamiento, y con ello, cerrar el mismo. Para ello, necesita colisionar con el mismo por arriba. Se usan los botones de movimiento para desplazarse y el de salto para colisionar con el objetivo.

- Adquirir Emoción de Pensamiento

El usuario adquiere la emoción del pensamiento previamente abierto. Para ello, necesita colisionar con el mismo por arriba. Se usan los botones de movimiento para desplazarse y el de salto para colisionar con el objetivo.

- Contagiar Emoción

El jugador se contagia con una emoción cuando una entidad en movimiento colisiona con el mismo, lo que produce una pérdida de puntos y la vuelta a la posición de inicio. Esta situación es ocasionada por las entidades enemigas, aunque el jugador también puede provocar el contagio, colisionando de forma voluntaria con el enemigo.

- Adquirir Emoción

El jugador adquiere una emoción estática cuando colisiona con la misma, haciéndola desaparecer. La colisión se puede realizar tanto lateralmente como desde arriba. Se usan los botones de movimiento y salto para desplazarse y colisionar con el objetivo.

Comportamiento del juego

El juego contiene un total de seis entidades, una de ellas siendo el jugador. Podemos diferenciar dos tipos de entidades sin contar al jugador.

Las entidades que realizan algún movimiento y las entidades estáticas. Las entidades en movimiento intentan derribar al jugador, eliminando al mismo y quitándole 1 unidad de puntuación.

Las entidades estáticas, en cambio, existen para que el jugador adquiera la emoción de las mismas, si estas son positivas, o intentar esquivarlas, si estas son negativas.

La entidad Emoción se diferencia de la entidad Pensamiento, en que el Pensamiento muestra, al haber una colisión con el jugador, una imagen y texto asociado al pensamiento, siendo estos la causa del estado emocional que representa.

Respecto a las colisiones, destacamos tres tipos: por la derecha, por encima y por la izquierda. En cuanto a los tipos de disparos, se dispone de dos tipos: el disparo por bala y el disparo por bomba, las dos destruyendo a todas las entidades dinámicas incluso el jugador oponente. Los jugadores disponen inicialmente de tres bombas y balas infinitas, recargando las bombas cada cierto tiempo o añadiendo una por cada enemigo derribado, siempre que el jugador tenga menos de tres.

Todas las entidades excepto el Pensamiento, se pueden destruir, sin usar las armas, lo que genera el incremento de la puntuación del jugador y la aparición de más entidades. En el modo multijugador, los usuarios pueden también derribarse entre sí, además de a las entidades, usando para ello las armas o el simple contacto entre los mismos.

Killing Spree Emotional y el proceso de aprendizaje de emociones

En relación a las fases que forman el proceso de aprendizaje de emociones descrito en el punto 2.1 del presente documento, se consigue dar una solución software a dos de las cuatro fases, que son: Fase 3 - Asociación de las emociones y Fase 4 – Control y cambio de emociones.

La tercera fase, que consistía en asociar una emoción a un hecho, se refleja en la aplicación mediante la creación de las entidades Pensamiento con las que el jugador interactúa con el fin de aprender sobre los estados emocionales y su relación con los hechos.

La cuarta fase, que consistía en aprender a cambiar y controlar el estado emocional de un niño, se refleja mediante la interacción con las entidades Emoción y las entidades enemigas, en la que el usuario trata de adquirir las emociones positivas y destruir a las negativas o evitarlas. De esta forma, se consigue el objetivo de esta parte, que es cambiar el estado emocional actual del jugador y saber diferenciar entre emociones positivas y negativas.

3.2 Modelo de clases

El modelo de clases sirve para construir la estructura y reflejar la lógica de la aplicación. Se muestra mediante diagramas de clases, destacando la versión original del programa desde que se parte, esto es, el juego *open-source* desarrollado con LibGDX, y la versión mejorada, que define el trabajo final.

- Modelo original

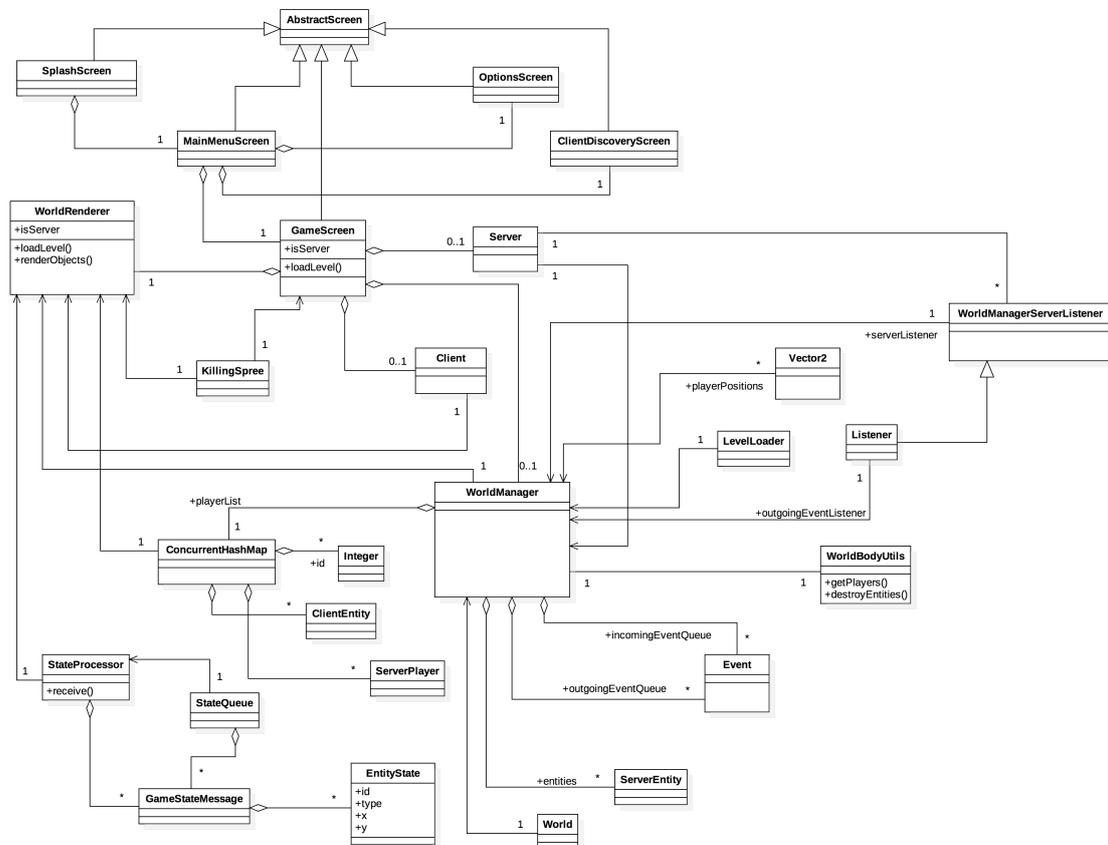


Figura 14. Diagrama de clases original.

3.2.1 Explicación del modelo extendido

A continuación, se explican con más detalle las clases .java que extienden el modelo original de la aplicación.

- ClientEmotion

Clase que extiende de ClientEntity. Se introduce la entidad Emoción que tiene tanto parte Cliente como parte Servidor. En la parte Cliente se renderiza la emoción mediante el método *render()* que sobrescribe al método de la clase padre. Además, en esta clase se sobrescribe el método *dispose()*, para hacer desaparecer un *sprite* en concreto. El tamaño del *sprite* se obtiene desde la parte Servidor, es decir, ServerEmotion.

- ClientThought

Clase que extiende de ClientEntity. Se introduce la entidad Pensamiento que tiene tanto parte Cliente como parte Servidor. En la parte Cliente se renderiza el pensamiento mediante el método *render()* que sobrescribe al método de la clase padre. Además, en esta clase se sobrescribe el método *dispose()*, para hacer desaparecer un *sprite* en concreto. El tamaño del *sprite* se obtiene desde la parte Servidor, es decir, ServerEmotion.

- SpritesLoader

Clase que conecta con HUDRenderer. Consiste en los métodos de carga de fichero *loadNextLineEntitySprite()* y *loadNextLineThoughtSprite()* donde se efectúa la carga de los ficheros en formato png desde la carpeta de recursos.

- EnemyNamesMessages

Clase que implementa las estructuras tipo HashMap para las entidades enemigas. Los HashMaps son llamados en la parte del Cliente de algunas entidades para realizar el *rendering* correspondiente.

- LevelsScreen

Clase que extiende de AbstractScreen de la misma forma que las otras clase pantalla. Consiste en mostrar los niveles de juego que existen cuando el usuario inicia un juego nuevo. Dependiendo de la selección del usuario, se carga una configuración u otra del juego.

- ServerEmotion

Clase que extiende de ServerEntity. En la parte Servidor se actualiza la posición de la entidad durante el movimiento, mediante el método *update()*, así como los estados de la entidad mediante el método *updateState()* que sobrescriben a los métodos de la clase padre. Además, en esta clase se definen los métodos *acquireEmotion()* y *kill()* para la adquisición de la emoción entre dos entidades distintas y para derribar a la entidad tocada respectivamente. El método *dispose()* se utiliza para hacer desaparecer un *sprite* en concreto.

- ServerThought

Clase que extiende de ServerEntity. En la parte Servidor se actualiza la posición de la entidad durante la ejecución, mediante el método *update()*, así como los estados de la entidad mediante el método *updateState()* que sobrescriben a los métodos de la clase padre. Además, en esta clase se definen los métodos *acquireEmotion()* y *kill()* para la adquisición de la emoción entre dos entidades distintas y para derribar a la entidad tocada respectivamente. El método *dispose()* se utiliza para hacer desaparecer un *sprite* en concreto.

4. DISEÑO

La parte visual de la aplicación es un elemento fundamental para el usuario, puesto que interactúa a través de ella con el sistema. A continuación, presentamos algunos diseños visuales de la aplicación.



Figura 16. Ventana - Menu principal.

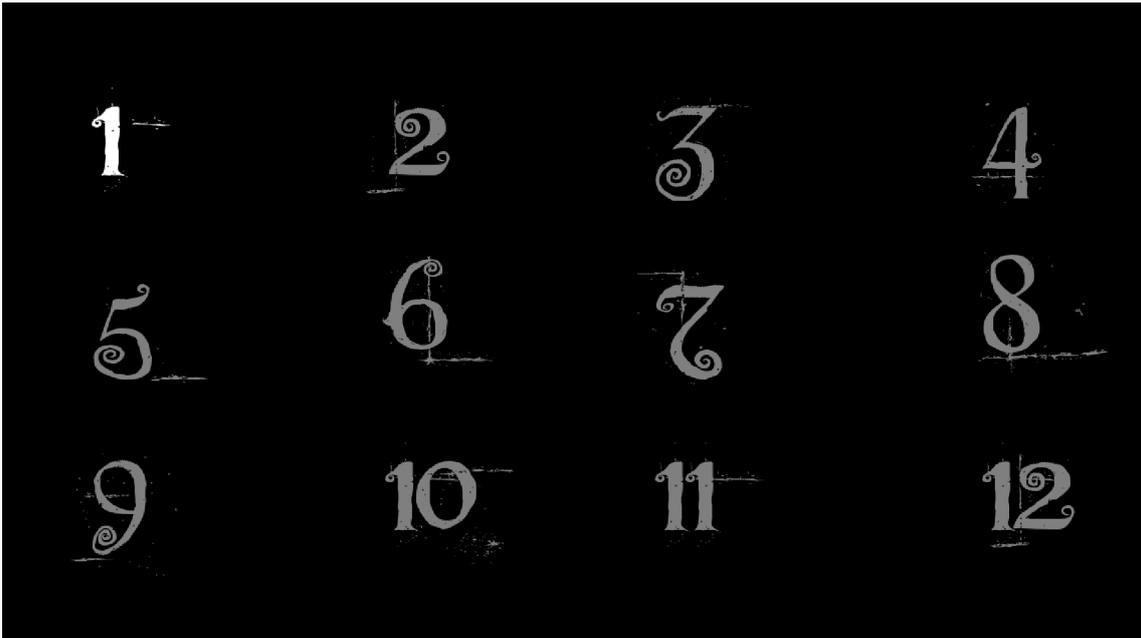


Figura 17. Ventana – *Select Level*.

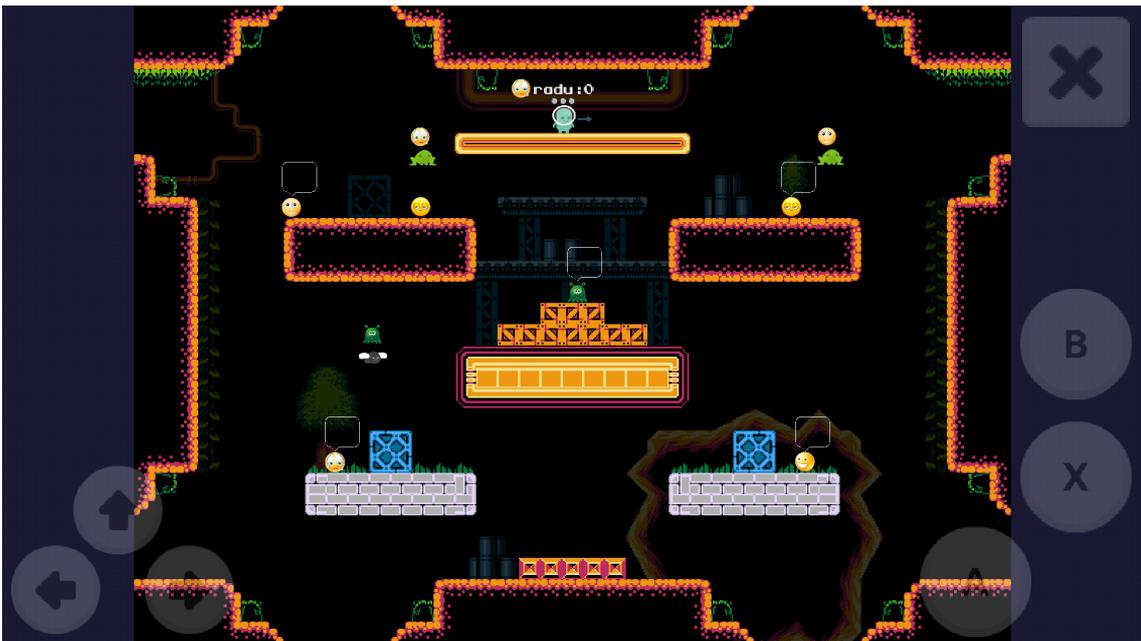


Figura 18. Pantalla principal – Modo individual.



Figura 19. Pantalla principal – Modo individual – Pensamiento “abierto”.

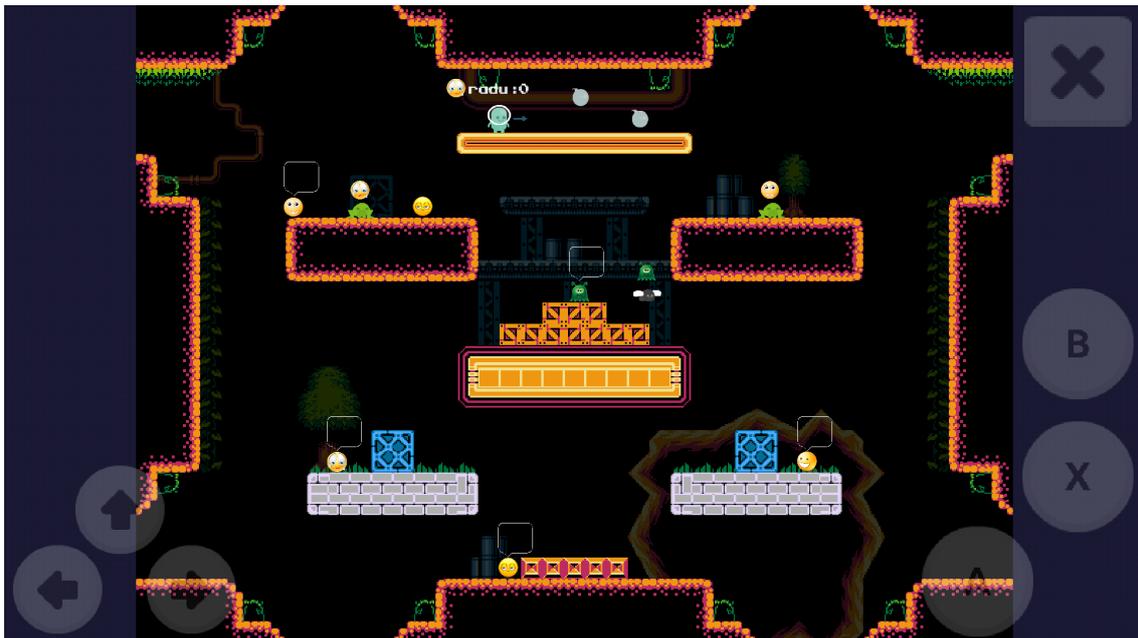


Figura 20. Pantalla principal – bombas.



Figura 21. Pantalla principal – disparos de balas.

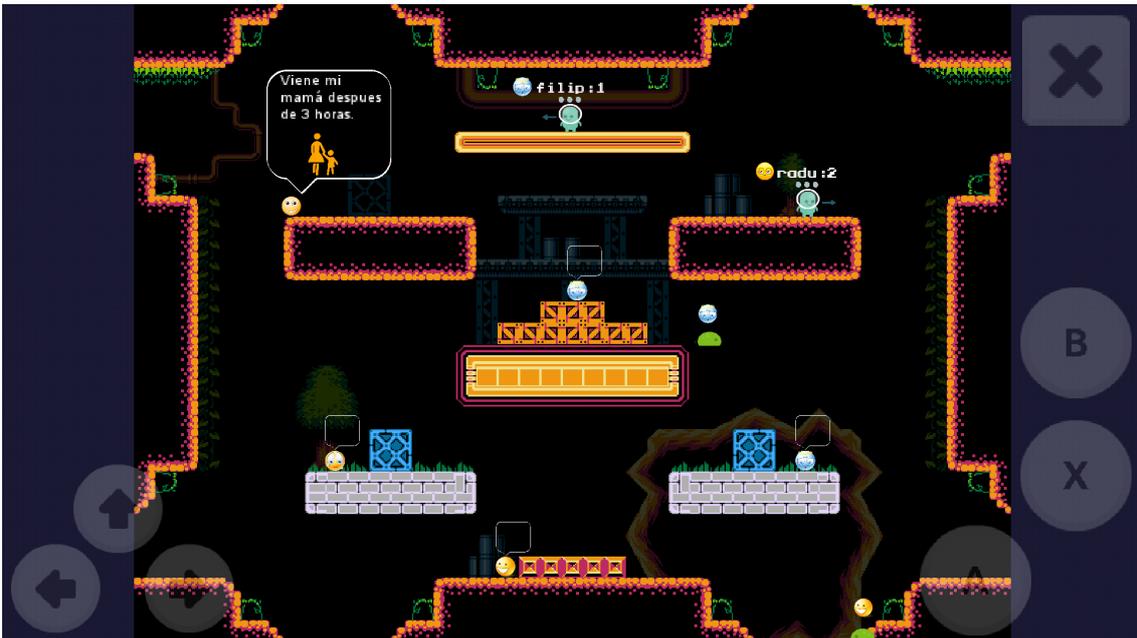


Figura 22. Pantalla principal – Modo multijugador.

5. IMPLEMENTACIÓN

5.1 Entorno tecnológico

Para el presente trabajo se ha optado por la programación orientada a objetos utilizando el lenguaje de programación Java (Java SE) como base y la plataforma software o *framework* LibGDX, mencionada anteriormente, como forma de desarrollo sobre la plataforma móvil. LibGDX “permite mantener la simplicidad, sin renunciar al amplio catalogo de plataformas finales. Para ello, te permite únicamente escribir el código en un único proyecto y exportarlo a tecnologías como Windows, Linux, Mac OS X, Android e iOS, sin modificar nada. Pudiendo utilizar la versión de escritorio como entorno de pruebas para el resto, siguiendo así una iteración de desarrollo rápida e integrable con el resto de herramientas de Java.” [30].

El entorno de desarrollo puede ser cualquiera que soporte el lenguaje de programación y el SDK de Android, por lo que nos hemos decantado por Eclipse Mars por la simplicidad que ofrece y por la experiencia previa que se tenía con esta herramienta. Se opta por el uso de Java Development Kit 6 o superior para la compilación del código fuente. Respecto al diseño técnico de la aplicación, se hizo uso de la herramienta StarUML para crear los diagramas correspondientes.

El producto necesita una serie de librerías para poder ser desarrollado y funcionar correctamente. A continuación mostramos las más relevantes.

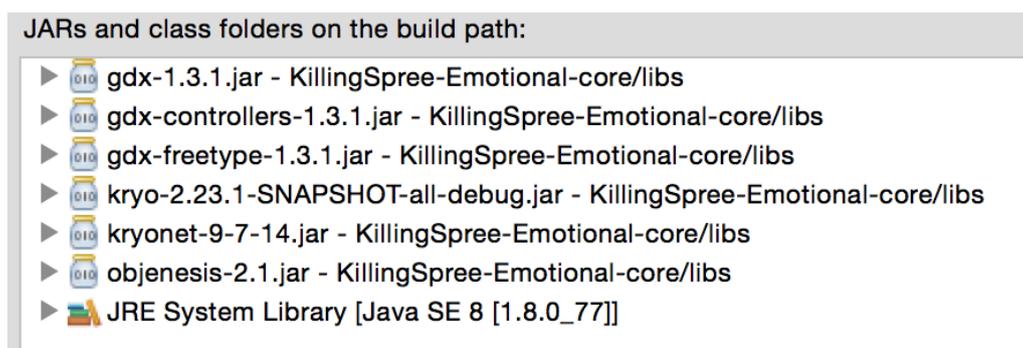


Figura 23. Librerías utilizadas.

5.2 Descripción del código

En este apartado explicamos como se han implementado los aspectos más relevantes de la aplicación.

Como se ha mencionado ya en los capítulos anteriores, la aplicación dispone tanto de jugadores tipo servidor como jugadores tipo cliente. De esta forma, desde el punto de vista de la organización del código, podemos destacar un paquete para las entidades de tipo Servidor y otro para las entidades de tipo Cliente. Las clases que pertenecen a los dos paquetes necesitan comunicarse entre ellas, y lo hacen con la ayuda de las clases pertenecientes al paquete de gestión. En el método *update()* de la clase *WorldManager*, para cada entidad se realiza una llamada al método *updateState()* de la clase *ServerEntity* que es el encargado de actualizar los estados y propagarlos a la parte del cliente. El método *updateState()* recibe como parámetro un objeto de tipo *EntityState*, que es el estado a actualizar. Todas las clases que heredan de *ServerEntity* actualizan sus propios estados en sus respectivos métodos *updateState()*. A continuación, mostramos el método que realiza la gestión de los estados.

```
public void updateState(EntityState state) {
    state.id = id;
    state.type = EntityUtils.actorTypeToByte(actorType);
    state.x = body.getPosition().x;
    state.y = body.getPosition().y;
    state.idEmotion = idEmotion;
}
```

Figura 24. Método updateState() - ServerEntity.

```
@Override
public void updateState(EntityState state) {
    super.updateState(state);
    state.vX = body.getLinearVelocity().x;
    state.vY = body.getLinearVelocity().y;
    state.extra |= (short) (spawnTime > 0.01f ? 0 : 1);
    state.isThoughtVisible=this.isThoughtVisible;
    state.isSmallVisible=this.isSmallVisible;
}
```

Figura 25. Método updateState() - ServerThought.

Otro aspecto relevante son las colisiones entre las entidades, que son tratadas en la clase CollisionProcessor del paquete de gestión de la física del juego. En la siguiente figura podemos ver algún ejemplo de los métodos que gestionan las colisiones, tanto las de contacto (*jumpOn()* y *touchLeft()*) como las que tienen armas involucradas (*processWeapons()*). En función del tipo de entidad, se llama a su método correspondiente de la clase tipo Servidor, que es el que realiza acciones como: eliminar una entidad, mostrar un pensamiento, adquirir una emoción, aumentar puntuación etc.

```
public class CollisionProcessor {

    public static boolean jumpOn(Body body1, Body body2) {
        if (body1.getUserData() instanceof ServerPlayer) {
            if (body2.getUserData() instanceof EnemyCategory) {
                body1.setLinearVelocity(body1.getLinearVelocity().x, 40);
                if (((LivingCategory) body2.getUserData()).kill()
                    && body2.getUserData() instanceof ServerThought == false)
                    body1.getUserData().addKill();
                if (body2.getUserData() instanceof ServerEmotion) {

                    ((ServerEmotion) body2.getUserData()).killbyPl();

                    ((ServerPlayer) body1.getUserData()).acquireEmotion(body2.getUserData().idEmotion);

                }
            }
            if (body2.getUserData() instanceof ServerThought) {

                ((ServerThought) body2.getUserData()).noKill();
                if (((ServerThought) body2.getUserData()).isThoughtVisible() == true) {

                    ((ServerThought) body2.getUserData()).hideThought();
                    ((ServerThought) body2.getUserData()).showSmallTh();

                    ((ServerPlayer) body1.getUserData()).acquireEmotion(body2.getUserData().idEmotion);

                }
            }
        } else if (body1.getUserData() instanceof LivingCategory) {
            if (body2.getUserData() instanceof ServerPlayer) {
                ((ServerPlayer) body2.getUserData()).kill();
                ((ServerPlayer) body2.getUserData()).acquireEmotion(body1.getUserData().idEmotion);
            }
        }
        processWeapons(body1, body2);
        processWeapons(body2, body1);
        return false;
    }
}
```

Figura 26. Método jumpOn().

Desarrollo y evaluación de un juego serio colaborativo para el fomento de la inteligencia emocional

```
public static boolean touchLeft(Body body1, Body body2) {
    if (body1.getUserData() instanceof EnemyCategory) {
        if (body2.getUserData() instanceof ServerPlayer) {
            ((ServerPlayer) body2.getUserData()).kill();
            ((ServerPlayer) body2.getUserData()).acquireEmotion(body1.getUserData().idEmotion);

            if (body1.getUserData() instanceof ServerEmotion) {
                ((ServerPlayer) body2.getUserData()).acquireEmotion(body1.getUserData().idEmotion);
                ((ServerEmotion) body1.getUserData()).killbyPl();
            }

            if (body1.getUserData() instanceof ServerThought) {
                if (((ServerThought) body1.getUserData()).isThoughtVisible() == false) {
                    ((ServerThought) body1.getUserData()).showThought();
                    ((ServerThought) body1.getUserData()).hideSmallTh();
                }
            }
        }
    } else if (body1.getUserData() instanceof ServerPlayer) {
        if (body2.getUserData() instanceof EnemyCategory) {
            ((ServerPlayer) body1.getUserData()).acquireEmotion(body2.getUserData().idEmotion);

            if (body2.getUserData() instanceof ServerEmotion) {
                ((ServerPlayer) body1.getUserData()).acquireEmotion(body2.getUserData().idEmotion);
                ((ServerEmotion) body2.getUserData()).killbyPl();
            }
        }

        if (body2.getUserData() instanceof ServerThought) {
            if (((ServerThought) body2.getUserData()).isThoughtVisible() == false) {
                ((ServerThought) body2.getUserData()).showThought();
                ((ServerThought) body2.getUserData()).hideSmallTh();
            }
        }
    }

    processWeapons(body1, body2);
    processWeapons(body2, body1);
    return false;
}
```

Figura 27. Método touchLeft().

```

public static void processWeapons(Body body1, Body body2) {
    if (body1.getUserData() instanceof ExplodingWeaponCategory) {
        if (body2.bodyType == BodyType.DynamicBody) {
            if (body1.toDestroy)
                return;
            ((ExplodingWeaponCategory) body1.getUserData()).explode();
        }
    } else if (body1.getUserData() instanceof NonExplodingWeaponCategory) {
        if (body2.toDestroy)
            return;
        if (body2.getUserData() instanceof LivingCategory && body2.getUserData() instanceof ServerThought == false
            && body2.getUserData() instanceof ServerEmotion == false) {
            if (((LivingCategory) body2.getUserData()).kill() && body2 != body1.getUserData().body) {
                ((NonExplodingWeaponCategory) body1.getUserData()).getShooter().addKill();
            }
        }
        if (body1.getUserData() instanceof ServerThought == false
            && body1.getUserData() instanceof ServerEmotion == false) {
            body1.getUserData().dispose();
        }
    }
}
}
}
}

```

Figura 28. Método processWeapons().

Por último, la carga de las entidades sobre el mapa del juego se realiza a través de la lectura de varios ficheros. El primer fichero contiene instancias de las entidades dinámicas y sus respectivas posiciones entre otros campos, mientras que el segundo fichero esta formado por un identificador y la ruta donde se encuentra el *Sprite* con la emoción de las entidades. Los dos ficheros restantes contienen la misma información para las entidades estáticas, es decir, Emoción y Pensamiento. En la siguiente figura podemos ver uno de los métodos de lectura de fichero y la creación de los *Sprites* correspondientes.

```

public void loadNextLineThoughtSprite() {
    i %= level.length;
    while (i < level.length) {
        String param[] = readNextLine().split(" ");
        staticEmotionList.put(Short.parseShort(param[0]),
            new Sprite(AssetLoader.instance.getTexture("sprites/" + param[1])));
        textThoughtList.put(Short.parseShort(param[0]), param[2]);
        detailsThoughtList.put(Short.parseShort(param[0]),
            new Sprite(AssetLoader.instance.getTexture("sprites/" + param[3])));
    }
}
}

```

Figura 29. Método loadNextLineThoughtSprite().

6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

6.1 Conclusiones

Tras la realización de este proyecto, llegamos a ciertas conclusiones, principalmente con respecto a la plataforma de trabajo introducida LibGDX. En primer lugar, realizamos que el ámbito infantil y la inteligencia emocional es un muy buen sector a explotar que ofrece una amplia gama de oportunidades de desarrollo de software puesto que sigue encontrándose en pleno auge.

En segundo lugar, a nuestro parecer, podemos afirmar que, aunque a primera vista quizá parezca algo confusa, nada más lejos de lo contrario, la plataforma puede llegar a tener un uso muy rápido e intuitivo, más allá de lo que creíamos recién descubierto.

La realidad es, que dependiendo del tipo de aplicación y nuestro modo de trabajo, LibGDX nos puede parecer más o menos útil. Pero, no podemos negar que utiliza unos mecanismos bastante inteligentes para crear una aplicación multiplataforma, escribiendo el código una única vez, lo que resulta ser una forma bastante rápida.

Debido a limitaciones temporales, el estudio sobre el área no es completo, por lo que las mejoras que se pueden añadir al programa están pensadas para un futuro cercano. La evaluación del producto no se llega a realizar y se propone como trabajo futuro. La aplicación ha sido diseñada para un fácil manejo por parte del usuario y para que pueda visualizar fácilmente todos los componentes que pueden ser gestionados por Killing Spree.

Para acabar este apartado, desde el punto de vista personal, este trabajo me ha resultado muy interesante debido a que supone conocer tecnologías totalmente nuevas, que nos permiten crear una aplicación multiplataforma de forma mucho más intuitiva y rápida. Este tipo de herramientas permiten implementar desarrollos competentes y eficientes sin necesidad de usar varios lenguajes de programación. El largo tiempo de esfuerzo dedicado al aprendizaje y a la documentación, acaba compensando el trabajo final en términos de desarrollo.

6.2 Trabajos futuros

El objetivo del trabajo es, desde un principio, realizar una aplicación para un cliente concreto, por tanto, como ampliación, se podría realizar una extensión del producto hacia un numero mayor de clientes y usuarios. Para ello, existe la posibilidad de añadir numerosas funcionalidades que el cliente pueda estar interesado en tener o usar para el centro hospitalario y sus pacientes, es decir, realizar software a medida. Estas ampliaciones, orientadas a las necesidades del cliente, no suponen un gran problema dado que la estructura se encuentra ya implementada.

En cuanto a las posibles futuras extensiones podemos destacar por ejemplo:

- Realizar la evaluación del producto sobre los usuarios objetivo.
- Cubrir todas las fases del proceso de aprendizaje de emociones en el desarrollo del producto.
- Investigar si existen mas fases y las posibilidades de ofrecer una solución a través del desarrollo de software a las mismas.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] Gardner, H., 1983. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- [2] Salovey, P. & Mayer, J.D., 1990. Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, pp.185–211.
- [3] Mayer, J.D., Caruso, D.R. & Salovey, P., 2000. Emotional Intelligence Meets Traditional Standards for an Intelligence. *Intelligence*, 27(4), pp.267–298.
- [4] Mayer, J.D. & Salovey, P., 1997. What is emotional intelligence? *Emotional Development and Emotional Intelligence*, pp.3–34.
- [5] Pantic, M. et al., 2005. Affective multimodal human-computer interaction. In *Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia. MULTIMEDIA '05*. New York, USA: ACM Press, p. 669.
[\[http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1101149.1101299\]](http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1101149.1101299).
- [6] Dias, J. & Paiva, A., 2013. I want to be your friend: establishing relations with emotionally intelligent agents. *Proceedings of the 2013 international conference on Autonomous agents and multi-agent systems*, pp.777–784.
[\[http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2485041\]](http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2485041).
- [7] Lisetti, C.L., 2002. MAUI : a Multimodal Affective User Interface., pp.161–170.
- [8] El-nasr, M.S. & Thomas, R., 1999. PETEEI: A PET with Evolving Emotional Intelligence. (1).
- [9] Picard, R.W., 2001. *Affective Medicine : Technology with Emotional Intelligence*. pp.1–15.
- [10] Berenson, R., Boyles, G. & Weaver, A., 2008. Emotional Intelligence as a Predictor for Success in Online Learning. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(2).
- [11] Han, H. & Johnson, S.D., 2012. Relationship between Students' Emotional Intelligence, Social Bond, and Interactions in Online Learning. *Educational Technology & Society*, 15(1), pp.78–89.
- [12] Al-Faouri, A.H.A., 2011. Investigating The Impact of Emotional Intelligence On Technology Learning. *International Journal of Engineering & Technology*, 11(3), pp.58–78.

- [13] Kumar, J.A., Muniandy, B. & Yahaya, W.A.J.W., 2012. The Relationship Between Emotional Intelligence and Students' Attitude Towards Computers: A Study on Polytechnic Engineering Students. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 4(9), pp.14–22.
- [14] Bresó, E., Ferrer, A. & Giorgi, G., 2013. MEIT (Mobile Emotional Intelligence Test): Una novedosa metodología para evaluar la percepción de emociones haciendo uso de dispositivos móviles. *Ansiedad y Estrés*, 19(2-3), pp.185–200.
- [15] Lee, K., Joshi, K. & Kim, Y., 2008. Person-job Fit As a Moderator of the Relationship Between Emotional Intelligence and Job Performance. In *Proceedings of the 2008 ACM SIGMIS CPR Conference on Computer Personnel Doctoral Consortium and Research. SIGMIS CPR '08*. New York, NY, USA: ACM, pp. 70–75.
[\[http://doi.acm.org/10.1145/1355238.1355255\]](http://doi.acm.org/10.1145/1355238.1355255).
- [16] Marti, P. et al., 2005. Engaging with Artificial Pets. *Proceedings of the 2005 Annual Conference on European Association of Cognitive Ergonomics*, pp.99–106.
[\[http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1124666.1124680\]](http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1124666.1124680).
- [17] Morris, M.E. et al., 2013. PIXEE: Pictures, Interaction and Emotional Expression. In *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. CHI EA '13*. New York, NY, USA: ACM, pp. 2277–2286. [\[http://doi.acm.org/10.1145/2468356.2468750\]](http://doi.acm.org/10.1145/2468356.2468750).
- [18] Mazzone, E., Read, J.C. & Beale, R., 2008. Design with and for Disaffected Teenagers. In *Proceedings of the 5th Nordic Conference on Human-computer Interaction: Building Bridges. NordiCHI '08*. New York, NY, USA: ACM, pp. 290–297.
[\[http://doi.acm.org/10.1145/1463160.1463192\]](http://doi.acm.org/10.1145/1463160.1463192).
- [19] Blocher, K. & Picard, R.W., 2005. Affective social quest: emotion recognition therapy for children with autism K. Dautenhahn, ed. *Socially Intelligent Agents - Creating Relationships with Computers and Robots*, 3, pp.133–140.
[\[http://link.springer.com/10.1007/b116424\]](http://link.springer.com/10.1007/b116424).
- [20] Robert D. Friedberg, Jessica M. McClure., 2015. *Clinical Practice of Cognitive Therapy with Children and Adolescents*. New York: Second Edition: The Nuts and Bolts.
- [21] RULER, proyecto de educación emocional [\[http://ei.yale.edu/ruler/ruler-overview/\]](http://ei.yale.edu/ruler/ruler-overview/).
- [22] Heart Masters, programa de promoción de la inteligencia emocional [\[https://www.kidsmatter.edu.au/primary/programs/heart-masters\]](https://www.kidsmatter.edu.au/primary/programs/heart-masters).
- [23] MoodMeter, aplicación para la plataforma móvil [\[http://moodmeterapp.com/\]](http://moodmeterapp.com/).
- [24] Emotion Wheel, aplicación para la plataforma móvil [\[https://itunes.apple.com/us/app/emotion-wheel/id833603905?mt=8\]](https://itunes.apple.com/us/app/emotion-wheel/id833603905?mt=8).

[25] Avokiddo, aplicación para la plataforma móvil [<http://avokiddo.com/avokiddo-emotions-app/>].

[26] Moodtrack Diary, aplicación para la plataforma móvil [<http://www.moodtrack.com/>].

[27] Serious games, juegos formativos [https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_serio].

[28] LibGDX, *framework* para el desarrollo de videojuegos [<https://libgdx.badlogicgames.com/>].

[29] Killing Spree, juego *open-source* en LibGDX [<https://github.com/ganeshkamathp/killingspree>].

[30] Definición de LibGDX. [<https://es.wikipedia.org/wiki/LibGDX>].

