
TFG: Análisis Emocional para la Inclusión Digital



**Gema Eugercios Suárez
Paloma Gutiérrez Merino
Elena Kaloyanova Popova**

**Director: Virginia Francisco Gilmartin
Codirector: Raquel Hervás Ballesteros**

**Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid**

Curso 2017/2018

Documento maquetado con TEXIS v.1.0.

Este documento está preparado para ser imprimido a doble cara.

TFG: Análisis Emocional para la Inclusión Digital

*Memoria que presenta para optar al título de Grado en Ingeniería
Informática*

**Gema Eugercios Suárez
Paloma Gutiérrez Merino
Elena Kaloyanova Popova**

**Director: Virginia Francisco Gilmartin
Codirector: Raquel Hervás Ballesteros**

Versión 1.0

**Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid**

Curso 2017/2018

Agradecimientos

Queremos dar las gracias en primer lugar a nuestras directoras, Virginia y Raquel, por su esfuerzo y dedicación a este trabajo. Ha sido un auténtico placer haber tenido la oportunidad de trabajar con dos profesoras tan buenas tanto en su trabajo como a nivel personal. Nos han aportado mucho conocimiento y nos han ayudado a sacar lo mejor de nosotras.

En segundo lugar, queremos dar las gracias a la asociación Asperger Madrid por toda la ayuda que nos han ofrecido a lo largo del trabajo. Hemos aprendido mucho gracias a todos ellos y nos ha encantado poder colaborar con la asociación ya que nos ha permitido ver la importancia que tiene trabajar en el desarrollo de herramientas para el análisis emocional.

Por último, por supuesto agradecer a nuestras familias y amigos el apoyo que nos han dado a lo largo de este último año.

Resumen

En la actualidad, gracias a Internet, tenemos acceso fácil y rápido a una cantidad enorme de información. Lo único que necesitamos es interpretar esta información correctamente para saber si es útil para nosotros o no y de qué manera. En este punto surge un problema porque no todas las personas tienen la misma facilidad para interpretar un texto, por ejemplo, la falta de empatía emocional en las personas con Trastornos del Espectro Autista (TEA) les impide reconocer el contenido afectivo de un texto lo que puede llegar a alterar en gran medida su significado. Algo similar ocurre cuando estas personas quieren escribir algo en la red: la dificultad para expresar sus emociones puede provocar malentendidos. Es necesario desarrollar herramientas que permitan la integración digital de personas con este tipo de discapacidad.

La computación afectiva ha ayudado a conseguir grandes avances en este ámbito llegando a permitir identificar el estado emocional del sujeto a través de diferentes fuentes: voz, texto, expresiones faciales... En el caso de un texto se pueden reconocer las emociones contenidas en este mediante diversas técnicas basadas en analizar aspectos de su sintaxis y semántica: el tipo de frase que lo forman, las palabras que contiene, el contexto que se puede deducir... Un ejemplo es el método *keyword spotting* que puede ayudarse de diccionarios afectivos, que contienen una serie de palabras acompañadas de sus categorías y/o dimensiones emocionales, para detectar palabras clave en el texto a partir de las cuales se puede realizar el análisis afectivo.

Este trabajo empleará precisamente este último método para desarrollar una aplicación web que sea capaz de detectar automáticamente el grado de carga afectiva que tiene un texto. Para ello nos ayudaremos de un diccionario afectivo que nos permitirá marcar las palabras que aparecen con un grado de cada una de las cinco categorías emocionales con las que hemos decidido trabajar: tristeza, miedo, alegría, enfado y asco. El resultado se mostrará en la interfaz de forma simple y gráfica, mediante emoticonos y colores.

Una vez finalizado, el trabajo fue sometido a una evaluación donde se realizaron pruebas con diferentes tipos de textos escogidos por nosotras y a dos evaluaciones con usuarios finales y expertos para probar tanto la funcionalidad como la interfaz.

Nowadays, thanks to the Internet, we have quick and easy access to a huge amount of information. All we need is to interpret this information correctly to know if it is useful for us or not and in what way. At this point a problem arises because not all people have the same facility to interpret a text, for example, the lack of emotional empathy in people with Autism Spectrum Disorders (ASD) prevents them from recognizing the affective content of a text what it can greatly alter its meaning. Something similar happens when these people want to write something on the net: the difficulty in expressing their emotions can cause misunderstandings. It is necessary to develop tools that allow the digital integration of people with this type of disability.

Índice

Agradecimientos	v
Resumen	vii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estructura de la memoria	2
2. Estado del arte	5
2.1. Emociones	5
2.2. Computación Afectiva	6
2.2.1. Métodos para el marcado de texto emocional	8
2.3. Diccionarios Afectivos	9
2.3.1. Diccionario de Hatzivassiloglou y McKeown	9
2.3.2. Clairvoyance Affect Lexicon	10
2.3.3. ANEW	10
2.3.4. S-ANEW	11
2.3.5. Diccionario de Hinojosa	11
2.3.6. Diccionario de Ferré	12
2.4. Servicios Web	13
2.4.1. Características de los Servicios Web	13
2.4.2. Tipos de Servicios Web	13
2.4.3. Arquitectura de los Servicios Web	14
2.4.4. Ventajas e inconvenientes de los servicios web	14
2.5. Scrum	15
2.6. Integración Continua	17
3. Herramientas empleadas	19
3.1. Herramientas básicas	19
3.2. Diccionario emocional	20
3.3. Django	20

3.4. Trello	21
3.5. Doctest y Jenkins	22
3.6. SpaCy y PyStemmer	23
4. Análisis del Contenido Afectivo de un Texto	25
4.1. Base para los servicios web	25
4.2. Análisis afectivo de una palabra	26
4.2.1. Lematización	26
4.2.2. Servicio web para obtener los grados emocionales de una palabra para cada emoción	26
4.2.3. Servicio web para obtener la emoción consensuada de una palabra	27
4.2.4. Servicio web para obtener la emoción mayoritaria de una palabra	27
4.3. Análisis afectivo de una frase	27
4.3.1. Obtención de palabras relevantes	28
4.3.2. Grados emocionales de una frase	28
4.3.3. Emoción mayoritaria de una frase	29
4.4. Análisis afectivo de un texto	29
5. EmoTraductor	33
5.1. Descripción del problema a resolver	33
5.2. Diseño de la interfaz	34
5.2.1. Primera iteración: Iteración competitiva	34
5.2.2. Segunda iteración: Iteración con expertos	36
5.2.3. Tercera iteración: Prototipo final	39
5.3. Implementación de la aplicación final	41
6. Evaluación	49
6.1. Evaluación del método	49
6.1.1. Cuentos	49
6.1.2. Noticias	57
6.1.3. Blogs	60
6.1.4. Conclusiones	62
6.2. Evaluación de la aplicación	63
6.2.1. Diseño de la evaluación	63
6.2.2. Evaluación preliminar	64
6.2.3. Evaluación final	65
7. Así se hizo...	69
8. Conocimientos Aplicados y Aprendidos	73

9. Trabajo Individual	77
9.1. Gema	77
9.2. Paloma	79
9.3. Elena	80
10. Conclusiones y Trabajo futuro	83
10.1. Conclusiones	84
10.1.1. Motivación	84
10.1.2. Objetivo	84
10.1.3. ¿Qué hemos realizado?	84
10.1.4. Evaluación	84
10.1.5. ¿Qué hemos conseguido?	84
10.1.6. Conocimientos aplicados	84
10.1.7. Conocimientos adquiridos	84
10.2. Trabajo futuro	84
A. Casos de prueba	87
A.1. Cuentos	87
A.1.1. Blancanieves	87
A.1.2. Blancanieves y sus amigos	87
A.1.3. La sirenita	88
A.1.4. La bella durmiente	88
A.1.5. La margarita	88
A.1.6. La bella y la bestia	88
A.1.7. El castillo de Bestia	89
A.1.8. Cenicienta	89
A.1.9. Mulán	89
A.1.10. Pinocho	89
A.1.11. Pocahontas	90
A.1.12. Aladdín	90
A.1.13. El ratoncito Pérez	90
A.2. Noticias	92
A.2.1. Noticia asesinato	92
A.2.2. Noticia nacimiento	93
A.2.3. Noticia OMS	94
A.2.4. Noticia política	94
A.3. Entradas de Blog	95
A.3.1. Blog agradecimiento	95
A.3.2. Blog moda	95
A.3.3. Blog reflexión	95
A.3.4. Blog muerte	96

A.3.5. Blog enfado	97
B. Imágenes de tableros de sprints	99
Bibliografía	111

Índice de figuras

2.1. Flujo Scrum	17
3.1. Tablero trello al inicio del proyecto.	21
3.2. Final del sprint inicial.	22
4.1. Vista general de la lista de palabras.	30
4.2. Vista detalle de la palabra “Alegre”	31
4.3. JSON devuelto al buscar los grados emocionales de la palabra “enfermedad”.	31
4.4. JSON devuelto al buscar los porcentajes de una palabra que no está en el diccionario.	31
4.5. JSON devuelto si la palabra no tiene emoción consensuada. .	32
4.6. Respuesta al encontrar la emoción mayoritaria.	32
5.1. Pantalla inicial del prototipo de Gema	35
5.2. Pantalla inicial del prototipo de Elena	36
5.3. Pantalla inicial del prototipo de Paloma	37
5.4. Resultado del análisis emocional del prototipo de Paloma .	38
5.5. Resultado del análisis emocional del prototipo de Elena .	39
5.6. Resultado del análisis emocional del prototipo de Gema .	40
5.7. Menú de configuración del prototipo de la 2 ^a iteración . .	41
5.8. Pantalla inicial por defecto del segundo prototipo	42
5.9. Pantalla inicial personalizada del segundo prototipo . . .	43
5.10. Pantalla de análisis con los porcentajes abajo	44
5.11. Pantalla de análisis con los porcentajes derecha y palabras marcadas	44
5.12. Pantalla de análisis con gráfico	45
5.13. Pantalla de análisis mostrando las emociones que aparecen .	45
5.14. Pantalla de análisis mostrando sólo la mayoritaria	46
5.15. Información sobre la palabra contenta	46
5.16. Pantalla inicial de la aplicación web	47

5.17. Pantalla con resultado del análisis en la barra emocional de la aplicación web	47
5.18. Contenido del archivo .conf	47
B.1. Planificación del sprint 1 (14/11/2017)	100
B.2. Final del sprint 1 (28/11/2017)	100
B.3. Planificación del sprint 2 (28/11/2017)	101
B.4. Final del sprint 2 (19/12/2017)	101
B.5. Planificación del sprint 3 (19/12/2017)	102
B.6. Final del sprint 3 (09/01/2017)	102
B.7. Planificación del sprint 4 (09/01/2018)	103
B.8. Final del sprint 4 (21/02/2018)	103
B.9. Planificación del sprint 5 (21/02/2018)	104
B.10.Final del sprint 5 (07/03/2018)	104
B.11.Planificación del sprint 6 (07/03/2018)	105
B.12.Final del sprint 6 (21/03/2018)	105
B.13.Planificación del sprint 7 (21/03/2018)	106
B.14.Final del sprint 7 (25/04/2018)	106
B.15.Planificación del sprint 8 (25/04/2017)	107
B.16.Final del sprint 8 (09/05/2017)	107
B.17.Planificación del sprint 9 (09/05/2017)	108
B.18.Final del sprint 9 (16/05/2017)	108
B.19.Planificación del sprint 10 (16/05/2017)	109
B.20.Final del sprint 10 (22/05/2017)	109

Índice de Tablas

2.1.	Primera palabra del ANEW y sus campos	11
2.2.	Primera palabra del ANEW y sus campos	11
3.1.	Fragmento de la adaptación del diccionario	20
4.1.	Resultado del análisis de la frase «Estoy alegre y feliz»	28
4.2.	Resultado del análisis de la frase «Estoy alegre y triste»	28
6.1.	Resultado evaluación final I	66
6.2.	Resultado evaluación finalII	67

Capítulo 1

Introducción

RESUMEN: En este capítulo se va a realizar una introducción al trabajo que vamos a presentar. En primer lugar, en la sección 1.1 se explicará en qué consiste el trabajo. A continuación, en la sección 1.2 se expondrán las principales dificultades a las que nos hemos enfrentado y las decisiones que se han tomado para afrontarlas. Por último, en la sección 1.3 se presentará la estructura del trabajo.

1.1. Motivación

En la actualidad, gracias a Internet, tenemos acceso fácil y rápido a una cantidad enorme de información a través de diversos canales: blogs, redes sociales, foros... Toda esta información nos permite ser más conscientes de nuestro entorno y así adaptarnos mejor a él, pero para ello tenemos que ser capaces de entender e interpretar de forma correcta lo que nos encontramos en la red. Tenemos que saber identificar lo útil que resulta lo que nos encontramos y en qué medida: si es una noticia importante, si es algo que ha publicado una persona que nos importa, si simplemente nos entretiene... Además, es interesante poder comprender el punto de vista de quien ha escrito lo que estamos leyendo, sobre todo en textos tan poco objetivos como blogs personales o redes sociales ya que nos aporta un contexto en el que nos resulta más fácil interpretar lo que quiere decir la persona. Esto último puede evitar conflictos o malentendidos.

El gran problema es que no es tan fácil como parece, gran parte de las cosas se publican dando por hecho que van a ser correctamente interpretadas por todo el mundo y no es así. Hay gente, como aquellos con Trastornos del Espectro Autista (TEA), que a causa de su falta de empatía cognitiva no

pueden acceder a la información en igualdad de condiciones. No entender el contexto o el tono de una persona puede llegar a alterar en gran medida el significado de un texto. Lo mismo ocurre cuando son ellos los que escriben algo ya que su dificultad para expresar sus emociones puede hacer que sean malinterpretados. Es necesario desarrollar herramientas que permitan la inclusión digital a este tipo de personas.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera a un proyecto grande y de impacto real. Este p

El objetivo principal es implementar una serie de servicios web que permitan analizar emocionalmente un texto, identificando las emociones básicas que contiene y su intensidad. Estos servicios permitirán hacer más explícito el significado emocional de una palabra, una frase o un texto facilitando su interpretación.

Una vez desarrollados los servicios web los utilizaremos para llevar a cabo una API que los contenga y una aplicación web, lo que facilitará el uso de nuestro trabajo a los usuarios.

1.3. Estructura de la memoria

La memoria de este trabajo contendrá un total de 11 capítulos, incluido este introductorio. A continuación se detallará el contenido de cada uno de los capítulos.

- Capítulo 2: Estado del arte

En este capítulo se presentarán los aspectos más importantes de la computación afectiva. Además se introducirán los servicios web, la metodología scrum y la integración continua; tecnología y metodologías que se van a utilizar a lo largo del trabajo.

- Capítulo 3: Herramientas empleadas

En este capítulo se describirán las herramientas que utilizaremos a lo largo del trabajo: las herramientas básicas como el repositorio GitHub, el diccionario emocional con el que haremos el análisis, la herramienta que nos permitirá desarrollar los servicios web (Django), Trello que nos

ayudará a seguir la metodología scrum, las herramientas que utilizaremos para realizar las pruebas y la integración continua (Doctest y Jenkins) y las herramientas que usaremos para la lematización de las palabras y su filtrado (SpaCy y PyStemmer).

- Capítulo 4: Análisis del Contenido Afectivo de un Texto

En este capítulo se explica cada uno de los servicios web desarrollados durante el trabajo, dedicados tanto al análisis de palabras como al de frases o textos.

- Capítulo 5: EmoTraductor

Este capítulo detalla la aplicación web que hemos desarrollado haciendo uso de los servicios web así como el proceso de diseño de su interfaz y su desarrollo.

- Capítulo 6: Evaluación

En este capítulo aparecen los resultados obtenidos tras las evaluaciones que realizamos de la aplicación: una evaluación general del método y dos evaluaciones de la aplicación con usuarios finales, una preliminar y otra final.

- Capítulo 7: Así se hizo...

En este capítulo se comentan cada uno de los sprints llevados a cabo a lo largo del desarrollo del proyecto.

- Capítulo 8: Conocimientos Aplicados

En este capítulo se explica la manera en la que se han aplicado los conocimientos que hemos adquirido a lo largo de todo el grado, comentando en qué nos han ayudado las diferentes asignaturas.

- Capítulo 9: Trabajo Individual

Este capítulo contiene un resumen del trabajo realizado de forma individual por cada una de nosotras.

- Capítulo 10: Trabajo Futuro

En este capítulo se presentan las ideas que han surgido a lo largo del desarrollo o la evaluación y que pueden ser llevadas a cabo en un futuro utilizando el trabajo que hemos realizado.

- Capítulo 11: Resumen

Este capítulo es un resumen de la memoria del Trabajo de Fin de Grado.

Capítulo 2

Estado del arte

RESUMEN: En este capítulo se van a tratar los aspectos más importantes tanto de la computación afectiva como de las diferentes tecnologías y metodologías que se van a utilizar. En primer lugar, en la sección 2.1 se da una breve explicación de lo que son las emociones y las diferentes formas que existen para representarlas, en la sección 2.2 se define la computación afectiva y sus posibles aplicaciones. En la sección 2.3 se explican los distintos diccionarios afectivos ya existentes que permiten la marcación emocional de textos. En la sección 2.4 se introduce la tecnología que se va a utilizar para implementar el trabajo, los servicios web. En la sección 2.5 se fijan los conceptos relacionados con la metodología Scrum, la cual hemos seguido durante todo el trabajo. Finalmente, en la sección 2.6 se explican las bases de la integración continua aplicada al desarrollo de software y cómo se va a aplicar en este trabajo.

2.1. Emociones

Las emociones son reacciones afectivas que surgen súbitamente ante un estímulo, duran un corto espacio de tiempo y comprenden una serie de repercusiones psicocorporales (Francisco, 2008). Podríamos definir las emociones como reacciones automáticas que nuestro cuerpo experimenta ante un determinado estímulo. Sin embargo, todas ellas derivan en sentimientos más prolongados en el tiempo. Son experimentadas de manera particular por cada individuo debido a experiencias pasadas, su carácter, aprendizaje...

Existen dos formas principales para representar las emociones: dimensiones y categorías.

Las dimensiones emocionales representan los aspectos esenciales de una emoción. Generalmente se utilizan tres dimensiones que forman un espacio tridimensional que permite identificar la emoción según los valores que tome para cada dimensión. Las tres dimensiones que se tienen en cuenta son las siguientes (Lang et al., 1999):

- **Evaluación:** Representa como de positiva o negativa es la emoción. Por ejemplo, la emoción alegría es positiva mientras que la emoción tristeza es muy negativa.
- **Activación:** Representa cómo de activa es la emoción. Por ejemplo, la emoción alegría es muy activa mientras que la emoción tristeza no.
- **Control:** Representa el control que tiene la emoción sobre una persona. Por ejemplo, el control de la emoción alegría es mayor que el de la emoción de tristeza.

Las categorías emocionales

2.2. Computación Afectiva

La computación afectiva es el estudio y el desarrollo de sistemas y dispositivos capaces de percibir, medir e interpretar las emociones humanas (Picard, 1997).

Esta rama de la computación permite un avance notable en la inteligencia artificial, hasta tal punto que los ordenadores lleguen a adaptarse a los humanos, sus necesidades y estados de ánimo. Los seres humanos están rodeados de emociones, en cualquier ámbito de su vida, tanto de las suyas propias como las de las personas con las que se comunican. Tanta importancia tienen para nosotros que influyen no sólo en nuestra comunicación, sino también en nuestro aprendizaje y toma de decisiones. Por ello, resulta artificial y en ocasiones incluso frustrante intentar comunicarse con una máquina que no es capaz de expresar sentimientos. La computación afectiva pretende mejorar la interacción hombre-máquina haciéndola más natural y asequible en este sentido.

La computación afectiva tiene multitud de aplicaciones, ya que como se ha mencionado antes, las emociones están presentes en todos los ámbitos de la vida de una persona. A continuación presentamos algunas de las más importantes (Baldasarri, 2016):

- **Seguridad:** El análisis de las emociones como el estrés, el aburrimiento o la distracción puede ser muy interesante en tareas repetitivas como conducir o controlar una cinta de producción.
- **Marketing:** Poder evaluar la reacción emocional de alguien ante un anuncio o producto es una estrategia comercial que ya está siendo utilizada cada vez por más empresas.
- **Salud:** Es posible inferir el nivel de estrés de una persona midiendo sus señales fisiológicas (ritmo cardíaco, respiración...) y si este nivel es demasiado alto se reaccionará en consecuencia según el tipo de sistema.
- **Entretenimiento:** La industria de los videojuegos ha crecido mucho en los últimos años e introducir las emociones en los videojuegos permite a las compañías crear juegos más adaptables y cercanos al jugador, lo que atrae a más público y mejora la experiencia de juego (Ng et al., 2012).
- **Robótica:** El mayor problema de los robots diseñados para interactuar con humanos es la carencia de emociones. Algunos de ellos llegan a producir una sensación de incomodidad. Dotar a este tipo de robots de cierta "humanidad" no sólo haría más cómodo el tratar con ellos sino que podrían realizar tareas como el acompañamiento de personas mayores (Riek et al., 2010).
- **Accesibilidad:** El paradigma actual obliga a cualquier usuario a adaptarse a las máquinas sin tener en cuenta las dificultades particulares que pueda tener el individuo. El uso de computación afectiva permite facilitar la inversión del paradigma para que sean las máquinas quienes utilicen las emociones del usuario para adaptarse a él.

El funcionamiento de este tipo de sistemas se basa en identificar el estado emocional del sujeto a través de diferentes fuentes (voz, expresiones, señales fisiológicas, texto...) y procesar la información para clasificarla y aprender de ella. Clasificar la información de entrada puede resultar complicado ya que se suelen recibir varias señales diferentes a la vez, lo que hace necesario utilizar técnicas de priorización para determinar cuáles son las que más aportan a la hora de analizar y gestionar la información. Una vez identificada la emoción predominante, el sistema responde adecuándose a ella. La salida dependerá del tipo de sistema y las herramientas de las que dispone este para expresar su respuesta (colores, sonidos, emoticonos...) En casos más complejos aplicados a robótica o modelado, la salida producida es una simulación de la respuesta que produciría un ser humano ante los estímulos

recibidos imitando su expresión corporal, voz o gestos faciales. Por ejemplo los robots Geminoid¹.

En este trabajo vamos a centrarnos en el último área, la accesibilidad. En particular, en facilitar a personas que padecen Trastornos del Espectro Autista (TEA), más en concreto a personas con Asperger, el entendimiento de las emociones de un texto, es decir, su carga emocional. En nuestro proyecto, nos centraremos en el reconocimiento de las emociones en un texto. Las emociones con las que trataremos son las emociones básicas: alegría, tristeza, miedo, asco y enfado.

2.2.1. Métodos para el marcado de texto emocional

Los métodos existentes para el marcado de texto emocional podrían clasificarse en cinco categorías básicas (Francisco, 2008):

- **Keyword spotting:** El marcado del texto se basa en la detección de palabras clave. Es decir, consiste en detectar la aparición de palabras emocionales como *happy*, *sad*... Las principales desventajas de este método son que causa problemas cuando aparece una negación en la frase y que depende de aspectos superficiales cuando en la práctica existen muchas frases cuyo contenido emocional no se encuentra en palabras emocionales.
- **Afinidad léxica:** Este método no solo detecta palabras obviamente emocionales, sino que asigna al resto de palabras una afinidad con las distintas emociones. Este método tiene dos problemas fundamentales: emplea tan solo las palabras sin tener en cuenta el contexto en el que se encuentran por lo que puede fallar con la aparición de las negaciones, por ejemplo, y además este tipo de métodos suelen entrenarse con un corpus lo que dificulta el desarrollo de un modelo reutilizable e independiente del dominio.
- **Procesamiento estadístico:** Consiste en alimentar a un algoritmo de aprendizaje automático con varios textos marcados emocionalmente. Este método ha sido empleado en el proyecto de Webmind (Goertzel et al., 2000) entre otros.
- **Métodos manuales:** Estos métodos implican el modelado de distintos estados emocionales en términos de modelos afectivos basados en teorías psicológicas sobre las necesidades, los deseos y las metas de los

¹<http://www.geminoid.jp/en/index.html>

seres humanos. El modelo DAYDREAMER (Mueller y Dyer, 1985), una computadora que puede generar emociones, emplea este método.

- **Métodos basados en el conocimiento del mundo real:** Este método no solo mira los aspectos superficiales del texto, sino que va más allá y evalúa la calidad afectiva de la semántica subyacente que contiene el texto. Un ejemplo es el marcador llevado a cabo por Liu, Lieberman y Selker (2002).

Las técnicas basadas en el procesamiento estadístico del lenguaje natural solo funcionan con un texto de entrada lo suficientemente extenso, los métodos manuales precisan un amplio análisis y entendimiento de los textos y hacen muy difícil la generalización y los métodos basados en el conocimiento del “mundo real” necesitan un amplio conocimiento (Francisco y Gervás, 2006). Es por ello que en este trabajo, emplearemos el método *keyword spotting*, usando un diccionario con palabras emocionales que nos servirán para detectar la carga emocional del texto. En la siguiente sección analizaremos los diccionarios afectivos disponibles.

2.3. Diccionarios Afectivos

Un diccionario afectivo es un diccionario en el que las palabras se encuentran marcadas con etiquetas emocionales. Generalmente las etiquetas son categorías emocionales o dimensiones emocionales. A continuación se presentan los diccionarios afectivos más representativos.

2.3.1. Diccionario de Hatzivassiloglou y McKeown

Este diccionario fue creado en 1997, y marca palabras en inglés según su polaridad (positiva o negativa) de manera automatizada a través del análisis de un corpus. Hatzuvassiloglou y McKeown (1997) tomaron una serie de adjetivos que aparecían de manera frecuente y decidieron darles una orientación empleando un análisis estadístico. Así fueron capaces de obtener un diccionario de adjetivos clasificados como positivos y negativos. A partir de los adjetivos ya clasificados se predice la polaridad de éstos, analizándolos en pares unidos por conjunciones como: *and*, *or*, *but*, *either-or*, *or* o *neither-nor*. Es decir, si una palabra con polaridad conocida aparece unida por la conjunción «y» («and» en inglés) a una segunda palabra concluyo que la nueva palabra tendrá una polaridad similar. En cambio si vienen unidas por la conjunción «pero» («but» en inglés) la polaridad de la nueva palabra será opuesta. Por ejemplo, si aparece **hermosa y divertida** y sabemos que la

palabra **hermosa** es positiva la palabra **divertida** pasará a ser positiva también; sin embargo si aparece **hermosa pero malvada** la palabra **malvada** tomará la orientación de negativa.

2.3.2. Clairvoyance Affect Lexicon

Este diccionario fue desarrollado a mano (Huettner y Subasic, 2000) y contiene 4.000 palabras en inglés. Las entradas de este diccionario se dividen en cinco campos que caracterizan la palabra:

- Lema de la palabra.
- Categoría gramatical a la que pertenece la palabra.
- Clase afectiva: Entre un pequeño conjunto de categorías emocionales como *ira* (*anger*), *miedo* (*fear*) o *felicidad* (*happiness*).
- Centralidad: Valor entre 0 y 1 que trata de medir la relación de la palabra con la clase afectiva que se le ha asignado.
- Intensidad: Mide la intensidad emocional de la palabra. Una palabra puede pertenecer a varias clases afectivas con distinta centralidad, por ejemplo, *jubiloso* tiene una centralidad de 0.7 para felicidad y de 0.3 para excitación, pero en ambos casos tiene la misma intensidad.

Cada palabra aparece en el diccionario una vez por cada clase afectiva a la que pertenece. La centralidad varía en las diferentes apariciones mientras que la intensidad se mantiene igual. Por ejemplo la palabra **jubiloso** tiene una centralidad de 0.7 para felicidad y una centralidad de 0.3 para excitación, pero en ambos casos tiene la misma intensidad 0.6.

2.3.3. ANEW

La Affective Norms for English Words (ANEW) contiene 1.034 palabras inglesas etiquetadas mediante las tres dimensiones emocionales (evaluación, activación y control) (Bradley y Lang, 1999). Para obtener este diccionario, se pidió a una serie de personas que marcasen un conjunto de palabras fuera de contexto con los valores para cada una de las tres dimensiones de una emoción en una escala Likert de 9 puntos. Para ello contaron con la ayuda del sistema de marcación SAM (Lang, 1980).

En la tabla 2.1 podemos observar un ejemplo para la primera palabra del diccionario, «*abduction*».

Descripcion	Nº palabra	Evaluación	Activación	Control	Frecuencia
abduction	621	2,76	5,53	3,49	1

Tabla 2.1: Primera palabra del ANEW y sus campos

Este diccionario ha sido traducido a otros idiomas como el alemán (Schmidtke et al., 2014), el francés (Monnier y Syssau, 2013), el portugués (Kristensen et al., 2011) o el español (Redondo et al., 2007).

2.3.4. S-ANEW

Se trata de la traducción del diccionario ANEW al castellano. En él participaron 720 estudiantes de psicología que marcaron las 1.034 palabras que contiene ANEW. Cada palabra debía ser marcada con las dimensiones emocionales (evaluación, activación y control) en una escala de 9 puntos, al igual que se hizo con el diccionario ANEW original.

Cada entrada en el diccionario contiene: un número que identifica a la palabra, de manera que esta numeración coincide con el número que dicha palabra tiene en el ANEW; la palabra inglesa (E-word), la palabra original en la base de datos ANEW; la palabra española (S-word); y las evaluaciones afectivas, los valores medios y la desviación estándar para cada dimensión emocional.

En la tabla 2.2 podemos observar un ejemplo para la primera palabra del diccionario, «*abduction*».

Descripcion	Nº palabra	Evaluación	Activación	Control	Frecuencia
abduction	621	2,76	5,53	3,49	1

Tabla 2.2: Primera palabra del ANEW y sus campos

2.3.5. Diccionario de Hinojosa

Este diccionario (Hinojosa et al., 2016) introduce normas afectivas para 875 palabras incluidas en la MADS (Madrid Affective Database for Spanish): 304 verbos, 301 sustantivos, 126 adjetivos y 144 palabras que pueden ser consideradas sustantivos o adjetivos. El objetivo de este diccionario es complementar los más importantes que ya existían, la traducción al español del ANEW y la base de datos de Ferré y por ello se incluyen palabras que no

aparecen en ninguno de los dos. Estas palabras han sido marcadas para dos dimensiones emocionales (valencia y activación) y cinco categorías emocionales (alegría, enfado, tristeza, miedo y asco). En la marcación participaron 660 personas y cada palabra fue marcada por 30 personas. Para marcar las dimensiones se empleó una escala Likert de 9 puntos y para cada una de las emociones básicas se empleó una escala del 1 al 5 (donde 1 es *para nada* y 5 *extremadamente*). El diccionario incluye, además, la clase gramatical de la palabra, su frecuencia de aparición, su número de letras y sílabas y una serie de variables psicolingüísticas medidas de forma objetiva. Una vez marcadas las palabras, éstas se clasifican en positivas, negativas o neutrales según su valor de valencia: de 1 a 4 son negativas, de 4 a 6 neutrales y de 6 a 9 positivas. De esta manera se obtuvieron 337 palabras negativas, 231 neutrales y 307 positivas. En cuanto a las categorías emocionales, se considera que una palabra denota una determinada emoción si tiene asignado un valor superior a 2,5 para dicha emoción. Así se obtienen 307 palabras que denotan alegría, 84 que denotan ira, 87 que denotan tristeza, 114 que denotan miedo y 30 que denotan asco. El resto de palabras o bien denotan dos emociones(40),tres emociones(31) o cuatro emociones(24).

Por ejemplo, la palabra **abandono** tiene los siguientes valores para las categorías emocionales: 1,03 de alegría, 3,30 de ira, 4,43 de tristeza, 3,33 de miedo y 2,63 de asco. Tiene, además, un valor de valencia de 1,47 y un valor de activación de 6,47. Como se puede apreciar los valores obtenido en este diccionario para la palabra abandono son bastante similares a los obtenidos por el diccionario de Ferré para la misma palabra.

2.3.6. Diccionario de Ferré

Este diccionario (Ferré et al., 2017) está compuesto por 2.266 palabras, marcadas con las cinco categorías emocionales utilizadas en el diccionario de Hinojosa: alegría, ira, miedo, asco y tristeza. Las palabras con las que cuenta son las incluidas en otros tres diccionarios publicados en español: S-ANEW, el Corpus de Ferré (Ferré et al., 2012) y el de Guasch (Guasch et al., 2016). De las 2814 obtenidas se eliminaron las repetidas y aquellas que apareciesen en el diccionario de Hinojosa obteniendo las 2266. En el proceso de marcado participaron 1.380 personas. Para cada palabra debían asignar un valor de 1 a 5 para cada emoción básica, siendo el uno *para nada* y el 5 *extremadamente*. Las palabras que tienen un valor inferior a 2,5 para las cinco categorías se consideran neutrales mientras que las que tienen un valor superior al 2,5 en más de una categoría pertenecerán a aquella con mayor valor. Se obtuvieron 704 palabras para la categoría de alegría, 34 para la de ira, 58 para la de tristeza, 98 para la de miedo, 69 para la de asco y 856 palabras neutrales.

En este caso la palabra **abandono** tiene los siguientes valores para las cinco categorías emocionales: 1,03 de alegría, 2,83 de ira, 4,30 de tristeza, 3,33 de miedo y 1,77 de asco.

2.4. Servicios Web

La definición más general de Servicio Web es la que lo define como un conjunto de aplicaciones o tecnologías capaces de interoperar en la Web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos con el fin de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web².

2.4.1. Características de los Servicios Web

Un servicio web debe poder ser accesible a través de la web. Para ello debe utilizar protocolos de transporte estándares como HTTP, y codificar los mensajes en un lenguaje estándar que pueda conocer cualquier cliente que quiera utilizar el servicio.

Un servicio web, además, debe contener una descripción de sí mismo. De esta forma, una aplicación podrá saber cuál es la función de un determinado servicio. Un servicio web debe también poder ser localizado. Deberemos tener algún mecanismo que nos permita encontrar un servicio web que realice una determinada función. De esta forma tendremos la posibilidad de que una aplicación localice el servicio que necesite de forma automática, sin tener que conocerlo previamente el usuario³.

2.4.2. Tipos de Servicios Web

A nivel técnico, los servicios pueden implementarse de varias formas. En este sentido, podemos distinguir dos tipos de servicios web:

- SOAP: utilizan mensajes XML para intercomunicarse que siguen el estándar SOAP (Simple Object Access Protocol), un lenguaje XML que define la arquitectura y formato de los mensajes. Dichos sistemas normalmente contienen una descripción legible por la máquina de la des-

²<https://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>

³<http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html>

cripción de las operaciones ofrecidas por el servicio, escrita en WSDL (lenguaje basado en XML para definir las interfaces sintácticamente).

- RESTful: utilizan estándares conocidos como HTTP, SML, URI, MIME, y tienen una infraestructura “ligera” que permite que los servicios se construyan utilizando herramientas de forma mínima.

2.4.3. Arquitectura de los Servicios Web

Los servicios web se componen de varias capas entre las que destacan⁴,⁵:

- Servicios de transporte: Capa que se encarga de transportar los mensajes entre el servidor y el cliente. Normalmente se utiliza el protocolo HTTP para este transporte.
- Servicios de mensajería: Capa encargada de la codificación de los mensajes en formato estándar para que pueda ser interpretado en cualquiera de los nodos de la red. Decide la tipología del mensaje que se envía, puede ser en *XML* o *JSON*.
- Servicios de descripción: Capa encargada de definir la interfaz pública de un determinado servicio. Esta definición se realiza mediante WSDL (Web Service Description Language), tipo de documento XML que describe lo que hace un servicio web, dónde se encuentra y la forma de ser invocado.
- Servicios de descubrimiento: Capa encargada del registro centralizado de servicios, permitiendo que estos sean anunciados y localizados. Para ello se utiliza el protocolo UDDI, el cual define la especificación para construir un directorio distribuido de servicios web, donde los datos se almacenan en XML. Este registro también almacena información sobre las organizaciones que los proporcionan, la categoría en la que se encuentran, y sus instrucciones de uso.

2.4.4. Ventajas e inconvenientes de los servicios web

Las principales ventajas de los servicios web son las siguientes:

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalan.

⁴<https://diego.com.es/introduccion-a-los-web-services>

⁵<http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html>

- Fomentan los estándares y protocolos basados en texto, de tal manera que facilitan su comprensión y accesibilidad.
- Permiten la combinación e integración de distintos servicios y software independientemente de su ubicación.
- Al apoyarse en HTTP, los servicios web pueden esquivar las medidas de seguridad basadas en firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- Disminuyen el tiempo de desarrollo de las aplicaciones. Gracias a la filosofía de orientación a objetos utilizada, el desarrollo se convierte más bien en una labor de composición.

Las dos principales desventajas de los servicios web son:

- Bajo rendimiento si se compara con otros modelos de computación distribuida.
- Al apoyarse en HTTP, pueden esquivar medidas de seguridad basadas en firewall cuyas reglas tratan de bloquear la comunicación entre programas.

2.5. Scrum

Scrum es una metodología ágil para gestionar el desarrollo de software. Fue definida por *Ikujiro Nonaka* e *Hirotaka Takeuchi* a principios de los 80 (ScrumManager, 2016).

Scrum divide el trabajo en diferentes unidades llamadas *sprints*, que tienen una duración preestablecida de entre dos y cuatro semanas obteniendo siempre al final una versión del software con nuevas prestaciones listas para ser usadas. En cada *sprint* se ajusta la funcionalidad y se añaden nuevas prestaciones priorizando aquellas que aporten más valor al producto⁶

Esta metodología hace mucho énfasis en el «equipo de trabajo». Este equipo está formado por diferentes roles:

- **Product Owner:** Representa al cliente. Se encarga de definir los objetivos y de dar valor al producto.

⁶<https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>

- **Scrum Master:** Encargado de asegurar que se cumplen las buenas prácticas y valores descritos en el modelo Scrum.
- **Scrum Team:** Encargado de desarrollar y entregar el producto. Es autogestionado y multidisciplinario.

Los artefactos definidos en Scrum son:

- **Product backlog:** Contiene los requisitos del producto, ordenados por prioridad. Es creada por el Product Owner y a lo largo del desarrollo crece y evoluciona. En Scrum los requisitos se definen mediante historias de usuarios. Una historia de usuario es la descripción de una funcionalidad que debe incorporar el sistema de software, y cuya implementación aporta valor al producto.
- **Sprint backlog:** Descomposición en tareas de las historias de usuario del product backlog seleccionadas para que el equipo las realice durante el sprint.

Por último, Scrum también define una serie de eventos:

- **Sprint Planning:** Se trata de la reunión de planificación del sprint. Este evento consta de dos partes. En la primera parte el Product Owner presenta lo que quiere que se haga en el sprint y resuelve dudas acerca de las historias de usuario al equipo de desarrollo. Después, en la misma reunión, el equipo estima el tiempo que llevará desarrollar cada una de las historias de usuario propuestas para el sprint por el Product Owner y deciden cuántas van a implementar en el sprint. En la segunda parte, el equipo de desarrollo divide las historias de usuario en tareas y crean el Sprint Backlog.
- **Daily Scrum:** Reunión diaria de quince minutos, de pie, donde cada componente del equipo informa sobre cómo va en sus tareas, lo que hizo el día anterior, lo que hará ese día y los problemas que ha encontrado o los que cree que se va a encontrar.
- **Sprint Review:** Reunión que se realiza al concluir el sprint centrándose en el producto. Se presenta el producto creado en el sprint al Product Owner y este lo analiza y da su feedback.
- **Sprint Retrospective:** Reunión donde se habla de cómo ha funcionado el equipo en el sprint y qué cosas se pueden mejorar para el siguiente a nivel de proceso o metodología.

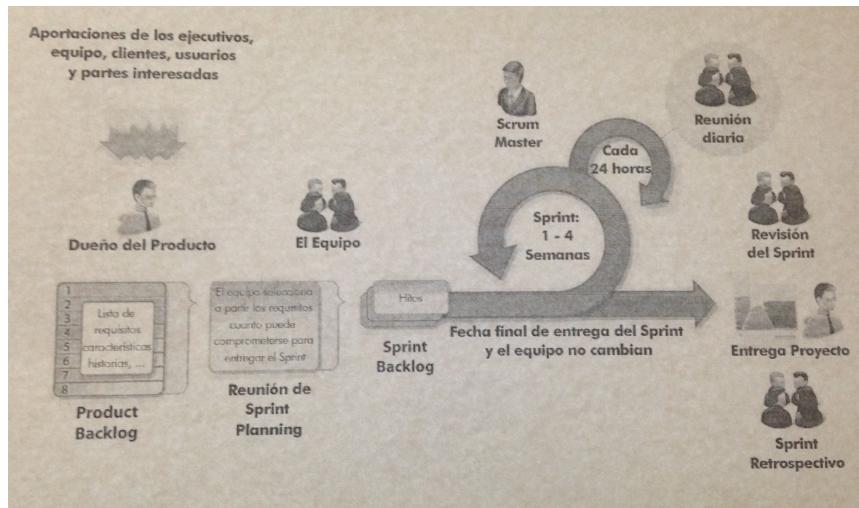


Figura 2.1: Flujo Scrum

En la Figura 2.1 podemos ver un diagrama del flujo Scrum: el Product Owner crea el Product Backlog con los requisitos y características por orden de prioridades. A continuación, en un Sprint Planning, se presenta el Product Backlog y se decide qué actividades se van a desarrollar en el sprint. En esta reunión se elabora el Sprint Backlog con todas las historias de usuario que se van a realizar divididas en tareas. A continuación, se comienza el sprint con el tiempo establecido, cada componente del grupo se asigna una tarea y en cuanto acabe seguirá con la siguiente actividad que no esté hecha. Es muy importante el orden de las tareas, ya que el Product Owner ha ordenado en el Product Backlog las historias de usuario por prioridad y el equipo desarrollará estas siguiendo dicha ordenación. Cada día, el equipo se reunirá en una Daily Scrum. Al final del sprint se realiza la Sprint Review donde se entrega el incremento del producto al cliente. Por último, todo el equipo se vuelve a reunir para hacer el Sprint Retrospective.

2.6. Integración Continua

La integración continua (Fowler, 2006), se basa en que los desarrolladores combinen todos los cambios que realicen en el código en un repositorio común de forma periódica (cada pocas horas, al menos una vez al día), de tal forma que una vez subidos estos cambios, se ejecutan una serie de pruebas automáticas sobre estos con el fin de validarlos y detectar errores de integración tan pronto como sea posible.

En general, las metodologías ágiles y en particular la metodología Scrum enfoca su objetivo en tener versiones funcionando del producto al finalizar cada sprint; es por esto por lo que la integración continua es vital en proyectos que empleen estas metodologías. Empleando la integración continua, los desarrolladores se aseguran de encontrar los errores a tiempo para que el producto esté listo para la entrega al Product Owner o para ponerlo en producción si este así lo desea.

Las principales ventajas de la integración continua son:

- **Detección de errores:** Cada vez que el código cambia se compila y se somete a pruebas de forma inmediata para garantizar que no hay errores. Este proceso aumenta la calidad del software y minimiza los riesgos del proceso ya que se tiene control sobre las versiones en todo momento.
- **Visibilidad del proceso:** Todos los pasos que se realizan en el desarrollo son visibles a todo el equipo, que tiene una estrategia común muy bien definida.
- **Mejora del equipo:** Los desarrolladores no solo tienen una visión muy clara y estructurada del proceso sino que también aprenden a realizar todo tipo de pruebas, lo que les hace mejorar a nivel profesional.

Lo primero para poder utilizar integración continua es tener definido un pipeline, es decir, un conjunto de fases por las que tiene que pasar el software y que están automatizadas. Se establecen criterios para que el código pase de una fase a otra y estrategias para gestionar errores que puedan surgir en las diferentes fases (control de versiones). Es importante tener bien definidas las pruebas que se van a realizar sobre cada fase y que estas puedan garantizar la máxima corrección posible sin tardar mucho, ya que se necesita un feedback rápido para poder seguir avanzando en el proceso. Cada fase es un grupo de pruebas y cada subida de código es un pipeline distinto que avanza de forma independiente por las fases. Por lo tanto se sabe en todo momento en qué punto se encuentra una versión específica. Esto permite tener una visión general de todo el proceso facilitando notablemente la detección de errores en fases y pipelines concretos.

Para el correcto funcionamiento de esta práctica tiene que haber pequeñas integraciones de forma frecuente, una vez al día por ejemplo. Cuantos menos cambios haya más fácil es la integración en el producto general y solucionar los posibles errores que esta pueda generar. Cabe destacar que aunque una parte de código funcione de forma independiente no implica que vaya a funcionar al integrarlo en un programa más grande, por ello cuanto más frecuentes sean las integraciones mejor.

Capítulo 3

Herramientas empleadas

RESUMEN: En este capítulo se profundizará en las herramientas que utilizaremos a lo largo del trabajo. En la sección 3.1 se muestran las herramientas básicas que vamos a usar para el desarrollo de nuestro proyecto. En la sección 3.2 se presenta el diccionario que vamos a utilizar para el marcado emocional. En la sección 3.3 se introduce el framework que vamos a utilizar para el desarrollo de los servicios web, Django. En la sección 3.4 se explica cómo vamos a utilizar Trello para seguir la metodología Scrum. En la sección 3.5 se expone la forma de realizar las pruebas utilizando Jenkins y Doctest. En la sección 3.6 se presentan SpaCy y PyStemmer, las herramientas que se utilizarán para poder procesar las palabras que forman una frase para poder realizar el análisis emocional sobre ella.

3.1. Herramientas básicas

Las herramientas básicas utilizadas para el desarrollo del proyecto son:

- **Repositorio:** Se utilizará un repositorio común de *GitHub* cuya dirección es <https://github.com/NILGroup/TFG-1718-Emociones>, en él se subirán todos los cambios realizados en el código. A pesar de ser un equipo de desarrollo pequeño y estar utilizando la metodología Scrum usaremos una rama por historia de usuario.
- **Pruebas automáticas:** Haremos uso de Jenkins con el fin de controlar la ejecución de pruebas y la comparación entre los resultados obtenidos y los resultados esperados. El uso de estas pruebas, nos permite incluir

pruebas muy repetitivas y necesarias, dado que habrá pruebas que realizarlas de manera manual nos podrá ser muy costoso.

3.2. Diccionario emocional

El diccionario que vamos a utilizar contiene las categorías emocionales básicas: alegría, ira, tristeza, miedo y asco. Las palabras que aparecerán marcadas son las que aparecen en el diccionario de Ferré junto con las que aparecen en el diccionario de Hinojosa, un total de 3141 palabras, como se ha mencionado en el capítulo anterior. Los valores para cada emoción serán los extraídos de ambos diccionarios y medidos de la misma manera, del 1 al 5 siendo 1 *para nada* y el 5 *extremadamente*.

En la Tabla 3.1 podemos ver un ejemplo de los valores obtenidos para las tres primeras palabras del diccionario.

Palabra	Tisteza	Miedo	Alegría	Enfado	Asco
abandonado	4,3	3,33	1,03	2,83	1,77
abandono	4,43	3,33	1,03	3,3	2,63
abanico	1	1	2,67	1	1

Tabla 3.1: Fragmento de la adaptación del diccionario

Al igual que en los diccionarios en los que nos basamos, consideraremos que una palabra pertenece a una categoría emocional únicamente cuando el valor para dicha categoría es superior a 2,5. Si una palabra pertenece a varias categorías emocionales se reparten los porcentajes de pertenencia según los valores.

3.3. Django

La implementación de los servicios web desarrollados se hará utilizando Django, un framework para aplicaciones web gratuito y open source escrito en Python. Django se organiza según el patrón MVC, por lo que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático. Tiene una comunidad próspera y activa, una gran documentación y muchas opciones de soporte gratuito y de pago. El software que Django nos ayudará a escribir será completo, versátil, seguro, escalable, mantenable y portable.

Este framework nos proporciona un servidor web, en el que se almacena la

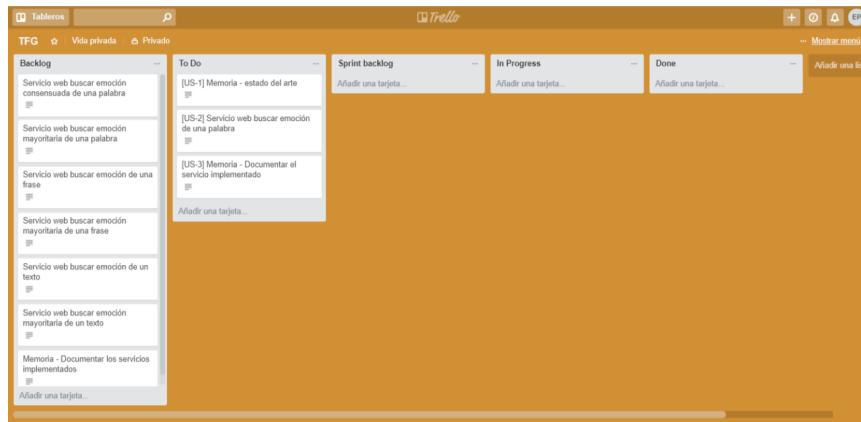


Figura 3.1: Tablero trello al inicio del proyecto.

base de datos que contiene las palabras de nuestro diccionario. Para realizar las diferentes consultas sobre las palabras existen una serie de clases que implementan los diferentes métodos de un servicio web REST típico: **GET**, **POST**, **DELETE**. Cada una de las diferentes clases nos aportarán una manera diferente de acceder a la información, como pueden ser: acceso a todo el diccionario de palabras, a una palabra concreta o a un campo de una palabra concreta. Los resultados serán devueltos en formato JSON.

3.4. Trello

Trello es un software que existe desde 2011 y sirve para organizar proyectos y actividades. Posee una interfaz web, así como cliente para iOS y Android. Para representar las tareas y las historias de usuario se usan tarjetas virtuales que podemos asignar a los miembros del equipo. En la Figura 3.1 podemos ver el estado inicial del proyecto. Se observa el **Product Backlog**, del que Product Owner saca la cantidad de las historias de usuario que quiere que se realicen durante el sprint y estas pasan a la lista **To Do**. En la Figura 3.2 se puede ver un ejemplo más avanzado en el que se puede ver como las historias de usuario han sido divididas en tareas para formar el **Sprint Backlog**, del que van saliendo en orden para estar **En Progreso** y, una vez acabadas pasar a **Done**.

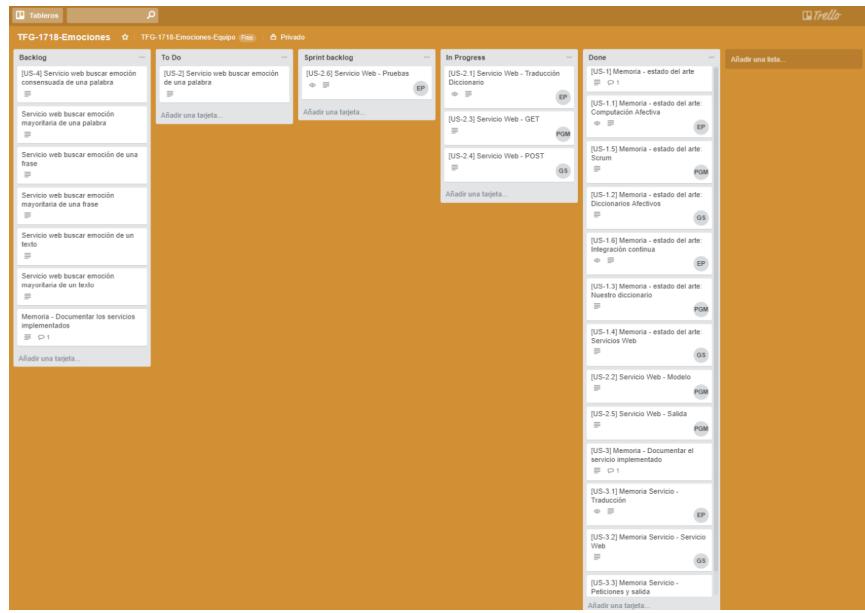


Figura 3.2: Final del sprint inicial.

3.5. Doctest y Jenkins

Utilizaremos Jenkins (<https://jenkins.io/doc/>) como parte de la integración continua del proyecto. Esto nos permitirá asegurarnos de que la unificación es correcta y realizar las pruebas automáticas. Esto último se llevará a cabo mediante una orden shell que Jenkins ejecutará cada vez que se detecte un cambio en el repositorio. La orden únicamente se encarga de ejecutar el script de pruebas que contendrá las llamadas a los diferentes programas de pruebas que se desarrollen.

Los programas de pruebas utilizarán Doctest para hacer las pruebas. Doctest es un módulo incluido en la librería estándar de Python. Su funcionamiento se basa en definir la función que se quiera probar y, dentro de un comentario al inicio de esta, poner una serie de llamadas y el resultado que se espera obtener de ellas. Tiene una función testmod que realiza las pruebas y devuelve el número de fallos y el resultado de todas las pruebas. Si el número de fallos es mayor que cero provocamos una excepción que Jenkins detectará para notificar a todo el equipo que hay algún fallo. Los resultados de las pruebas se muestran por consola al acabar y Jenkins los guardará para ayudar a encontrar el problema. Tendremos un total de 9 archivos de pruebas que nos servirán para realizar las pruebas de unidad:

- **Servicios web palabras:** Tenemos un fichero para cada servicio web básico que utilizamos para analizar las palabras: grados emocionales, emoción consensuada y emoción mayoritaria. Estas pruebas reciben la URL del servicio para acceder a los resultados de manera directa. Si el JSON devuelto en cualquiera de los casos probados no es el esperado saltará una excepción.
- **Intérprete de palabras:** Utilizando los servicios ya probados, generamos tres nuevos ficheros de pruebas (uno para los grados emocionales, otro para la emoción consensuada y otro para la emoción mayoritaria) que recibían una palabra y devolvían un resultado en lenguaje natural que sería el mostrado al usuario. En caso de resultado inesperado saltará una excepción.
- **Intérprete de frases:** Tenemos dos ficheros, uno para los grados emocionales de las frases y otro para la emoción mayoritaria de la frase. Estos ficheros reciben una frase para realizar el análisis de la frase y devolver el resultado en lenguaje natural.
- **Intérprete de textos:** Un único fichero que sirve como prueba final y recibe un texto para interpretarlo haciendo uso de todos los servicios que hemos desarrollado.

Teniendo en cuenta que cada módulo es utilizado por otro, las pruebas de unidad de un módulo sirven como pruebas de integración para el módulo inferior.

3.6. SpaCy y PyStemmer

El objetivo de nuestro proyecto es interpretar la emoción de frases y textos, no sólo palabras. Para ello se necesita una herramienta que nos facilite trabajar con frases, etiquetando cada una de las palabras que las forman para conocer su categoría gramatical con el fin de descartar aquellas que no tengan carácter emocional (como podrían ser los artículos, los pronombres...). **SpaCy** es una librería open source escrita en Python y dedicada al Procesamiento de Lenguaje Natural. Soporta, entre otros idiomas, el español y nos permite etiquetar las palabras con las siguientes categorías: NOUN, PROPN, PART, INTJ, SPACE, PRON, SCONJ, AUX, CONJ, VERB, ADV, ADJ...

SpaCy recibirá un texto y devolverá un objeto de tipo “Doc”, propio de la librería, que contendrá la frase con una serie de anotaciones sobre cada una de las palabras que la forman (lema, etiqueta, dependencias sintácticas, forma...).

Una vez que hemos filtrado la frase para quedarnos con las palabras que nos interesan para el análisis emocional (sustantivos, verbos o adjetivos) tenemos que obtener el lema de cada una de ellas. A pesar de que SpaCy nos proporciona el lema de una palabra, tras estar haciendo pruebas descubrimos que los resultados que nos devuelve no son del todo correctos. Por ejemplo:

```
>>> import spacy
>>> nlp = spacy.load('es')
>>> doc = nlp('alegre')
>>> lema = doc[0].lemma_
>>> print(lema)
alegrar
```

En la imagen anterior vemos cómo se importa el módulo spacy, cargamos el idioma español e introducimos la palabra de la cual queremos obtener su lema, y finalmente imprimimos el lema que nos devuelve spacy.

Decidimos utilizar la librería de Python **PyStemmer** que consiste en una adaptación de Snowball para Python. Snowball es un pequeño lenguaje de procesamiento que permite crear algoritmos de lematización. PyStemmer, al igual que SpaCy soporta varios idiomas incluido el español y nos ofrece mejores resultados a la hora de obtener los lemas de las palabras:

```
>>> import Stemmer
>>> stemmer = Stemmer.Stemmer('spanish')
>>> lema = stemmer.stemWord('alegre')
>>> print(lema)
alegr
```

Stemmer funciona de manera similar a stemmer, primero importamos el módulo stemmer, seleccionamos el idioma para el cual queremos que nos seleccione el lema e introducimos la palabra. Como spacy, nos devuelve el lema de la palabra dada.

El problema de esta librería es que no nos permite saber la etiqueta gramatical de la palabra, por eso vamos a combinar ambas herramientas para procesar las palabras.

Capítulo 4

Análisis del Contenido Afectivo de un Texto

RESUMEN: En este capítulo se explicarán los servicios web que se han desarrollado con el fin de analizar el contenido afectivo de un texto. Primero, en la sección 4.1, se explica la base sobre la que trabajarán todos los servicios. En la sección 4.2, se presentarán los servicios orientados a identificar las emociones predominantes en una palabra concreta. Seguidamente, en la sección 4.3, se explica como el análisis de la palabra se aplica a determinar la emoción de una frase para después, en la sección 4.4, aplicar todo al análisis de un texto arbitrario completo. Para poder ver cómo se usan los servicios hemos creado una API Web que se aloja en <http://sesat.fdi.ucm.es/api/>

4.1. Base para los servicios web

El diccionario con el que vamos a trabajar, explicado en la sección 3.2, inicialmente se encontraba en formato CSV.

Los datos estarán almacenados en el servidor Django.

- **Modelo:** Los campos que tiene el modelo para cada palabra son: la propia palabra, el lema de ésta y el porcentaje de certeza de cada una de las emociones básicas y la neutralidad. Cada una de las palabras que tenemos recogidas se encapsulan en este modelo para ser almacenadas en el servidor.

- **Consultas:** Se realizarán mediante declaración de clases “vista” según las funcionalidades que requiera cada uno de los servicios web que vamos a desarrollar. Inicialmente disponemos de una vista general (Figura 4.1) que muestra la lista entera de palabras almacenadas y una vista detalle (Figura 4.2) para cada una de ellas.

Una vez que se tiene el servidor y todo el código necesario para el funcionamiento de los servicios web se procede a publicar las palabras que recoge nuestro diccionario. Para ello se ha desarrollado un programa en *Python* cuya función es leer el fichero CSV, interpretar cada una de sus líneas y almacenar la información que obtiene en la base de datos del servidor. Una vez que todas las palabras estén subidas ya se pueden realizar las consultas necesarias.

4.2. Análisis afectivo de una palabra

La primera tarea a resolver fue obtener el contenido emocional de una palabra aislada, dicho contenido emocional puede ser de tres tipos: los grados emocionales, la emoción mayoritaria y la emoción consensuada.

4.2.1. Lematización

Lo primero que tenemos que hacer para buscar cualquier palabra es obtener su lema para poder compararlo con los lemas de las palabras que tenemos almacenadas en la base de datos de nuestro servidor. Para ello, como ya hemos comentado en la sección 3.6, utilizaremos la librería PyStemmer que nos proporcionará el lema mediante su método «stemWord».

4.2.2. Servicio web para obtener los grados emocionales de una palabra para cada emoción

Dada una palabra, este servicio nos devuelve la información sobre los grados o valores de cada categoría emocional que posee. Para ello se realiza una petición **GET** al servidor, y se devuelve el resultado en formato JSON al usuario.

Como entrada tendríamos la palabra de la cual queremos conocer sus emociones. En la figura (Figura 4.3) se puede ver el JSON devuelto por el servicio para la palabra «enfermedad». Si la palabra está en nuestro diccionario, la salida sería el grado de cada emoción. Si la palabra no existe en

nuestro diccionario el servicio devolverá dicha palabra como si apareciese en el diccionario devolviendo para cada emoción con grado 1 neutral. (Figura 4.4).

4.2.3. Servicio web para obtener la emoción consensuada de una palabra

Dada una palabra, este servicio nos devuelve a través de una petición **GET** al servidor si la palabra tiene o no emoción consensuada y en caso de tenerla cuál. Hablamos de emoción consensuada cuando el grado o valor que tiene una palabra de una categoría emocional es 5.

Como entrada tendríamos la palabra de la cual queremos conocer su emoción consensuada, mientras que la salida será la emoción consensuada en caso de tenerla (Figura 4.5). Actualmente en nuestro diccionario no existe ninguna palabra con emoción consensuada.

4.2.4. Servicio web para obtener la emoción mayoritaria de una palabra

Dada una palabra el servicio nos devuelve la emoción mayoritaria. Hablamos de emoción mayoritaria cuando el grado de una emoción es mayor al del resto de emociones.

Como entrada tendríamos la palabra de la cual queremos conocer su emoción mayoritaria, mientras que la salida será la emoción mayoritaria (Figura 4.6) y el grado de esta que tiene la palabra.

4.3. Análisis afectivo de una frase

El análisis emocional de una frase se sustenta en los servicios web desarrollados para hallar la carga afectiva de las palabras.

Partimos de la base de que cualquier frase es, de primeras, carente de emoción, así que si no contiene ninguna palabra emocional el resultado será que es una frase 100 % neutral. Para el resto de frases, además de los resultados del análisis emocional devolvemos la lista de palabras que nos han llevado a ellos.

4.3.1. Obtención de palabras relevantes

Comenzaremos dividiendo la frase en las palabras que la forman y procesaremos cada una de estas utilizando la herramienta SpaCy, como ya se explicó en la sección 3.5, para obtener una lista de palabras candidatas acompañadas de sus lemas. Consideraremos una palabra como candidata si su etiqueta es «VERB», «ADJ» o «NOUN». Para cada una de las palabras de la lista obtenemos su información emocional mediante los servicios web explicados en el apartado anterior y, combinando los resultados obtenidos, podemos mostrar la carga afectiva de toda la frase.

4.3.2. Grados emocionales de una frase

Los grados de cada emoción para una frase se obtienen haciendo una media con los grados de las palabras emocionales que aparecen en ella. Por ejemplo, si la frase es: «*Estoy alegre y feliz.*», las palabras emocionales son "alegre" y "feliz"; se haría una media entre las dos para los grados de todas las categorías emocionales. El resultado se puede ver en la tabla 4.1.

	Tisteza	Miedo	Alegría	Enfado	Asco
alegre	1,1	1,23	4,83	1,1	1,03
feliz	1,1	1,2	4,63	1,0	1,0
frase	1,1	1,21	4,73	1,05	1,01

Tabla 4.1: Resultado del análisis de la frase «*Estoy alegre y feliz.*».

Si la frase, en cambio, es: «*Estoy alegre y triste.*», las palabras emocionales son "alegre" y "triste" pertenecientes cada una a distintas categorías emocionales y el resultado se observa en la tabla 4.2.

	Tisteza	Miedo	Alegría	Enfado	Asco
alegre	1,1	1,23	4,83	1,1	1,03
triste	4,47	2,17	1,03	2,06	1,5
frase	2,78	1,7	2,93	1,58	1,26

Tabla 4.2: Resultado del análisis de la frase «*Estoy alegre y triste.*».

La media que realizamos es ponderada. Si alguna de las palabras emocionales de la lista no están en nuestro diccionario y su lema no coincide con el de alguna palabra que sí lo esté la palabra se descarta.

4.3.3. Emoción mayoritaria de una frase

Para hallar la emoción mayoritaria de una frase se cuentan las apariciones de una emoción entre las palabras emocionales como mayoritaria y se hace una media con los porcentajes de todas estas apariciones, de la misma manera que al calcular los porcentajes. Una vez que se tienen los porcentajes definitivos para cada emoción se comparan para hallar el mayor y la emoción a la que corresponde será la mayoritaria de la frase.

4.4. Análisis afectivo de un texto

Analizar un texto consiste, básicamente, en partirlo en frases y obtener la carga afectiva de cada una de ellas.

Las frases se obtienen partiendo el texto cada vez que se encuentra un «.». Una vez que se tienen las frases del texto hay que analizarlas porque pueden tener subfrases, las frases interrogativas o exclamativas no acaban con un punto por lo que estarán incluidas en otra frase. Se parte, por lo tanto, cada frase en sus subfrases (si las tiene) y a cada subfrase se le asigna un tipo: enunciativa, interrogativa o exclamativa. Según el tipo de la frase esta tendrá más o menos peso. Las exclamativas tienen el doble de peso que las enunciativas mientras que las interrogativas tienen la mitad.

Las operaciones realizadas durante el análisis son prácticamente las mismas que para analizar una frase: medias ponderadas para hallar los porcentajes y la emoción mayoritaria a partir de la información devuelta por cada frase teniendo en cuenta los pesos de las subfrases.

```
GET /emociones/  
  
HTTP 200 OK  
Allow: GET, POST, HEAD, OPTIONS  
Content-Type: application/json  
Vary: Accept  
  
[  
  {  
    "id": 1,  
    "palabra": "abandonado",  
    "lexema": "abandon",  
    "grados": "[430, 333, 103, 283, 177]"  
  },  
  {  
    "id": 2,  
    "palabra": "abandono",  
    "lexema": "abandon",  
    "grados": "[443, 333, 103, 330, 263]"  
  },  
  {  
    "id": 3,  
    "palabra": "abanico",  
    "lexema": "abán",  
    "grados": "[100, 100, 267, 100, 100]"  
  },  
  {  
    "id": 4,  
    "palabra": "abatir",  
    "lexema": "abat",  
    "grados": "[317, 286, 124, 266, 131]"  
},  
]
```

Figura 4.1: Vista general de la lista de palabras.

```
GET /emociones/alegre/  
  
HTTP 200 OK  
Allow: GET, PUT, DELETE, HEAD, OPTIONS  
Content-Type: application/json  
Vary: Accept  
  
{  
    "id": 120,  
    "palabra": "alegre",  
    "lexema": "alegr",  
    "grados": "[110, 123, 483, 110, 103]"  
}
```

Figura 4.2: Vista detalle de la palabra “Alegre”.

```
GET /emociones/palabra/gradosEmo?palabra=enfermedad  
  
HTTP 200 OK  
Allow: POST, OPTIONS, GET  
Content-Type: application/json  
Vary: Accept  
  
{  
    "Tristeza": "4.13",  
    "Miedo": "3.96",  
    "Alegria": "1.0",  
    "Enfado": "2.93",  
    "Asco": "2.43"  
}
```

Figura 4.3: JSON devuelto al buscar los grados emocionales de la palabra “enfermedad”.

```
GET /emociones/palabra/gradosEmo?palabra=te  
  
HTTP 200 OK  
Allow: POST, OPTIONS, GET  
Content-Type: application/json  
Vary: Accept  
  
{  
    "Tristeza": "1",  
    "Miedo": "1",  
    "Alegria": "1",  
    "Enfado": "1",  
    "Asco": "1"  
}
```

Figura 4.4: JSON devuelto al buscar los porcentajes de una palabra que no está en el diccionario.

```
GET /emociones/palabra/consensuadaEmo/palabra-te

HTTP 200 OK
Allow: POST, OPTIONS, GET
Content-Type: application/json
Vary: Accept

{
    "consensuada": "No se ha encontrado la palabra. Asegurese de haberla escrito bien."
}
```

Figura 4.5: JSON devuelto si la palabra no tiene emoción consensuada.

```
GET /emociones/palabra/mayoritariaEmo?palabra=abejas

HTTP 200 OK
Allow: POST, OPTIONS, GET
Content-Type: application/json
Vary: Accept

{
    "grado": "3.47",
    "emociones": [
        "Miedo"
    ]
}
```

Figura 4.6: Respuesta al encontrar la emoción mayoritaria.

Capítulo 5

EmoTraductor

RESUMEN: En este capítulo se explicará el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación web para detectar las emociones contenidas en un texto. En la sección 5.1, se contempla el problema del que partimos para realizar esta aplicación. En la sección 5.2, se presentará el proceso de diseño de la interfaz. Finalmente, en la sección 5.3, se detalla la implementación de la aplicación final.

5.1. Descripción del problema a resolver

Según la Confederación Asperger España¹, una de las principales dificultades a las que se enfrentan las personas con Asperger es detectar emociones y sentimientos ajenos así como dificultad para expresar los suyos propios. Esto hace que en su día a día se encuentren en situaciones en las que la correcta identificación de emociones es fundamental para integrarse socialmente. Por ejemplo a la hora de opinar en un blog es muy posible que se expresen de tal manera que no cumplan los convencionalismos sociales, es decir si les enfada lo que se haya publicado pondrán un comentario con un tono de enfado bastante elevado; también se encontrarán problemas en otras situaciones aún más normales como puede ser contestar a un correo de un jefe o un profesor pudiendo malinterpretar el tono de dicho correo y contestar de una manera incorrecta. En estos casos sería muy útil poder contar con una herramienta capaz de mostrarles las emociones del texto que están leyendo o escribiendo. Con esta herramienta podrán asegurarse de si la emoción que han extraído

¹<https://www.asperger.es>

de un texto o si la emoción que transmite un texto que han escrito coincide con la emoción que deseaban trasmitir.

Según la Confederación Asperger España, una de las cualidades de las personas con síndrome de Asperger es que son más eficientes en trabajos técnicos, por lo que una aplicación web les resultará fácil y útil para su día a día, al la hora de vencer la dificultad que les supone el reconocimiento correcto de las emociones. Nuestra aplicación no solo debe dar información acerca de la emoción global del texto, sino que también debe dar pistas sobre cuales son los elementos del texto que influyen en dicha emoción global. Estas pistas serán vitales si el usuario encuentra que la emoción que transmite el texto no es la deseada, pues le ayudarán a saber que tiene que cambiar para conseguir transmitir la emoción que deseada.

5.2. Diseño de la interfaz

Para crear la interfaz de la aplicación web hicimos tres iteraciones de diseño. Una primera iteración competitiva entre las tres integrantes del grupo, una segunda iteración con expertos de la Asociación Asperger Madrid, y una tercera iteración en la que creamos el prototipo final teniendo en cuenta los resultados de la segunda iteración. En las siguientes subsecciones explicaremos en detalle cada una de estas iteraciones.

5.2.1. Primera iteración: Iteración competitiva

Cada una de nosotras diseñó un prototipo distinto para la aplicación web de forma independiente. El objetivo era proponer diferentes ideas sin que las ideas de una influyesen en las demás; de esta manera habría más variedad de funcionalidades así como distintos diseños para la misma funcionalidad. Una vez que los tres prototipos estuvieron listos hicimos una puesta en común para analizar los resultados. A continuación se muestra el resultado del análisis de los tres prototipos indicando sus semejanzas y diferencias.

En los tres prototipos realizados, la manera de introducir el texto y la pantalla principal eran bastante semejantes, tenían un cuadro de texto donde introducir el texto a interpretar. En dos de los prototipos, además, hay un botón para ejecutar el intérprete. En cuanto a la forma de representar las emociones en la pantalla inicial había tres formas diferentes de hacerlo:

- Mediante emoticonos que representaban las diferentes emociones debajo del cuadro de texto tal y como se ve en la figura 5.1.

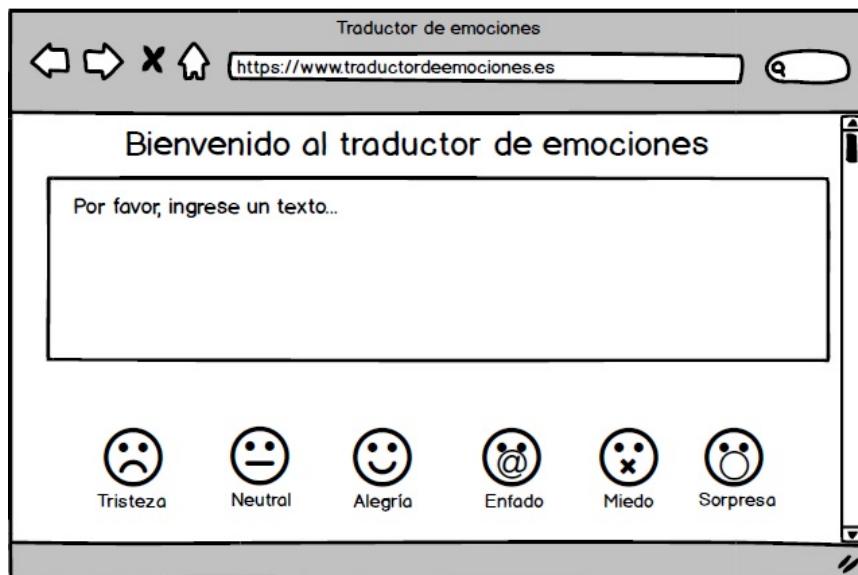


Figura 5.1: Pantalla inicial del prototipo de Gema

- Mediante emoticonos que representaban las diferentes emociones al lado derecho del texto como se puede ver en la figura 5.2.
- No mostrando inicialmente ningún emotícono como se puede ver en la figura 5.3.

Respecto a la manera de mostrar los resultados emocionales del texto, los tres prototipos coinciden en representarlos por emociones ilustrando cada emoción básica con un emotícono y con un valor, en porcentaje, representando la intensidad de la emoción. Aún así los modelos difieren en algunos aspectos, como puede ser el marcado de la emoción mayoritaria. Tal y como se puede ver en el prototipo de Paloma, como se puede ver en la figura 5.4, se resaltaban los emoticonos correspondientes a las emociones que están presentes en el texto. Para conocer la emoción mayoritaria había que pulsar un botón situado en la parte superior de la pantalla, la opción de mostrar únicamente la emoción mayoritaria. Por otra parte, los prototipos de Elena y Gema, tal y como se puede ver en las figuras 5.5 y 5.6, modificaban el valor (en porcentaje) de la intensidad de la emoción para indicar que emociones se encontraban en el texto y mostraban una frase para indicar cuál era la emoción mayoritaria. También podías seleccionar las distintas emociones pulsando sobre el emotícono y marcaban visualmente las palabras del texto que transmitían la emoción que había sido seleccionada.

Los tres prototipos se pueden encontrar en el Apéndice A.

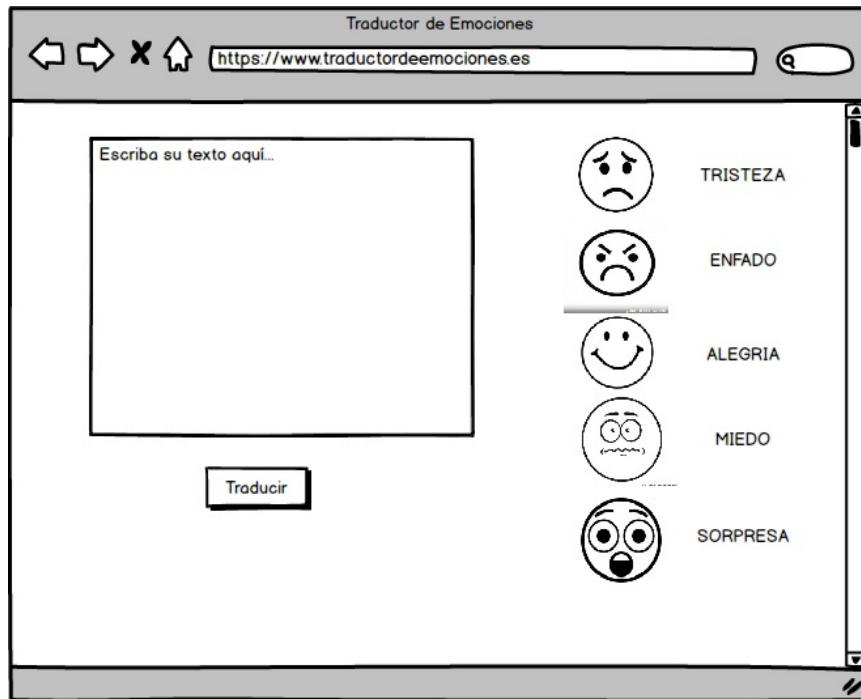


Figura 5.2: Pantalla inicial del prototipo de Elena

5.2.2. Segunda iteración: Iteración con expertos

Tras comparar los tres prototipos se construyó uno común para que fuera analizado por expertos. La principal novedad de este prototipo respecto a los anteriores es que hemos añadido un menú de configuración para modificar la visualización de los resultados, del que hablaremos más adelante.

La pantalla principal por defecto, contiene un cuadro de texto para introducir el texto a evaluar y las emociones básicas representadas por emoticonos situadas debajo de este cuadro. Al evaluar los tres prototipos anteriores bajamos diferentes posibilidades de mostrar los resultados emocionales por lo que añadimos un menú de configuración para que los expertos pudieran orientarnos en cuál podría ser la manera útil o intuitiva. Para acceder a esta configuración, hemos añadido en la pantalla principal, que podemos ver en la figura 5.8, un botón en la esquina superior derecha. En este menú de configuración añadido que podemos ver en la figura ?? se muestran diferentes opciones de visualización de los resultados; estas son:

- Ver los resultados emocionales representados por las diferentes emociones situadas a la derecha, tal y como se puede ver en la figura 5.9.

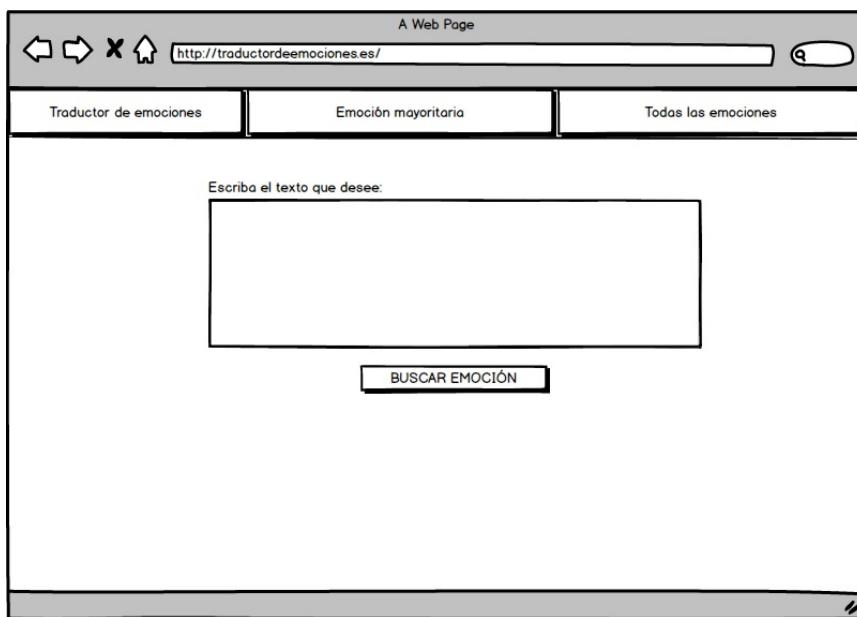


Figura 5.3: Pantalla inicial del prototipo de Paloma

- Ver los resultados representados por las diferentes emociones situadas debajo del cuadro de texto donde se introduce el texto a evaluar como se puede ver en la pantalla por defecto 5.8.
- Mostrar únicamente las emociones presentes en el texto con su correspondiente emotícono como se puede ver en la figura 5.13.
- Mostrar únicamente la emoción mayoritaria del texto con su emotícono correspondiente como se puede ver en la figura 5.14.
- Mostrar la intensidad de las emociones con porcentajes al lado del emotícono de la emoción correspondiente como se puede ver en la pantalla por defecto, en la figura ??.
- Mostrar información sobre las palabras emocionales indicando su emoción y grado como se puede ver en la figura 5.15.
- Mostrar los resultados representados por un gráfico como se puede ver en la figura 5.12.

Las diferentes opciones de visualización pueden combinarse para generar la mejor opción para el usuario final.

El prototipo final de esta segunda iteración puede consultarse en el Apéndice B.

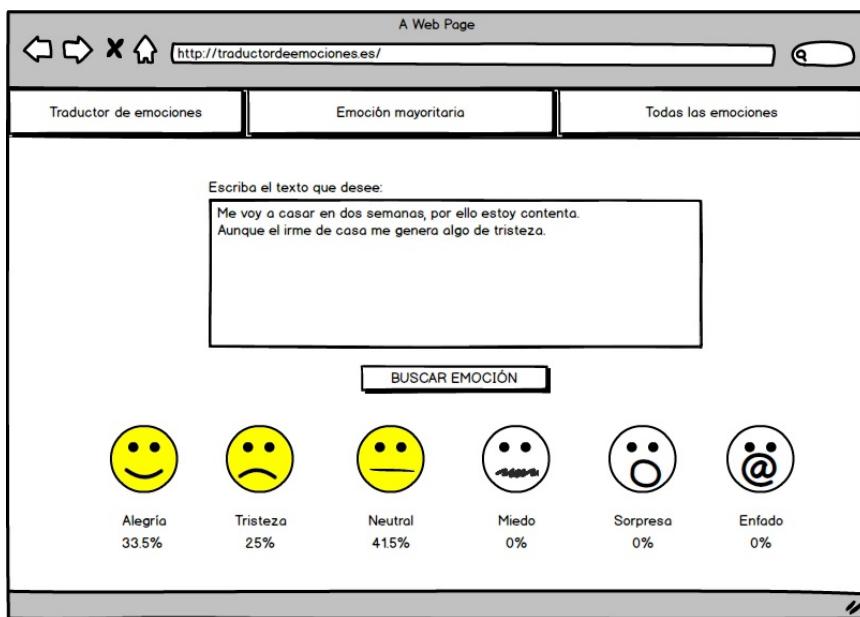


Figura 5.4: Resultado del análisis emocional del prototipo de Paloma

Una vez creado el prototipo se lo presentamos en una reunión a los expertos de Asperger Madrid. La reunión tuvo lugar el 22 de Marzo de 2018 en la Asociación Asperger Madrid. Acudimos las tres integrantes del grupo con nuestras directoras.

Una vez allí, cuatro expertos que trabajan en la asociación probaron el prototipo y nos dieron su opinión como expertos. Las conclusiones principales que extrajimos de esta evaluación fueron:

- Los porcentajes pueden despistar a los usuarios potenciales de la aplicación. Sería mucho mejor mostrarlo de manera visual, con una barra dividida por emociones, cada emoción con un color y repartir esta barra proporcionalmente entre las emociones según los resultados obtenidos del texto.
- Es buena idea mostrar las emociones representadas con emoticonos pero nos recomendaron usar los que proporciona ARASAAC, ya que están más familiarizados con ellos que con los que habíamos usado en el prototipo.
- El texto "neutral" para identificar la ausencia de emociones puede ser ambiguo, nos recomendaron poner un texto más claro, como por ejemplo: "Este texto no tiene emociones." o cambiar la palabra "neutral" por "tranquilo".

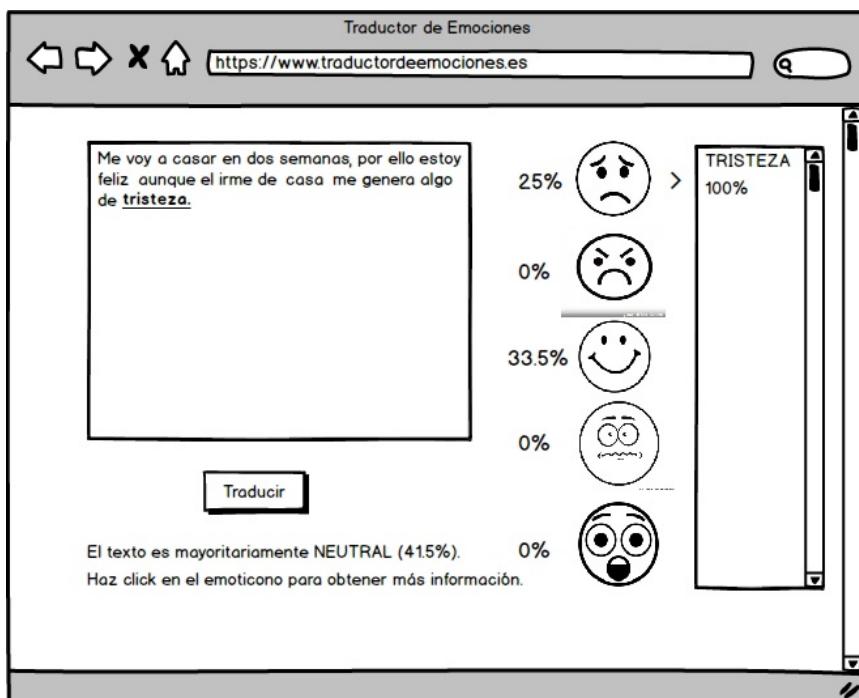


Figura 5.5: Resultado del análisis emocional del prototipo de Elena

- Respecto a la posición donde colocar el resultado emocional, nos explicaron que para ellos era indiferente y que estéticamente les gustaba más que apareciera el resultado debajo del texto. Nos aconsejaron dejar fijo el lugar y no dar opción a configurarlo ya que pensaban que no iba a aportar ningún beneficio.
- Los expertos nos indicaron que sería muy útil permitir cambiar el color asociado a cada emoción ya que las personas con Asperger tienen mayor probabilidad de tener sinestesia². Los expertos también indicaron que sería muy útil poder cambiar las imágenes asociadas a las emociones por las que los usuarios finales eligiesen y que les ayudasen a identificar mejor las emociones.

5.2.3. Tercera iteración: Prototipo final

Teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas en la evaluación con los expertos creamos el prototipo final sobre el que realizar la interfaz de la

²Condición por la que se experimenta una mezcla de los sentidos. Por ejemplo, se ven colores cuando se escuchan sonidos o se sienten emociones

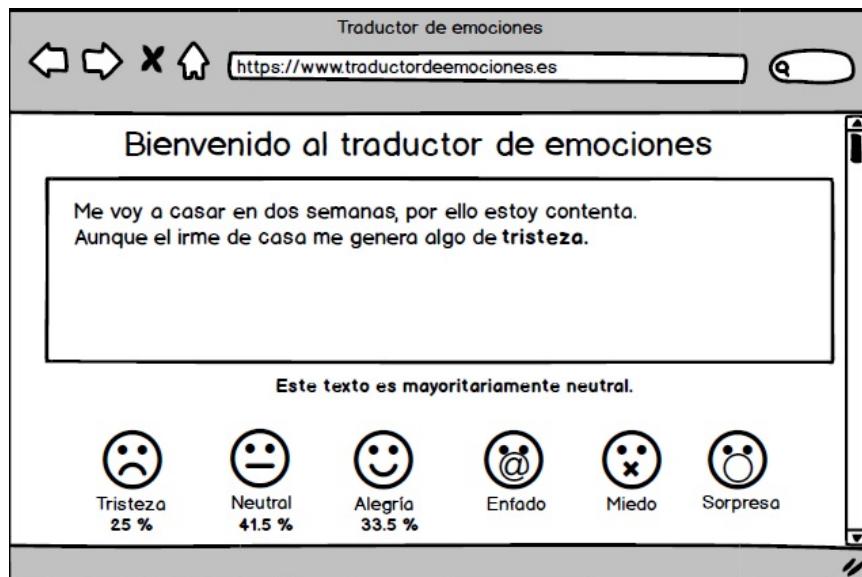


Figura 5.6: Resultado del análisis emocional del prototipo de Gema

aplicación.

La pantalla principal por defecto será muy similar a la propuesta en nuestro segundo prototipo, esta pantalla principal se puede ver en la figura 5.16, mostrando la información emocional por debajo del cuadro de texto. Para representar las emociones se mostrarán los pictogramas de ARASAAC correspondientes a cada una de ellas. A cada emoción le corresponderá, además, un color. Los colores por defecto son los utilizados en la película "Del revés": amarillo para la alegría, azul para la tristeza, rojo para el enfado, morado para el miedo y verde para asco. El usuario podrá cambiar los colores si los que hemos elegido no le resultan claros. También podrá cambiar los pictogramas asociados a cada emoción por fotografías de personas o los emoticonos de WhatsApp.

Las emociones presentes en el texto estarán representadas en una barra repartida de forma proporcional a la intensidad de la emoción en el texto tal y como se puede ver en la figura 5.17

El prototipo final se puede ver en el Apéndice C.

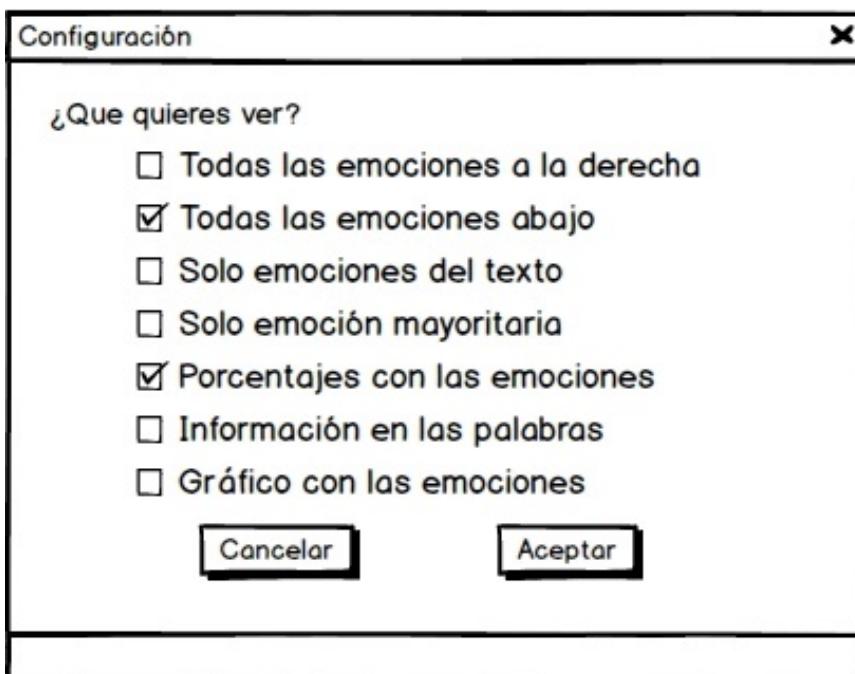


Figura 5.7: Menú de configuración del prototipo de la 2^a iteración

5.3. Implementación de la aplicación final

El primer paso para comenzar a dar forma a nuestra aplicación web consistió en desplegar los servicios web en el servidor que nos proporcionó la universidad. Desplegamos la aplicación desarrollada en Django en el Apache del servidor usando mod_wsgi, un módulo de Apache que le permite hospedar aplicaciones web desarrolladas en Python.

Comenzamos instalando Apache y el módulo en el servidor:

```
tfgvr1718@sesat: \~\$ sudo apt-get install apache2 libapache2-mod-wsgi
```

Una vez que ambos estuvieron instalados, habilitamos el módulo y reiniciamos Apache.

```
tfgvr1718@sesat: \~\$ sudo a2enmod wsgi
tfgvr1718@sesat:/etc/apache2\$ sudo service apache2 restart
```

Para que nuestra aplicación quedara alojada en Apache hubo que crear un virtualhost para ésta (un dominio que apunte al directorio donde está



Figura 5.8: Pantalla inicial por defecto del segundo prototipo

nuestro proyecto).

Por último, activamos esta configuración y volvimos a reiniciar Apache.

```
tfgvr1718@sesat:/etc/apache2\$ sudo a2ensite djangoapp
tfgvr1718@sesat:/etc/apache2\$ sudo service apache2 restart
```

Una vez concluido el despliegue de los servicios en el servidor y las iteraciones de diseño de la interfaz, comenzamos a desarrollar la aplicación web para la traducción emocional usando HTML, CSS, Ajax y JavaScript.

HTML es un lenguaje de marcado que nos permite el desarrollo de la interfaz de nuestra aplicación web haciendo uso de archivos .css, en los cuales especificamos el formato de la misma (colores, tamaños...). Usamos JavaScript y Ajax para realizar las peticiones al servidor y tratar los datos que nos devuelve.

La interfaz se desarrolló siguiendo el aspecto del prototipo final que se puede consultar en el Apéndice C.

El estilo de diseño seguido en nuestra interfaz es el diseño plano: es una interfaz simple, con formas limpias y funcionales. Usamos las figuras geométricas básicas para que los objetos parezcan simples visualmente.

Nuestra interfaz web se apoya principalmente en tres principios de diseño: Principio de proximidad: si dos elementos están juntos están relacionados. En nuestra interfaz, existen dos áreas grandes juntas (una donde se escribe

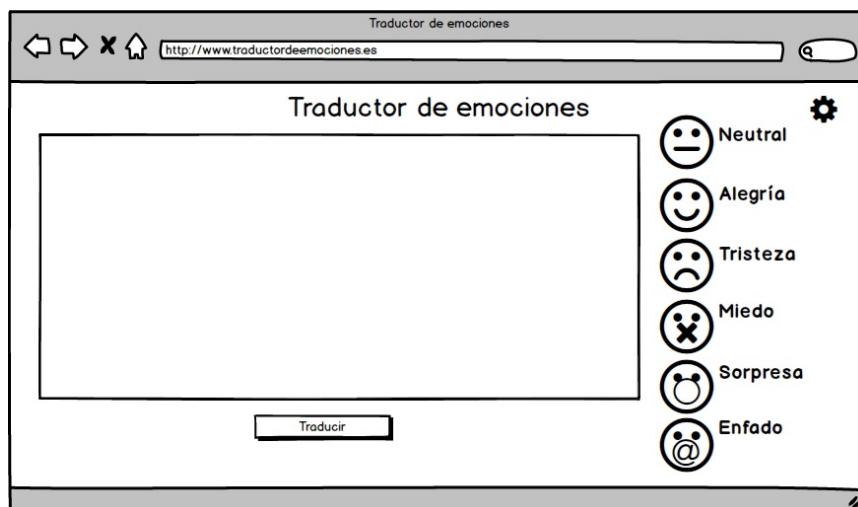


Figura 5.9: Pantalla inicial personalizada del segundo prototipo

y otra donde se muestra el resultado), al estar juntas entendemos que tienen relación y una vez pulsado el botón de traducir entenderemos cual es la relación. También empleamos este principio con la ayuda que aparece debajo del cuadro donde se va a escribir, al estar situados juntos, el usuario entenderá rápidamente que la ayuda es con respecto al cuadro de texto. Seguir este principio, nos parecía importante ya que facilita el aprendizaje.

Principio de consistencia externa: consiste en mantener las expresiones habituales dentro de un sistema como clicks, pulsaciones, menús, atajos de teclado, elementos visuales o procedimientos. En nuestra interfaz, se pueden utilizar los atajos de teclado copiar, pegar o seleccionar. También tiene una consistencia con Google, ya que creemos que el traductor de Google es una aplicación que se utiliza mucho y con gran facilidad; si nuestra aplicación se asemeja en algunos aspectos ayudará a que el usuario sea capaz de entender la aplicación más rápido.

Principio de libertad y control del usuario: El usuario debe sentir el control sobre la aplicación, haciendo que se sienta más cómodo y capaz. Nos apoyamos en este principio al crear la personalización de la interfaz de la web, haciéndoles entender a los usuarios que cada uno es capaz de controlar la aplicación y amoldarla a sus gustos.

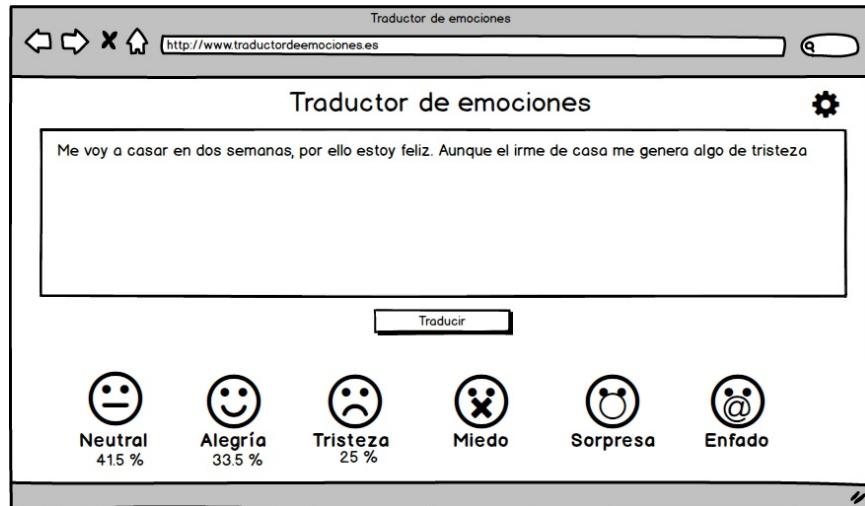


Figura 5.10: Pantalla de análisis con los porcentajes abajo

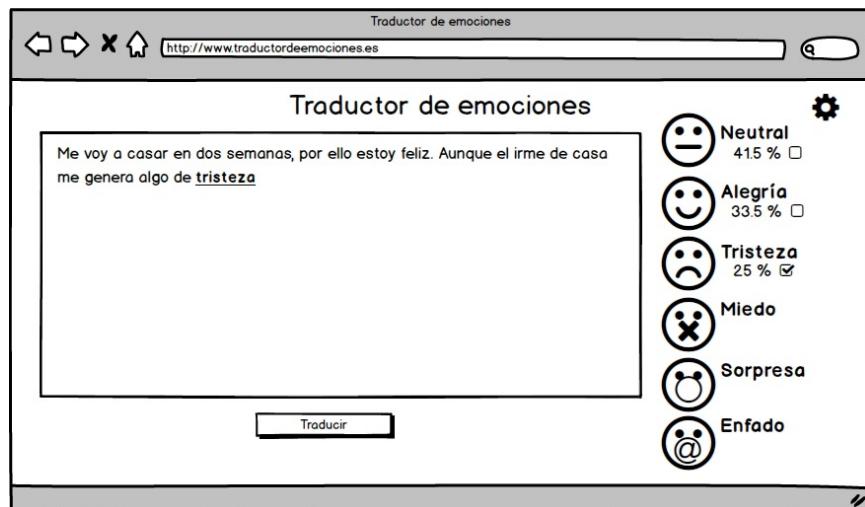


Figura 5.11: Pantalla de análisis con los porcentajes derecha y palabras marcadas

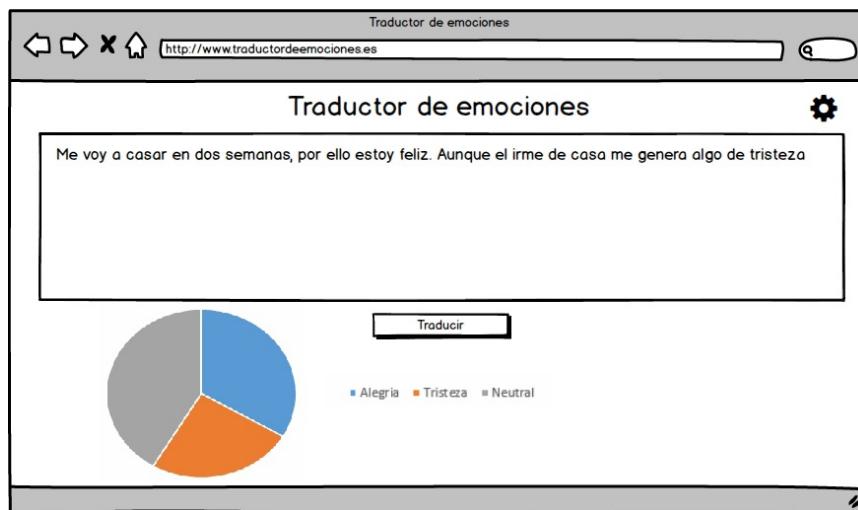


Figura 5.12: Pantalla de análisis con gráfico

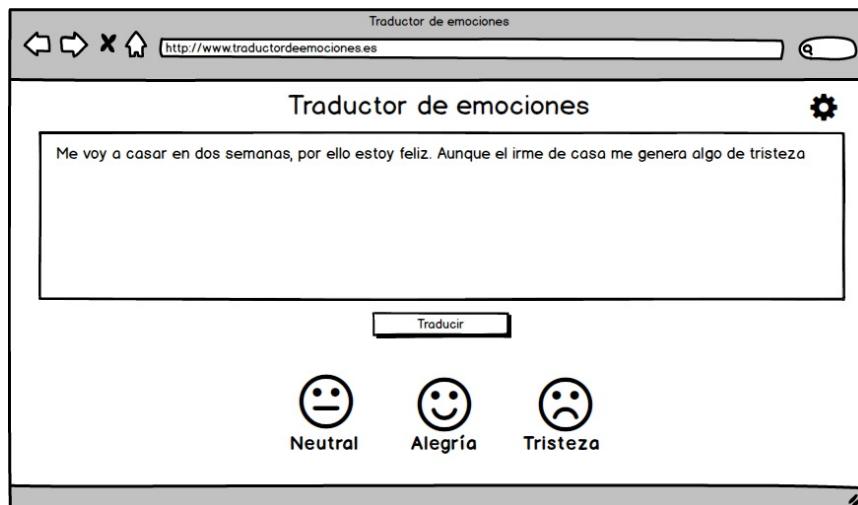


Figura 5.13: Pantalla de análisis mostrando las emociones que aparecen

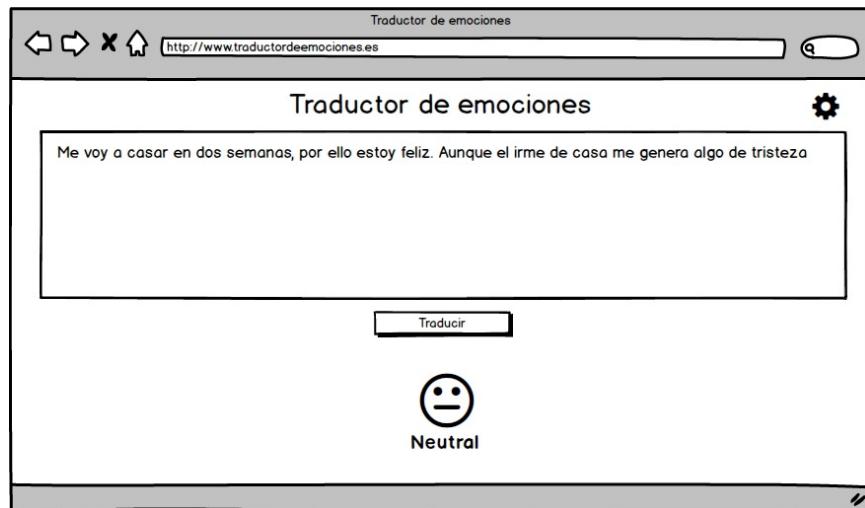


Figura 5.14: Pantalla de análisis mostrando sólo la mayoritaria

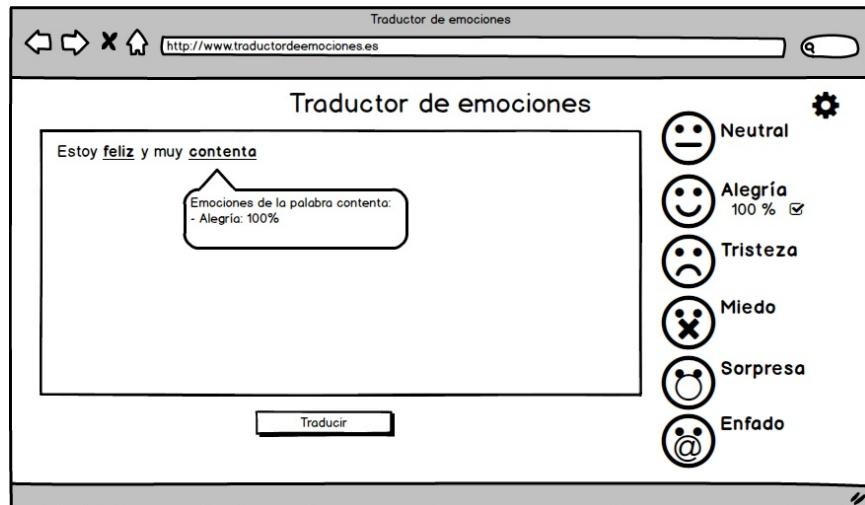


Figura 5.15: Información sobre la palabra contenta



Figura 5.16: Pantalla inicial de la aplicación web

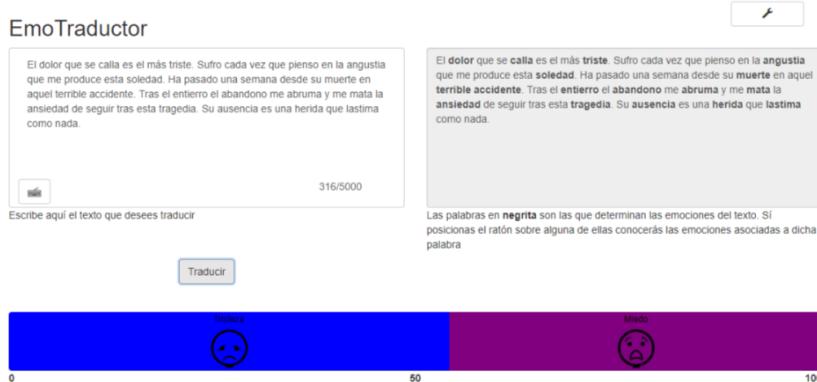


Figura 5.17: Pantalla con resultado del análisis en la barra emocional de la aplicación web

```
root@tfgr1710:/etc/apache2# nano sites-available/tfgEmociones.conf
File: sites-available/tfgEmociones.conf

VirtualHost *:80
    ServerName traductorDeEmociones.com
    ServerAlias seest.fdi.um.es
    DocumentRoot /var/www/html/traductorDeEmociones
    LogLevel warn
    DocumentRoot /home/tfgr1710/TFG-1710-Emociones/Servidor
    WSGIScriptAlias / /home/tfgr1710/TFG-1710-Emociones/Servidor/wsgi.py
    WSGIPythonPath /home/tfgr1710/TFG-1710-Emociones/Servidor:/home/tfgr1710/TFG-1710-Emociones/Servidor/entorno python-path=/home/tfgr1710/TFG-1710-Emociones/Servidor/entorno
    WSGIRewriteEngine on
    WSGIRewriteLog /var/log/apache2/tfgEmociones
    WSGIRewriteRule ^(.*)$ /index.py [L]
    ErrorLog "/var/log/apache2/tfgEmociones"
    CustomLog "/var/log/apache2/tfgEmociones" common
</VirtualHost>
```

Figura 5.18: Contenido del archivo .conf

Capítulo 6

Evaluación

RESUMEN: Una vez finalizada la implementación de todos los servicios y la interfaz web hemos realizado pruebas para valorar nuestra aplicación. Hemos hecho dos tipos de evaluaciones diferentes: evaluación del método y la evaluación de la aplicación.

6.1. Evaluación del método

Llamamos evaluación del método a la evaluación realizada sobre la aplicación sobre los aciertos que tiene al determinar las emociones de un texto. Para esto, hemos escogido una serie de noticias, blogs y cuentos a evaluar y a raíz de estos sacar conclusiones sobre su eficacia y los puntos a mejorar. Los textos los podemos encontrar en el apéndice B. A continuación se muestran los resultados, para cada texto mostramos las palabras emocionales que posee, el grado de cada emoción y sus emociones mayoritarias.

6.1.1. Cuentos

6.1.1.1. Blancanieves

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'vez', 'princesa', 'dulce', 'gentil', 'llamada', 'malvada', 'reina', 'celosa', 'belleza', 'tuvo', 'huir', 'refugió', 'casa', 'énanitos',

'reina', 'éngaño', 'manzana', 'envenenada', 'llegó', 'príncipe', 'despertó', 'beso', 'vivieron', 'felices'

Grado de tristeza: 1.9

Grado de miedo: 2.02

Grado de alegría: 3.02

Grado de enfado: 1.81

Grado de asco: 1.51

La mayoritaria es alegría con un grado 3.02

6.1.1.2. Blancanieves y sus amigos

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'amable', 'gentil', 'tenía', 'amigos', 'ánimas', 'bosque', 'amigos', 'pequeño', 'pajarito', 'amigo', 'príncipe', 'azul', 'amigo', 'énanitos', 'mejores', 'amigos'

Grado de tristeza: 1.33

Grado de miedo: 1.5

Grado de alegría: 4.14

Grado de enfado: 1.17

Grado de asco: 1.1

La mayoritaria es alegría con un grado 4.14

6.1.1.3. La sirenita

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'sirenita', 'vivía', 'mar', 'sentía', 'fascinada', 'humanos', 'sobretodo', 'príncipe', 'pidió', 'bruja', 'mar', 'transformara', 'humana', 'estar', 'príncipe', 'besaba', 'pasarn', 'días', 'volvería', 'convertirse', 'sirena', 'magia', 'bruja', 'mar', 'separar'

Grado de tristeza: 1.92

Grado de miedo: 2.12

Grado de alegría: 3.89

Grado de enfado: 1.4

Grado de asco: 1.33

La mayoritaria es alegría con un grado 3.89

6.1.1.4. La bella durmiente

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'nació', 'princesa', 'hadas', 'buenas', 'hicieron', 'maravillosos', 'regalos', 'regalo', 'malvada', 'maldición', 'cumplir', 'años', 'princesa', 'pincharía', 'rueca', 'hadas', 'llevaron', 'vivir', 'bosque', 'Querían', 'protegerla', 'maldición', 'fuerte', 'Hizo', 'pinchara', 'dedo', 'durmió', 'príncipe', 'rompió', 'hechizo', 'despertó'

Grado de tristeza: 1.82

Grado de miedo: 2.12

Grado de alegría: 2.29

Grado de enfado: 1.8

Grado de asco: 1.26

La mayoritaria es alegría con un grado 2.29

6.1.1.5. La margarita

Este texto es un fragmento de un cuento que se llama 'La margarita' cuyo autor es Hans Christian Andersen.

Lista de palabras emocionales: 'vez', 'casa', 'campo', 'jardín', 'lleno', 'flores', 'pintada', 'medio', 'bello', 'verde', 'césped', 'crecía', 'pequeña', 'margarita', 'sol', 'igual', 'generoso', 'pequeña', 'margarita', 'grandes', 'suntuosas', 'flores', 'jardín', 'margarita', 'crecía', 'hora', 'hora', 'mañana', 'margarita', 'recibiendo', 'calor', 'sol', 'despreocupada', 'dolerse', 'pobre', 'flor', 'insignificante', 'contenta', 'mirando', 'sol', 'escuchaba', 'alegre', 'canto', 'álondra', 'feliz', 'día', 'fiesta', 'niños', 'estaban', 'escuela', 'estudiaban', 'margarita', 'aprendida', 'conocer', 'bondad', 'calor', 'sol', 'belleza', 'rodeaba'

Grado de tristeza: 1.45

Grado de miedo: 1.47

Grado de alegría: 3.79

Grado de enfado: 1.17

Grado de asco: 1.13

La mayoritaria es alegría con un grado 3.79

Fuente: <http://www.cuentoscortos.com/cuentos-clasicos/la-margarita>

6.1.1.6. La bella y la bestia

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'vivía', 'pequeña', 'áldea', 'éncantaba', 'leer', 'quería', 'padre', 'desapareció', 'salio', 'buscarlo', 'encontró', 'padre', 'castillo', 'aprendieron', 'amigos', 'énamoró', 'volvió', 'convertirse', 'príncipe'

Grado de tristeza: 1.62

Grado de miedo: 1.87

Grado de alegría: 3.9

Grado de enfado: 1.37

Grado de asco: 1.19

La mayoritaria es alegría con un grado 3.9

6.1.1.7. El castillo de Bestia

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'vivía', 'castillo', 'éncantado', 'dieron', 'bienvenida', 'ésforzaron', 'sintiera', 'casa', 'disfrutaba', 'cenas', 'gran', 'comedor', 'castillo', 'sintió', 'feliz', 'castillo', 'hogar'

Grado de tristeza: 1.11

Grado de miedo: 1.13

Grado de alegría: 3.14

Grado de enfado: 1.0

Grado de asco: 1.0

La mayoritaria es alegría con un grado 3.14

6.1.1.8. Cenicienta

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'trabajaba', 'día', 'noche', 'pesar', 'alegre', 'divertía', 'amigos', 'ratones', 'ponía', 'contenta', 'cantaba', 'creer', 'sueños', 'hacía', 'sentirse', 'feliz'

Grado de tristeza: 1.43

Grado de miedo: 1.53

Grado de alegría: 4.05

Grado de enfado: 1.27

Grado de asco: 1.16

La mayoritaria es alegría con un grado 4.05

6.1.1.9. Mulán

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'quería', 'llevar', 'honor', 'familia', 'veces', 'difícil', 'día', 'padre', 'énteró', 'tenía', 'ír', 'guerra', 'fingió', 'muchacho', 'únió', 'ejército', 'padre', 'tuviera', 'hacerlo', 'éntrenó', 'Áyudó', 'éjercito', 'chino', 'ganar', 'guerra', 'familia', 'sintió', 'orgullosa'

Grado de tristeza: 1.39

Grado de miedo: 1.36

Grado de alegría: 1.94

Grado de enfado: 1.23

Grado de asco: 0.96

La mayoritaria es alegría con un grado 1.94

6.1.1.10. Pinocho

Este cuento fue publicado por Ediciones Orbis, S.A.

Lista de palabras emocionales: 'vez', 'ártesano', 'labraba', 'madera', 'juegos', 'bellos', 'tenían', 'escultor', 'maestro', 'llamaba', 'ánciano', 'virtudes', 'figuraba', 'buen', 'carácter', 'envejecido', 'solo', 'día', 'sinténdose', 'viejo', 'solo', 'costumbre', 'ahuyentar', 'soledad', 'decidió', 'tallar', 'madera', 'muñeco', 'hiciera', 'compañía', 'construido', 'transformar', 'aburrimiento', 'niños', 'momentos', 'maravillosos', 'fabricaría', 'taller', 'colega', 'consiguió', 'tronco', 'pino', 'dispuso', 'fabricar', 'muñeco', 'Corta', 'talla', 'he', 'cabeza', 'nariz', 'boca', 'cuanto', 'modelar', 'boca', 'madera', 'muñeco', 'rompió', 'hablar', 'excalamndo', 'ábuelito', 'Superado', 'ásombro', 'maese', 'ápresuró', 'completar', 'óbra', 'tallado', 'muñeco', 'tronco', 'pino', 'pensó', 'llamarlo', 'reparar', 'travesia', 'mirada', 'decidió', 'íría', 'nombre', 'cuanto', 'tuvo', 'par', 'piernas', 'madera', 'íncorporó', 'salto', 'cogió', 'ímpulso', 'marchó'

Grado de tristeza: 1.36

Grado de miedo: 1.54

Grado de alegría: 2.59

Grado de enfado: 1.12

Grado de asco: 1.0

La mayoritaria es alegría con un grado 2.59

6.1.1.11. Pocahontas

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'Pocahontas', 'índigena', 'Ámaba', 'ñatuarleza', 'día', 'barco', 'llegó', 'ingleses', 'codiciosos', 'malvados', 'bondadoso', 'ámable', 'tribu', 'quería', 'ingleses', 'fueran', 'ingleses', 'fueron', 'barco', 'ólvitarían'

Grado de tristeza: 1.55

Grado de miedo: 1.54

Grado de alegría: 2.07

Grado de enfado: 1.16

Grado de asco: 0.99

La mayoritaria es alegría con un grado 2.07

6.1.1.12. Aladdín

Este cuento fue publicado por Louis Weber, Disney Enterprises, Inc.

Lista de palabras emocionales: 'princesa', 'vivía', 'palacio', 'real', 'padre', 'quería', 'casar', énamorada', escapó', 'palacio', 'Deseaba', 'libre', 'conoció', 'bazar', ayuda', énamoraron'

Grado de tristeza: 1.47

Grado de miedo: 1.71

Grado de alegría: 3.81

Grado de enfado: 1.26

Grado de asco: 1.14

La mayoritaria es alegría con un grado 3.81

6.1.1.13. El ratoncito Pérez

Este cuento es 'La fantástica historia del Ratoncito Pérez' de Meritxell Martí y Xavier Salomó.

Lista de palabras emocionales: 'barrio', 'pobre', 'bosque', 'vivía', 'ratón', 'familia', 'padres', 'pasaban', 'día', 'buscando', 'rincones', 'pedazo', 'queso', 'alimentar', 'familia', 'fácil', 'escobazo', 'trampa', 'día', 'llegaban', 'casa', 'magullados', 'vida', 'ratones', énvidiable', 'pequeñor', 'roedor', 'lamentaba', 'ñacido', 'gato', 'pantera', 'rico', 'viviría', 'barrio', 'queso', 'trampas', 'día', 'decidió', 'tenía', 'dar', 'modo', 'salir', 'pensativo', 'llegó', 'bosque', 'árboles', 'llegó', 'sonido', 'áleteo', 'anda', 'susurró', 'escondido', 'mata', 'abrió', 'ojos', 'platos', 'niña', 'acercó', 'tocar', 'suelo', 'volando', 'niña', 'presentó', 'hada', 'bosque', 'visto', 'salió', 'hipnotizado', 'saludó', 'miraba', 'álas', 'movían', 'parar', 'llamo', 'cierto', 'hada', 'ser', 'mágico', 'respondió', 'sorprendida', 'contado', 'cuento', 'hadas', 'contestó', 'padres', 'llegaban', 'ácaso',

'ánimo', 'contar', 'cuentos', 'sintió', 'lástima', 'pobre', 'ratoncito', 'verdad', 'gente', 'temía', 'ratones', 'ponía', 'cosas', 'fáciles', 'hada', 'pensó', 'ístantes', 'continuación', 'hizo', 'propuesta', 'ásombrosa', 'ratón', 'escuchado', 'Mira', 'hacer', 'trato', 'podrías', 'traerme', 'cambio', 'haré', 'regalo', 'mágico', 'dices', 'creer', 'hacer', 'tratos', 'hada', 'seguida', 'reaccionó', 'tendría', 'traerte', 'espero', 'queso', 'hada', 'rió', 'dijo', 'esperaba', 'roedor', 'quedó', 'piedra', 'repitió', 'áturrido', 'Quieres', 'traiga', 'dientes', 'niñas', 'niños', 'mundo', 'explicó', 'Querido', 'ásustos', 'niños', 'caen', 'dientes', 'leche', 'pudan', 'salirles', 'nuevos', 'resistentes', 'tendrás', 'entrar', 'casas', 'duerman', 'recoger', 'dienteclitos', 'traérmelos', 'seguía', 'verlo', 'claro', 'preguntó', 'entraría', 'casas', 'fin', 'cabo', 'pequeño', 'ratón', 'sacó', 'bolso', 'llave', 'dorada', 'dijo', 'abrir', 'puertas', 'mundo', 'relamio', 'entrar', 'noche', 'gran', 'quesería', 'hada', 'leyó', 'pensamiento', 'queso', 'cambio', 'dientes', 'daré', 'cosa', 'sacó', 'bolos', 'cofre', 'madera', 'cofre', 'saldrán', 'monedas', 'regalos', 'regalos', 'niñas', 'niños', 'ágradecimiento', 'llevarte', 'dienteclitos', 'monedas', 'ayudar', 'ratones', 'creerlo', 'ayudante', 'hada', 'viajaria', 'mundo', 'tendría', 'gran', 'recompensa', 'quieres', 'dientes', 'hacer', 'magia', 'polvo', 'dientes', 'leche', 'lava', 'volcán', 'hago', 'pócima', 'reduce', 'óbjetos', 'Mezclado', 'trébol', 'hojas', 'polvo', 'hace', 'invisible', 'diente', 'agua', 'luna', 'viajar', 'sitio', 'segundo', 'hechizos', 'decir', 'sacó', 'bolso', 'puñado', 'polvo', 'sopló', 'llave', 'cofre', 'volvieron', 'diminutos', 'trato', 'hecho', 'dijo', 'ófreciendo', 'ratón', 'pequeñísima', 'llave', 'diminuto', 'cofre', 'tomó', 'chocó', 'mano', 'Trato', 'hecho', 'dijo', 'ratón', 'quedaron', 'charlando', 'ánochecer', 'ratón', 'frotó', 'llave', 'índicó', 'hada', 'desapareció', 'bosque', 'noche', 'entró', 'casas', 'pequeño', 'caído', 'diente', 'despertar', 'dinet', 'desaparecido', 'lugar', 'regalo', 'noticia', 'corrió', 'pól-vora', 'casas', 'niños', 'niñas', 'mundo', 'saben', 'ratoncito', 'dejan', 'dientes', 'leche', 'álmohada', 'pase', 'cofre', 'mágico', 'ven', 'ratón', 'ásustan'

Grado de tristeza: 1.28

Grado de miedo: 1.45

Grado de alegría: 2.27

Grado de enfado: 1.12

Grado de asco: 1.03

La mayoritaria es alegría con un grado 2.27

6.1.2. Noticias

6.1.2.1. Noticia asesinato

Lista de palabras emocionales: 'brutal', 'caso', 'violencia', 'machista', 'paraliza', 'centros', 'comerciales', 'concurridos', 'controles', 'seguridad', 'Subió', 'segunda', 'planta', 'centro', 'comercial', 'disparos', 'pecho', 'ábside', 'dejó', 'nota', 'mostrador', 'tienda', 'trabajaba', 'esposa', 'disparó', 'cara', 'femicidio', 'íntento', 'suicidio', 'paralizó', 'lunes', 'centros', 'comerciales', 'concurridos', 'Selene', 'años', 'falleció', 'horas', 'agresor', 'sobrevivió', 'encuentra', 'grave', 'estable', 'hospital', 'capital', 'detonaciones', 'trabajadores', 'tiendas', 'clientes', 'corrieron', 'protegerse', 'resguardarse', 'hechos', 'produjeron', 'tarde', 'ánodina', 'puente', 'primeras', 'versiones', 'barajaban', 'tratado', 'robo', 'zapatería', 'plaza', 'comercial', 'encuentra', 'avenidas', 'transitadas', 'íconicas', 'capital', 'autoridades', 'dieron', 'homicidio', 'local', 'iniciado', 'investigaciones', 'delito', 'homicidio', 'calificado', 'pedido', 'divorcio', 'custodia', 'hijo', 'agresor', 'preso', 'veces', 'robo', '2002', '2004', '2012', 'amenazado', 'días', 'vas', 'destruir', 'vida', 'puta', 'pasó', 'lee', 'supuesta', 'nota', 'dejo', 'feminicida', 'divulgada', 'prensa', 'mexicana', 'mujer', 'lesionada', 'manifestó', 'hombre', 'amenazado', 'causa', 'conflicto', 'pasional', 'señaló', 'policía', 'capitalina', 'país', 'asesinadas', 'mujeres', 'diario', 'violencia', 'machista', 'crímenes', 'pasionales', 'vistos', 'excusas', 'detonantes', 'atacar', 'mujeres', 'hecho', 'mujeres'

Grado de tristeza: 2.28

Grado de miedo: 2.4

Grado de alegría: 1.78

Grado de enfado: 2.13

Grado de asco: 1.65

La mayoritaria es Miedo con un grado 2.4

Fuente: https://elpais.com/internacional/2018/03/20/mexico/1521567442_844144.html

6.1.2.2. Noticia nacimiento

Lista de palabras emocionales: 'madre', 'primer', 'hijo', 'sabemos', 'nombre', 'influencer', 'pronunciado', 'redes', 'sociales', 'medios', 'italianos', 'confirman', 'nacimiento', 'pequeño', 'fin', 'mamá', 'influencer', 'italiana', 'pronunciado', 'través', 'cotizadas', 'redes', 'sociales', 'portal', 'italiano', 'confirmado',

ñoticia', italiano', anunciado', 'hijo', 'rapero', 'llegó', 'mundo', 'noche', 'marzo', italiana', 'dio', 'luz', 'hospital', 'dio', 'luz', 'través', 'parto', 'programado', 'millones', 'seguidores', influencer', 'apuntaban', 'últimas', 'horas', 'dando', 'luz', 'desaparición', 'redes', 'sociales', 'final', 'noticia', 'confirmaba', 'horas', 'apodando', 'redes', 'sociales', 'pequeño', 'baby', 'origen', 'padres', 'anunciaron', 'nombre', 'pequeño', 'medio', 'parto', 'adelantado', 'semanas', 'bebé', 'madre', 'encuentran', 'perfecto', 'estado', 'encargada', 'desvelar', 'sexo', 'nombre', 'primer', 'hijo', 'seguidores', 'considerada', 'influencer', 'poderosa', 'mundo', 'moda', 'dándose', 'conocer', 'gracias', 'web'

Grado de tristeza: 1.63

Grado de miedo: 1.8

Grado de alegría: 3.09

Grado de enfado: 1.38

Grado de asco: 1.29

La mayoritaria es alegría con un grado 3.09

Fuente: https://www.elespanol.com/corazon/celebrities/20180320/chiara-ferragni-madre-primer-hijo-sabemos-nombre/293471460_0.html

6.1.2.3. Noticia OMS

Lista de palabras emocionales: Expertos', 'recomiendan', 'declarar', 'país', 'libre', 'malaria', 'grupo', 'expertos', 'recomendó', 'declarar', 'país', 'libre', 'malaria', 'verificar', 'situación', 'enfermedad', 'terreno', 'semanas', 'informó', 'domingo', 'cartera', 'sanitaria', 'explicó', 'través', 'comunicado', 'expertos', 'comprobaron', 'país', 'suramericano', 'registran', 'casos', 'transmisión', 'local', 'malaria', 'últimos', 'años', 'sistema', 'sanitario', 'prevenir', 'eventuales', 'casos', 'enfermedad', 'recomendación', 'cierra', 'esfuerzo', 'sistema', 'sanitario', 'paraguayo', 'últimos', 'años', '2012', 'registra', 'casos', 'autéctonos', 'enfermedad', 'gran', 'logro', 'nacional', 'posibilita', 'privilegiado', 'sitio', 'primer', 'país', 'sudamericano', 'erradicar', 'enfermedad', 'indican', 'malaria', 'pasó', 'historia', 'registros', 'médicos', 'país', '2011', 'último', 'caso', 'registrado', 'datos', 'presentados', 'septiembre', 'fundó', 'raíz', 'brote', 'malaria', 'sufrió', '1957', '90', 'personas', 'territorio', 'país', 'contrajeran', 'enfermedad', 'paludismo', 'malaria', 'enfermedad', 'letal', 'causada', 'parásitos', 'género', 'plasmodium', 'transmiten', 'ser', 'humano', 'picadura', 'mosquitos', 'infectados', 'paludismo', 'mantiene', 'presente', 'países', 'calcula', '2016', 'fallecidos', 'mundo', 'millones', 'casos', 'datos'

Grado de tristeza: 2.63

Grado de miedo: 2.69

Grado de alegría: 2.37

Grado de enfado: 2.02

Grado de asco: 1.87

La mayoritaria es Miedo con un grado 2.69

Fuente: <https://www.efe.com/efe/cono-sur/destacada-cono-sur/expertos-de-la-oms-recomiendan-declarar-a-paraguay-pais-libre-malaria/50000832-3556530>

6.1.2.4. Noticia política

Lista de palabras emocionales: 'estancamiento', 'político', 'ágora', 'meses', 'llegar', 'fin', 'espera', 'parlamento', 'apruebe', 'gobierno', 'liderado', 'presidente', 'ínterino', 'necesitaba', 'mayoría', 'parlamento', 'éscenarios', 'primera', 'votación', 'realizada', 'jueves', 'logró', 'sábado', 'realiza', 'segunda', 'votación', 'necesita', 'votos', 'favor', 'contra', 'Cuenta', 'apoyo', 'legisladores', 'partido', 'centroderechista', 'dependrá', 'accedido', 'abstenerse', 'votación', 'sábado', 'diputados', 'dicho', 'votarán', 'contra', 'elegido', 'juramentado', 'rey', 'domingo', 'lunes', 'gobierno', 'convocará', 'tercera', 'elección'

Grado de tristeza: 1.44

Grado de miedo: 1.33

Grado de alegría: 1.94

Grado de enfado: 1.39

Grado de asco: 1.17

La mayoritaria es alegría con un grado 1.94

Fuente: <https://www.animalpolitico.com/el-pulso/crisis-politica-en-espana-podria-llegar-a-su-fin/>

6.1.3. Blogs

6.1.3.1. Blog agradecimiento

Lista de palabras emocionales: 'vez', 'gracias', 'vez', 'dejáis', 'palabras', 'hacéis', 'merezca', 'pena', 'verdad', 'gracias', 'regalo', 'muñeca', 'especial', 'Significa', 'estáis', 'apoyáis', 'sabéis', 'ganás', 'comerme', 'mundo', 'siento', 'Ós', 'dejo', 'fotos', 'paso', 'pasó', 'veáis', 'detalles', 'cuidado', 'Menudo', 'trabajazo', 'solo', 'marca', 'hecho', 'vuestro', 'calor', 'Gracias', 'vosotros', 'PedrocheCampanadas', 'tienen', 'sentido', 'ádoro'

Grado de tristeza: 1.29

Grado de miedo: 1.21

Grado de alegría: 2.77

Grado de enfado: 1.04

Grado de asco: 0.95

La mayoritaria es alegría con un grado 2.77

Fuente: Twitter: @cristipedroche

6.1.3.2. Blog moda

Lista de palabras emocionales: 'dejo', 'outfit', 'éntretiempo', 'blanco', 'negro', 'llevo', 'blusa', 'blanca', 'volantes', 'enseñado', 'vez', 'ínstagram', 'combiné', 'negro', 'zapatos', 'ábrigo', 'línea', 'oversize', 'pañó', 'fino', 'úsando', 'días', 'frío', 'calor'

Grado de tristeza: 1.1

Grado de miedo: 0.93

Grado de alegría: 2.05

Grado de enfado: 0.96

Grado de asco: 0.9

La mayoritaria es alegría con un grado 2.05

Fuente: <https://stylelovely.com/ladyaddict/2018/04/black-and-white>

6.1.3.3. Blog reflexión

Lista de palabras emocionales: 'bueno', 'sabéis', 'éncanta', 'compartir', 'vosotros', 'pese', 'quiero', 'hablaros', 'tema', 'preocupando', 'últimas', 'semanas', 'éntendéis', 'vosotros', 'áutoestima', 'contestármelo', 'gente', 'critica', 'tenemos', 'supuesto', 'verdad', 'opinión', 'úniversales', 'forma', 'ver', 'vida', 'creo', 'verdad', 'tenga', 'áutoestima', 'veo', 'negativo', 'vivido', 'situaciones', 'vida', 'determinadas', 'personas', 'seguro', 'quisiese', 'formarían', 'parte', 'vida', 'émbargo', 'haciendo', 'árrepiento', 'llamar', 'quererse', 'mismo', 'diría', 'querer', 'mismo', 'Frase', 'cierto', 'recuerda', 'éñseñanza', 'áma', 'prójimo', 'día', 'diferente', 'tener', 'áutoestima', 'évitara', 'problemas', 'preferir', 'tener', 'trato', 'cordial', 'personas', 'importantes', 'vida', 'todas', 'formas', 'decisión', 'personal', 'íjusto', 'critique', 'comente', 'quiera', 'conocer', 'persona', 'saber', 'situaciones', 'pasado', 'creo', 'tenga', 'áutoestima', 'alto', 'momento', 'situaciones', 'vivimos', 'diario', 'hacer', 'suba', 'baje', 'creo', 'inteligente', 'mantener', 'áutoestima', 'límites', 'persona', 'órgullosa', 'verdad', 'énfados', 'pasan', 'rápido', 'prefiero', 'pedir', 'disculpas', 'tenga', 'culpa', 'tal', 'poner', 'fin', 'discusión', 'definir', 'virtud', 'quiero', 'tengo', 'áutoestima', 'baja', 'éncanta', 'padres', 'éñseñado', 'tipo', 'valores', 'educación', 'seguir', 'hacina', 'hagan', 'hagan', 'perdonando', 'ódiar', 'guardar', 'rencor', 'consumiendo', 'personas', 'día', 'rencor', 'éñvidia', 'fin', 'gustaría', 'saber', 'ánda', 'vuestro', 'áutoestima', 'vez', 'dicho', 'tenéis', 'alto', 'bajo', 'queriendo', 'valorando', 'justa', 'medida', 'perder', 'visión', 'realidad'

Grado de tristeza: 2.0

Grado de miedo: 1.99

Grado de alegría: 3.12

Grado de enfado: 1.8

Grado de asco: 1.56

La mayoritaria es alegría con un grado 3.12

Fuente: <http://www.martacarriedo.com/la-diary-003/>

6.1.3.4. Blog muerte

Lista de palabras emocionales: 'año', 'enero', 'página', 'blanco', 'llena', 'palabras', 'brotan', 'ínterior', 'salpicadas', 'cosas', 'contar', 'éscapan', 'éntendimiento', 'año', 'pasado', 'mañana', 'fría', 'cuerpos', 'separaban', 'almas', 'conectadas', 'verte', 'éscucharte', 'áchucharte', 'émbargo', 'sentirte', 'través', 'per-

sonas', 'llegando', 'través', 'través', 'historias', 'éntremezclan', 'convierten', 'lágrimas', 'vida', 'besarte', 'ólerse', 'áchucharte', 'forman', 'parte', 'instante'

Grado de tristeza: 2.16

Grado de miedo: 1.91

Grado de alegría: 2.7

Grado de enfado: 1.61

Grado de asco: 1.33

La mayoritaria es alegría con un grado 2.7

Fuente: <http://blogs.21rs.es/muertevida/>

6.1.3.5. Blog enfado

Lista de palabras emocionales:

'conocéis', 'seguido', 'redes', 'sabréis', 'críticas', 'llevado', 'águantado', 'óbvio', 'agradable', 'leer', 'mentiras', 'semana', 'semana', 'hacer', 'óidos', 'sordos', 'seguir', 'trabajo', 'familia', 'amigos', 'personajes', 'públicos', 'tenemos', 'riesgo', 'rosa', 'éponemos', 'gente', 'hable', 'regular', 'quieran', 'existe', 'tipo', 'límite', 'pone', 'ñochecita', 'prensa', 'visto', 'desde', 'existe', 'límite'

Grado de tristeza: 0.68

Grado de miedo: 0.91

Grado de alegría: 1.4

Grado de enfado: 0.63

Grado de asco: 0.56

La mayoritaria es alegría con un grado 1.4

Fuente: <https://lauraescan.es/respeto/>

6.1.4. Conclusiones

Podemos ver, como en todos los cuentos la emoción mayoritaria es alegría. Este es el resultado que esperábamos dado que son cuentos para niños y los

autores no quieren reflejar tristeza, miedo, enfado o asco. También para el resto de artículos y blogs las emociones son las que esperábamos excepto en el blog de muerte y de enfado.

En el caso del blog de muerte vemos que el resultado es alegría en vez de miedo o tristeza y esto se debe a que el EmoTraductor no entiende de contextos, en el blog una mujer recuerda el día en que perdió a uno de sus hijos y lamenta que no puede besarle o abrazarle. Estas palabras en el diccionario son alegres y al no tener en cuenta la negación asume que es un texto alegre.

En el caso del blog de enfado vemos que el resultado es alegría en vez de enfado. No es un caso alarmante, ya que como se ha explicado anteriormente, el EmoTraductor tiene en cuenta las emociones por encima del 2.5 y en este caso en concreto no supera este límite ninguna de las emociones, aunque indique que la mayoritaria es la alegría, realmente la interfaz web diría que no existe ninguna emoción.

6.2. Evaluación de la aplicación

Como ya hemos comentado anteriormente, gracias a la Asociación Asperger Madrid hemos podido probar esta aplicación con usuarios finales. Hemos realizado dos evaluaciones, una preliminar y otra final. Todo el proceso de evaluación se explica a continuación:

6.2.1. Diseño de la evaluación

Para comenzar, decidimos crear dos formularios de Google para realizar a cabo cada evaluación. Finalmente hicimos dos formularios de cada evaluación para que se hicieran dependiendo del rol que iba a tomar el evaluador en la aplicación: experto o usuario. Todos formularios eran similares con la diferencia de que en los formularios de expertos tenían que indicarnos su papel en la asociación.

El objetivo de estas evaluaciones no era otra que conocer qué opinaban los usuarios finales de la utilidad y usabilidad de la aplicación y no tanto evaluar el método porque ya estaba evaluado con anterioridad.

La estructura de los formularios es parecida en la evaluación preliminar y en la final. Al comienzo teníamos textos para introducir en la aplicación, con preguntas relativas a los resultados, cuál es la emoción mayoritaria y minoritaria o qué emociones transmite el texto, para saber si los usuarios

eran capaces de interpretarlos. A continuación, en la evaluación preliminar dejábamos libre al usuario final para que explorase todas las posibles funcionalidades de la aplicación; esto se cambió para la evaluación final dado que los usuarios en las pruebas preliminares no encontraron la opción de cambiar el color de las emociones por lo que decidimos guiarles en la evaluación final para que no se les pasase probar todas las funcionalidades. Después del tiempo de exploración o los cambios de colores guiados, los formularios contaban con escalas *likert* para que nos dieran entre 1 y 5 cómo de útil o correcto les habían parecido algunas de las decisiones tomadas. Estas sentencias a evaluar fueron:

- La aplicación es fácil de usar
- Me gustaría usar la aplicación en mi día a día
- Recomendaría la aplicación a otras personas
- Los colores asociados a las emociones por defecto son adecuados
- Las imágenes asociadas a las emociones por defecto son adecuadas
- Me parece útil poder cambiar los colores asociados a las emociones
- Me gustaría poder cambiar las imágenes asociadas a las emociones
- La barra emocional es intuitiva
- Me parece útil tener información sobre las palabras con carga emocional del texto
- Me parece útil tener información sobre la emoción concreta que transmiten las palabras con carga emocional del texto

Una vez concluido el diseño de los formularios, los probamos y pasamos a la realización de las evaluaciones.

6.2.2. Evaluación preliminar

La evaluación preliminar se realizó el día 22 de Mayo de 2018 en la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid, fue realizada por cuatro de los integrantes de la Asociación Asperger Madrid, dos expertos y dos usuarios. Y asistimos tanto las integrantes del grupo como las directoras de nuestro trabajo para ir apuntando las conclusiones y resolviendo las posibles dudas a los evaluadores.

En rasgos generales, el porcentaje de aciertos en las respuestas de los usuarios es de un 78.13 %, lo que nos indica que la aplicación es intuitiva y sencilla. Por otra parte, los expertos no solo valoraron la interfaz sino que algunos entendieron que tenían que valorar también los resultados del EmoTraductor por lo que su porcentaje de aciertos es bastante menor 56.25 % ya que marcaban las repuestas que ellas creían que eran las acertadas según su opinión y no sobre lo que el EmoTraductor indicaba.

A raíz de esta evaluación sacamos bastantes conclusiones que nos hicieron modificar el funcionamiento de la aplicación y el formulario de evaluación.

A nivel de aplicación: Uno de los usuarios nos preguntó el porqué de que en el cuadro derecho de la pantalla donde aparecen las palabras emocionales aparecían emociones mientras que en la barra emocional salía que era un texto tranquilo; esto nos llevó a pensar que quizá era mejor solo mostrar en negrita las palabras que tienen el mismo contenido emocional que la barra que indica el resultado global. Por otra parte, cuando las expertas estuvieron escribiendo sobre conflictos que habían tenido algunos de los asperger del centro hablando por WhatsApp se dieron cuenta que el EmoTraductor ponía que todas las frases eran tranquilas y no expresaban emociones; con esto decidimos modificar la manera de calcular las emociones que se mostraban en la barra a como actualmente se calcula.

A nivel de formulario: Nos dimos cuenta que cuando los evaluadores llegaban a las preguntas de la escala likert y les preguntaban por la personalización de los colores todos respondían al azar dado que no encontraron la opción solos, por lo que decidimos modificar el formulario para la siguiente evaluación añadiendo una pregunta de si han encontrado esa funcionalidad y en caso de responder que no se les explica como acceder a ella.

Estas modificaciones se llevaron a cabo para la siguiente evaluación el día 24 de Mayo de 2018

6.2.3. Evaluación final

El día 24 de Mayo de 2018 en uno de los talleres de la Asociación Asperger Madrid evaluaron nuestra aplicación con todas las mejoras hechas para ver si la aplicación era mejor de esta manera. En esta evaluación participaron un experto de 26 años y siete usuarios de entre 16 y 31 años.

La evaluación consistía en lo mismo que la preliminar, los textos y las preguntas eran las mismas, aunque al variar la manera de calcular las emociones, las respuestas cambian. El primer texto se trataba de un texto 100 % alegre; el segundo texto era un texto tranquilo, sin contenido emocional; el tercer

texto tenía dos emociones tristeza y miedo donde tristeza era la mayoritaria y miedo la minoritaria; el cuarto texto, a diferencia que en la evaluación preliminar tenía cuatro emociones tristeza, miedo, enfado y asco, donde la mayoritaria era enfado y la minoritaria asco. Al igual que en la evaluación preliminar también teníamos preguntas para responder con una escala likert del 1 al 5. A continuación se muestran los resultados obtenidos para los usuarios; después se expondrá una breve conclusión con los resultados del experto que la evaluó.

	Aciertos/Respuestas	Porcentajes
Emociones en el texto 1	7/7	100 %
Emociones en el texto 2	5/7	71.43 %
Emociones en el texto 3	4/7	57.14 %
Emoción mayoritaria texto 3	6/7	65.71 %
Emoción minoritaria texto 3	4/7	42.86 %
Palabras emocionales del texto 3	3/7	42.86 %
Emociones de accidente	3/7	42.86 %
Emociones de herida	3/7	42.86 %
Emociones en el texto 4	6/7	85.71 %
Emoción mayoritaria texto 4	2/7	28.57 %
Emoción minoritaria texto 4	0/7	0 %
Encontrado el cambio de color	5/7	71.43 %

Tabla 6.1: Resultado evaluación final I

En este caso, el experto que evaluó acertó en todas las preguntas excepto en las de emociones mayoritarias y minoritarias que no apostó por ninguna.

Con todos estos resultados concluimos que no es demasiado intuitivo encontrar las emociones mayoritarias y minoritarias dado el resultado en la barra emocional, ya que es complicado ver el porcentaje exacto que representa pero que si se refleja claramente las emociones que representa.

A continuación veremos los resultados de las preguntas de usabilidad dando la media, la mediana y la desviación típica.

Como se puede ver en los resultados ninguno baja del 3, valor medio de la escala likert, lo que nos da una buena señal para ver que la aplicación cumple bastantes expectativas. Vamos a reflejar los de menor valor: el uso diario y la recomendación a otros; pensamos que esto puede ser así porque es una herramienta completamente nueva y nadie está acostumbrado a usar algo así antes de escribir.

También añadimos una última pregunta por si querían poner alguna ob-

	Media	Mediana	Desviación típica
Es fácil de usar	4.29	4	0.76
Uso diario	3.43	3	1.27
Recomendación a otros	3.43	4	1.27
Colores adecuados	4.29	5	0.95
Imágenes adecuadas	3.71	4	1.50
Utilidad cambiar color	3.57	4	1.62
Cambiar imágenes	3.86	3	1.07
Barra emocional intuitiva	4.43	5	0.79
Utilidad informacion de las palabras	4.29	5	0.95
Utilidad emoción concreta de las palabras	4.29	4	0.76

Tabla 6.2: Resultado evaluación finalII

servación y ha habido una que nos ha llamado mucho la atención; es la siguiente: "He tenido algunas dificultades porque no está adaptado para personas con discapacidad visual.", lo que nos ha llevado a añadir esto al trabajo futuro.

Capítulo 7

Así se hizo...

RESUMEN: Como ya se comentó en el capítulo 2, durante el proyecto se ha seguido la metodología Scrum. En este capítulo se presentan todos los sprints que han tenido lugar a lo largo del desarrollo.

- Sprint 1 (14/11/2017 - 28/11/2017)

El primer sprint consistió mayoritariamente en investigar el estado del arte y las herramientas que vamos a utilizar y añadir la información obtenida a la memoria (Sección 2). También se comenzó a realizar el primer servicio web, obtener los grados de cada emoción para una palabra, y documentarlo (Sección 4.2.2).

Al acabar el sprint quedaba por acabar el servicio y ejecutar las pruebas pertinentes sobre él.

- Sprint 2 (28/11/2017 - 19/12/2017) El segundo sprint consistió en terminar el servicio web que se comenzó en el sprint 1 y desarrollar uno nuevo que nos permita obtener la emoción consensuada de una palabra (Sección 4.2.3).

Al acabar el sprint quedaba realizar las pruebas sobre los servicios desarrollados, tanto manuales como automáticas, y resolver un problema que teníamos al subir las palabras al servidor ya que no reconocía las tildes correctamente.

- Sprint 3 (19/12/2017 - 09/01/2017) El tercer sprint consistió en realizar las pruebas sobre los servicios web que ya teníamos dejándolos así acabados, desarrollar uno nuevo que nos proporcione la emoción

mayoritaria de una palabra (Sección 4.2.4) y documentar todos los servicios. Antes de añadir los servicios nuevos a la memoria tuvimos que corregirla tras una primera revisión.

Al acabar el sprint quedaba por acabar las pruebas sobre los tres servicios utilizando Jenkins para acabar así el pipeline de integración continua.

- Sprint 4 (09/01/2018 - 21/02/2018) El cuarto sprint consistió en acabar las pruebas sobre todos los servicios realizados hasta el momento y desarrollar los servicios relacionados con el análisis emocional de una frase, obtener los grados emocionales y la emoción mayoritaria (Sección 4.3).

Al acabar el sprint quedaba por desarrollar y probar el servicio que nos proporcionase la emoción mayoritaria de una frase.

- Sprint 5 (21/02/2018 - 07/03/2018)

El quinto sprint consistió en terminar el servicio sobre la emoción mayoritaria de una frase, corregir la memoria tras la segunda revisión y diseñar tres prototipos, uno cada una, de la interfaz de la aplicación web a desarrollar (Sección 5.1.1).

Al acabar el sprint quedaba corregir la memoria.

- Sprint 6 (07/03/2018 - 21/03/2018)

El sexto sprint consistió en terminar de corregir la memoria, revisar la codificación de los servicios y hacer ciertas modificaciones (como añadir más peso a los verbos) para depurarlos, buscar una serie de textos para usarlos como casos de prueba y generar el prototipo final para presentarselo a la Asociación Asperger Madrid (Sección 5.1.2).

Al acabar el sprint quedaba por analizar los resultados obtenidos al interpretar los casos de prueba.

- Sprint 7 (21/03/2018 - 25/04/2018)

El séptimo sprint consistió en realizar el análisis de los casos de prueba y añadirlos a la memoria (Apéndice B), desarrollar la aplicación web y documentar todo (Sección 5.2) después de haber corregido la memoria tras la tercera revisión.

Al acabar el sprint quedaba añadir unos últimos detalles a la interfaz, integrar la funcionalidad para las frases y los textos ya que sólo funcionaba para palabras y documentar todo.

- Sprint 8 (25/04/2018 - 09/05/2018)

En el octavo sprint tuvimos que modificar gran parte del proyecto ya que encontramos dos nuevos diccionarios emocionales que ofrecían

mejores resultados que el que estábamos utilizando. Investigamos los nuevos diccionarios y los documentamos en las secciones 3.8 y 3.9. Tuvimos que adaptar los servicios y la aplicación web para cambiar la categoría emocional «sorpresa» con la que estábamos trabajando por «asco». También cambia la forma de presentar los resultados, ya que el diccionario con el que trabajábamos mostraba el porcentaje de certeza que se tenía de que una palabra pertenece a una categoría emocional concreta mientras que los nuevos muestran el grado del 1 al 5 de pertenencia en la categoría. Una vez realizados estos cambios había que acabar la aplicación web y documentarla.

Al acabar el sprint habíamos conseguido realizar los cambios en el diccionario y los servicios web pero al centrarnos en eso no tuvimos tiempo para acabar de depurar la aplicación web. Por eso, tanto la parte de la web como la corrección de la memoria quedaron pendientes para el sprint siguiente.

- Sprint 9 (09/05/2018 - 16/05/2018)

El noveno sprint consistió en dejar acabada la aplicación web, tanto su interfaz como la funcionalidad y documentar todo en la memoria (Sección 5.2). También comenzamos con el desarrollo de la API en una web en vez de incluirla a la memoria ya que pensamos que es más útil de esta manera.

Al acabar el sprint la aplicación estaba prácticamente acabada, faltaba pulir algunos detalles meramente estéticos. También faltaba documentar todo y acabar la mitad de la API.

- Sprint 10 (16/05/2018 - 22/05/2018)

El décimo sprint consistió en terminar todos los detalles de la aplicación web antes de la evaluación con usuarios finales que iba a tener lugar el día 22 de mayo además de preparar un formulario para esta. También había que documentar el desarrollo de la aplicación en la memoria.

Al acabar el sprint todo estaba acabado y procedimos a realizar la evaluación.

- Sprint Final (22/05/2018-08/06/2018)

El último sprint no estuvo estrictamente planificado, simplemente nos encargamos de acabar la memoria trabajando en paralelo.

Capítulo 8

Conocimientos Aplicados y Aprendidos

RESUMEN: En este capítulo se explica la manera en la que se han aplicado los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y se han aprendido a lo largo de este trabajo.

A lo largo de la carrera hemos tenido la oportunidad de estudiar una gran serie de asignaturas que nos han sido de gran utilidad para el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado.

Para empezar, han sido fundamentales las asignaturas de **Fundamentos de la Programación** y **Tecnología de la Programación**, ya que nos han ayudado a adquirir una forma de pensar estructurada y eficiente a la hora de programar además de enseñarnos potentes lenguajes de programación. Conocer estos lenguajes nos ha hecho más fácil aprender Python, un lenguaje al que no nos habíamos enfrentado antes. La asignatura de **Estructura de Datos y Algoritmos** nos ha permitido ampliar nuestros conocimientos como programadoras aportándonos herramientas para poder hacer nuestros programas lo más eficientes posible, algo que se puede ver reflejado en el código del proyecto.

Al ser este un proyecto tan grande y realizado a lo largo de todo un año hemos tenido que ser capaces de gestionar todo lo relacionado con él: equipo, planificación, pruebas... Todos estos conocimientos los hemos obtenido en la asignatura de **Ingeniería del Software** donde ya tuvimos la oportunidad de llevar a cabo un proyecto anual gestionando cada parte de este siguiendo las metodologías que más se adaptaban al proyecto en cuestión. En esta asignatura también aprendimos los diferentes tipos de pruebas que existen

para software (unitarias, integrales, sistema...) y aprendimos a aplicarlas. Otras asignaturas que nos han ayudado a diseñar y realizar las pruebas son **Auditoría Informática** y **Evaluación de Configuraciones** que nos han permitido poner a prueba tanto los servicios web como la aplicación desde distintos puntos de vista.

Otro módulo muy importante de asignaturas es el compuesto por las asignaturas relacionadas con desarrollo web: **Aplicaciones Web**, **Ampliación de Bases de Datos** e **Ingeniería Web**. Estas asignaturas nos han aportado los conocimientos necesarios de HTML, CSS y JavaScript para poder ser capaces de desarrollar la aplicación web así como las herramientas necesarias para poder integrar esta aplicación con los servicios web mediante el uso de JQuery.

Antes de desarrollar la aplicación web tuvimos que diseñar su interfaz para lo que nos resultó realmente útil la asignatura de **Desarrollo de Sistemas Interactivos** donde aprendimos el proceso a seguir a la hora de desarrollar una aplicación. Aprendimos a diseñar prototipos como los que hemos diseñado para este proyecto y realizar evaluaciones con usuarios para probar tanto los prototipos como la aplicación, lo que también ha sido aplicado en nuestro proyecto gracias a la gente de la Asociación de Asperger Madrid.

En cuanto al desarrollo de los servicios web, nos ha ayudado la asignatura de **Bases de Datos** para poder crear la base de datos que forma el modelo de Django y realizar las distintas consultas necesarias sobre ella. Si bien estas consultas no se hacen de forma directa por nosotras nos ayuda entender como funciona la base de datos y como se almacenan y obtienen los datos.

Para tener todo disponible en Internet necesitábamos utilizar un servidor que nos fue proporcionado por nuestras directoras del TFG. Este servidor tenía el sistema operativo GNU/Linux que aprendimos a manejar en la asignatura de **Sistemas Operativos**. Para realizar el despliegue de nuestro proyecto en Apache y gestionar todo lo relacionado con el servidor nos ayudaron los conocimientos adquiridos en las asignaturas relacionadas con redes: **Redes, Redes y Seguridad** y **Ampliación de Redes y Sistemas Operativos**.

Por último, en la asignatura de **Ética, Legislación y Profesión** aprendimos todo lo necesario sobre licencias tanto para proteger nuestro código como para saber utilizar de forma correcta el software libre desarrollado por otras personas.

En resumen, en este TFG hemos aplicado los conocimientos adquiridos en muchas de las asignaturas de la carrera pero también hemos aprendido

muchas cosas nuevas, entre las que cabe destacar: configuración de un host virtual en un servidor Apache, python como lenguaje de programación así como hacer uso de varias de las bibliotecas que éste posee, como por ejemplo Spacy y PyStemmer, las cuales facilitan el procesamiento de lenguaje natural, metodología SCRUM, mediante la cual hemos mejorado nuestra forma de trabajo de manera paralela. También hemos conocido herramientas que nos han facilitado el desarrollo del proyecto, como podrían ser, entre otras, Jenkins, herramienta que realiza pruebas unitarias e integradas de nuestro proyecto o Latex, un compilador que nos ayudó a realizar esta memoria.

Capítulo 9

Trabajo Individual

RESUMEN: En este capítulo se presentará el trabajo individual realizado por cada una de nosotras durante el proyecto.

El proyecto ha sido desarrollado siguiendo la metodología SCRUM, con el fin de poder trabajar colaborativamente, en equipo y obtener los mejores resultados posibles, lo que justifica que todas hayamos trabajado en el desarrollo de todas y cada una de las tareas existentes en el mismo.

A continuación se detalla el trabajo individual realizado por cada una de nosotras:

9.1. Gema

Lo primero que hicimos al comenzar el Trabajo de Fin de Grado fue investigar el estado del arte y empezar a documentarlo en la memoria. Yo me encargué de investigar los distintos diccionarios utilizados para marcar textos y el funcionamiento de los servicios web, centrándome en los REST ya que eran los que íbamos a usar. Además de añadir el primer capítulo a la memoria tuvimos que desarrollar los primeros servicios web (obtener la lista de palabras y obtener una palabra). Una vez que Paloma hizo el modelo y teníamos los datos en el servidor programé ambas vistas y lo documenté en la memoria.

También desarrolle el servicio que nos proporcionaba la emoción consensuada de una palabra y lo añadí a la memoria. Cuando acabé corregí los capítulos de investigación que había añadido a la memoria tras la primera corrección de las profesoras y cuando mi compañera Paloma terminó con

el servicio de la emoción mayoritaria diseñé el fichero de pruebas que nos permitía ver que la salida era la esperada. Estas pruebas nos permitieron dejar por cerrada la parte de las palabras y empezar a aplicar los servicios desarrollados al análisis emocional de una frase. Mis compañeras desarrollaron el servicio web que nos permitía obtener los valores de cada emoción para la frase mientras yo diseñaba las pruebas que íbamos a utilizar para comprobar que funcionaba correctamente. Una vez terminadas las pruebas comencé a desarrollar el segundo servicio, el que nos permitía obtener la emoción mayoritaria de una frase y lo documenté en la memoria.

Llegados a este punto se planeó una reunión con la Asociación Asperger Madrid en la que íbamos a enseñar un prototipo de la aplicación web que pensábamos desarrollar. Antes había que acordar cómo iba a ser este prototipo así que cada una de nosotras diseñó su propio prototipo para luego compararlos. Tras la reunión de equipo en la que los comparamos y acordamos cómo iba a ser el prototipo final me encargué de diseñarlo antes de llevarlo a la reunión. Asistí a la reunión junto a mis compañeras y tomé notas que más tarde usaríamos para desarrollar la interfaz.

Antes de comenzar con el desarrollo de la aplicación web teníamos que dejar acabados todos los servicios web. Mis compañeras se centraron en el análisis emocional de un texto, mientras, yo me dediqué a corregir la memoria tras una nueva corrección de las profesoras y añadí los servicios web que utilizamos para el análisis del texto cuando estuvieron acabados.

Teniendo todos los servicios web implementados y probados comenzamos con el desarrollo de la aplicación web. Lo primero que tuvimos que hacer fue desplegar el proyecto Django con el que estábamos trabajando en el servidor. Me encargué de ello, configurando el Apache del servidor. Tras esto las tres comenzamos el desarrollo de la interfaz, bastante en paralelo hasta que tuvimos que parar para realizar una serie de cambios tanto en el diccionario como en los servicios web. Estos cambios se debieron a que aparecieron diccionarios que daban mejores resultados que el que nosotras utilizábamos. Por ello, cogimos estos dos diccionarios y los juntamos. Creé el CSV que unía estos dos diccionarios y lo subí al servidor, actualizando así la base de datos. Implementados todos los cambios necesarios pudimos acabar la aplicación web.

Finalmente, el día 22 de mayo del 2018, realizamos una evaluación con usuarios finales con los miembros de la Asociación Asperger Madrid. Utilizamos un formulario que Elena y yo elaboramos para poder recoger los datos de la evaluación y juntas interpretamos los resultados y los añadimos a la memoria.

9.2. Paloma

Todas comenzamos redactando el capítulo de la memoria relativo al estado del arte investigando una serie de puntos que nos marcaron las profesoras y nos repartimos entre las tres. Mi aportación fue investigar el funcionamiento del diccionario con el que íbamos a trabajar y la metodología que íbamos a utilizar (Scrum). Para empezar a desarrollar los servicios web necesitábamos un modelo que utilizase la base de datos de Django para representar las palabras por lo que yo me encargué de desarrollar este modelo y documentarlo en la memoria.

Cuando Elena terminó el servicio web para obtener los grados de certeza de cada emoción de una palabra, al igual que hizo ella para probar los servicios que hizo Gema, hice un fichero para comprobar que el comportamiento era el esperado. Cuando acabé con las pruebas me encargué del desarrollo del último servicio web, el que nos permitía obtener la emoción mayoritaria de una palabra y, una vez terminado lo añadí a la memoria tras corregir los capítulos que había añadido anteriormente gracias a las correcciones de las profesoras.

Terminados los tres servicios básicos para las palabras comenzamos a desarrollar los de las frases. Yo me encargué del desarrollo del primero de ellos, el que nos permitía obtener los grados de certeza de cada emoción para la frase, utilizando el programa desarrollado por mi compañera Elena para la lematización y filtrado de las palabras. Cuando acabé con el desarrollo de este servicio y su documentación empecé a diseñar las pruebas que íbamos a aplicar sobre el servicio que nos proporcionaba la emoción mayoritaria de la frase.

En la reunión de equipo para planificar el quinto sprint las profesoras nos comunicaron que íbamos a tener una reunión con la Asociación Asperger Madrid y que cada una de nosotras tenía que diseñar un prototipo de la interfaz de la aplicación web que desarrollaríamos más adelante. En la siguiente reunión de equipo comparamos los tres prototipos y llegamos a uno común, bastante similar a los que teníamos. El día 22 de marzo del 2018 tuvo lugar la reunión con la Asociación en la que presenté el prototipo ante los psicólogos mientras mis compañeras tomaban notas.

Tras la reunión nos centramos en acabar con los servicios que aún faltaban por desarrollar, los que nos permitirían analizar emocionalmente un texto. Mientras Elena trabajaba en el desarrollo de este servicio busqué textos que pudiésemos usar como casos de prueba y realicé un script que nos permitiese automatizar las pruebas. Además, una vez acabado el primer servicio web para textos empecé el desarrollo del segundo, el que nos permitiría obtener la

emoción mayoritaria. Acabado este servicio ya pudimos comenzar a trabajar en el desarrollo de la aplicación web.

Durante esta parte las tres trabajamos en paralelo. Comenzamos creando la interfaz básica y conseguimos que la aplicación funcionase para palabras. Tras conseguir esto paramos el desarrollo de la aplicación ya que tuvimos que realizar algunos cambios sustanciales tanto en el diccionario que utilizaban los servicios web como en los servicios en sí mismos. Me dediqué a corregir la memoria y añadir los nuevos contenidos (casos de prueba, proceso de desarrollo de la aplicación web...) mientras mis compañeras adaptaban el diccionario y los servicios y, cuando acabaron, adapté la aplicación web y continuamos con el desarrollo hasta acabar la aplicación. Una vez acabada comencé a diseñar la API para favorecer la transferencia de resultados.

Terminamos el proyecto con la evaluación de usuarios finales por parte de los miembros de la Asociación Asperger Madrid, realizada el 22 de mayo de 2018. Mis compañeras recogieron los datos de esta evaluación y los interpretaron mientras yo terminaba la API.

9.3. Elena

Al igual que mis compañeras comencé el proyecto investigando una parte del estado del arte: la computación afectiva, en qué consistía y sus aplicaciones, y el modelo informático de integración continua. Para comenzar con la parte técnica lo primero que teníamos que hacer era conseguir tener los datos del diccionario en el servidor, yo me encargué de crear un fichero en Python que leyese el CSV que contenía las palabras del diccionario y las subiese a la base de datos de Django. Una vez que mi compañera Gema terminó los servicios web hice un fichero de pruebas para comparar la salida esperada con lo que devolvía el servidor. Además, documenté lo que había hecho en la memoria.

Cuando ya teníamos la estructura montada y funcionaban los servicios básicos teníamos que empezar a desarrollar los que íbamos a usar. El primero que hicimos fue el que nos permitía obtener los porcentajes de certeza para cada emoción, yo lo desarrolle y documenté en la memoria. Lo siguiente que hice fue realizar las pruebas sobre el servicio de la emoción consensuada y cuando estuve acabado hice los cambios sugeridos por las profesoras en la memoria (corregir ciertas cosas de mi investigación y añadir un capítulo nuevo que iba a contener las herramientas utilizadas a lo largo del TFG).

Cuando la parte de las palabras estuvo terminada y documentada comenzamos a trabajar en el análisis emocional de una frase. Necesitábamos

una herramienta que nos permitiese obtener los lemas de las palabras y filtrarse las no-emocionales. Nos decidimos inicialmente por SpaCy y más tarde decidimos utilizar también PyStemmer. Investigué ambas herramientas y las añadí a la memoria. También diseñé un programa en Python que nos permitía lematizar las palabras y filtrarlas mediante esta herramienta.

Terminada también la parte de las frases sólo quedaba el análisis emocional de un texto. Antes de eso nos reunimos con la asociación Asperger Madrid ya que necesitábamos la opinión de expertos para diseñar la interfaz de la aplicación web que iba a contener todos los servicios web. A la reunión había que llevar un prototipo para que, nos ayudasen a hacerlo lo más usable posible. Cada una de nosotras diseño su propio prototipo para luego juntar los tres en uno común, que fue el que enseñamos a los psicólogos de la Asociación. Durante la reunión, Gema y yo tomamos notas de lo que nos dijeron para luego aplicarlo a la interfaz. Además, añadí todo el proceso a la memoria.

Una vez decidida la interfaz de la aplicación terminamos la parte de análisis de textos. Comencé desarrollando un programa en Python que nos permitía dividir el texto en frases, diferenciando entre enunciativas, interrogativas o exclamativas para aplicarlo a un servicio web que nos permitía obtener el peso de cada emoción en el texto.

Pasadas todas las pruebas para todos los servicios empezamos a desarrollar la aplicación web. En esta etapa comenzamos a trabajar en paralelo, aportando todas al desarrollo de la interfaz y la integración. Trabajamos en ello hasta que tuvimos que pausar el desarrollo de la aplicación web para realizar unos cambios en el diccionario y los servicios web al cambiar el diccionario utilizado. Mi compañera Gema generó el nuevo diccionario y yo pude, a partir de ello, adaptar los servicios web que teníamos. Tras estos cambios, Paloma adaptó la interfaz a los nuevos servicios y pudimos continuar con el desarrollo de la aplicación web hasta acabarla.

Tras acabar la aplicación web realizamos una evaluación de usuarios finales el día 22 de mayo del 2018. Esta evaluación consistió en una visita de varias personas de la Asociación Asperger Madrid a nuestra facultad para que pudiésemos probar la aplicación y completasen un formulario, diseñado por mí y por mi compañera Gema, que nos ayudase a analizar los resultados de la evaluación. Gema y yo nos encargamos de reunir e interpretar toda la información obtenida para documentar los resultados en la memoria.

Capítulo 10

Conclusiones y Trabajo futuro

RESUMEN: En este capítulo se presenta el trabajo futuro que consideramos que podría implementarse si se continuara con el desarrollo de este proyecto. Junto con los objetivos que presentamos a continuación otros muchos que pudieran ir surgiendo.

10.1. Conclusiones

10.1.1. Motivación

10.1.2. Objetivo

10.1.3. ¿Qué hemos realizado?

10.1.4. Evaluación

10.1.5. ¿Qué hemos conseguido?

10.1.6. Conocimientos aplicados

10.1.7. Conocimientos adquiridos

10.2. Trabajo futuro

Dada la magnitud de nuestro proyecto, muchos de los objetivos inicialmente propuestos no pudieron desarrollarse, así como muchos otros que fueron surgiendo a lo largo del desarrollo del mismo. Por ello, con el fin de suplir las carencias del proyecto y dotarlo de mayor funcionalidad para que la aplicación sea más completa, consideramos que podemos dejar como trabajo futuro la implementación de estos objetivos que no llegamos a cubrir:

- **Añadir cambio de imágenes asociadas a las emociones:** al igual que nuestra aplicación permite el cambio de los colores asociados a cada emoción, se implementaría la posibilidad de realizar el cambio de imagen que también llevan asociadas las emociones. Para ello, deberíamos crear una sesión por cada usuario que utilizara nuestra aplicación con el fin de que las imágenes que seleccionase quedaran guardadas en su ordenador.

- **Implementación de detección automática de colores oscuros para las emociones:** tras la evaluación preliminar con usuarios, uno de ellos observó que, si seleccionaba un color oscuro para cualquiera de las emociones, las imágenes asociadas no se veían. Por tanto, consideramos un buen trabajo futuro, el hecho de que si seleccionamos un color oscuro, la imagen invierta su color de manera automática y de esta forma sea posible visuali-

zarlas.

- **Añadir reconocimiento por voz:** se intentó realizar la implementación del reconocimiento por voz haciendo uso de la API de Google, Speech Recognition (la cual convierte el texto que escucha por el micrófono en texto escrito), pero como las peticiones que nosotras realizamos al servidor son HTTP y el explorador (Chrome) las reconoce como no seguras, no se permite el acceso al micrófono y tuvimos que abortar este objetivo. De ahí, surge este objetivo y dejarlo como trabajo futuro.

- **Cambiar tipo de peticiones al servidor:** las peticiones que actualmente se realizan al servidor son HTTP, lo que hace que se restrinja en cierta medida hacer uso de APIs externas (como por ejemplo la API de reconocimiento por voz), es por eso y por temas de seguridad por lo que quedaría justificado cambiar los tipos de peticiones a HTTPs.

- **Calcular de diferente manera los valores de los distintos tipos de frases:** el proyecto ha sido desarrollado para reconocer frases exclamativas, interrogativas y afirmativa. Como trabajo futuro, debería implementarse el reconocimiento de frases negativas, subordinadas, adjetivas...

- **Añadir posibilidad de insertar palabras que no aparecen en nuestro diccionario:** tras la evaluación preliminar con usuarios, se observó la necesidad de incluir en el diccionario términos más coloquiales. Por ello, sería útil la implementación de la inserción de nuevas palabras en nuestro diccionario. Una posible solución sería crear diferentes roles, con el fin de darle solo la oportunidad de inserción a aquel usuario que tuviera el rol de "tutor". Otra solución podría ser la creación de un buzón de sugerencia o similar, con el fin de que cuando una palabra fuera sugerida por un mínimo de usuarios con un grado aproximado para cada emoción ésta se insertara en el diccionario.

- **Inserción de frases hechas y expresiones en el diccionario:** un avance en el progreso de la aplicación sería la inserción en el diccionario de frases hechas y expresiones, con el fin de que el traductor fuera capaz de interpretar parte de la complejidad del castellano.

- **Implementación de una aplicación móvil:** actualmente nuestro proyecto es una aplicación web. Cada vez son más los usuarios que disponen

de un dispositivo móvil, por ello también sería útil el desarrollo de una aplicación móvil.

- **Actualización de la interfaz para que el nivel de conformidad sea AAA** con el fin de que la web más accesible para personas con algún tipo de discapacidad.

- **Creación de un log** para poder guardar los textos que se introducen en el diccionario, así como sus resultados para facilitar la depuración de éstos.

El principal factor que ha impedido realizar estas nuevas implementaciones ha sido el factor tiempo. En un futuro próximo nos gustaría realizar el desarrollo de la aplicación de forma completa para que ésta sea una herramienta con la máxima funcionalidad posible y proporcione una ayuda precisa para todos los usuarios.

Apéndice A

Casos de prueba

RESUMEN: En este apéndice aparecen los textos que hemos utilizado como casos de prueba para realizar las distintas pruebas sobre el proyecto. Hemos utilizado cuentos, noticias y entradas de blogs.

A.1. Cuentos

Hemos utilizado cuentos cortos o resúmenes de cuentos más largos como casos de prueba. En total tenemos 13 de este tipo.

A.1.1. Blancanieves

Había una vez una princesa dulce y gentil llamada Blancanieves. La maldada reina estaba celosa de la belleza Blancanieves. Blancanieves tuvo que huir y se refugió en la casa de los siete enanitos. La reina engañó a Blancanieves con una manzana envenenada. Pero llegó el príncipe, despertó a Blancanieves con un beso y vivieron felices para siempre.

A.1.2. Blancanieves y sus amigos

La amable y gentil Blancanieves tenía muchos amigos. Los animales del bosque eran sus amigos. Un pequeño pajarito era su amigo. El príncipe azul era su amigo. Pero los siete enanitos eran los mejores amigos de Blancanieves.

A.1.3. La sirenita

Ariel era una sirenita que vivía bajo el mar. Ariel se sentía fascinada por los humanos, sobretodo por el príncipe Eric. Ariel pidió a la bruja del mar que la transformara en humana para poder estar con el príncipe Eric. Si Eric no besaba a Ariel antes de que pasaran tres días, ella volvería a convertirse en sirena. Pero ni la magia de la bruja del mar pudo separar a Eric y Ariel.

A.1.4. La bella durmiente

Cuando nació la princesa Aurora, las hadas buenas le hicieron maravillosos regalos. Pero el regalo de la malvada Maléfica fue una maldición: al cumplir dieciséis años, la princesa se pincharía en una rueca. Las hadas se llevaron a Aurora a vivir al bosque. Querían protegerla. La maldición de Maléfica era muy fuerte. Hizo que Aurora se pinchara el dedo y se durmiera. El príncipe Felipe rompió el hechizo y despertó a la Bella Durmiente.

A.1.5. La margarita

Había una vez una casa de campo con un jardín lleno de flores y una cerca pintada. En medio del bello y verde césped crecía una pequeña margarita. El sol era igual de generoso con la pequeña margarita que con las grandes y suntuosas flores del jardín. Y la margarita crecía, de hora en hora. Allí estaba una mañana la margarita, recibiendo el calor del sol, despreocupada, sin dolerse de ser una pobre flor insignificante. Estaba contenta y, mirando al sol, escuchaba el alegre canto de la alondra, feliz como si fuera un día de fiesta. Los niños estaban en la escuela, y mientras ellos estudiaban, la margarita aprendía a conocer la bondad de Dios en el calor del sol y en la belleza de lo que la rodeaba.

A.1.6. La bella y la bestia

Bella vivía en una pequeña aldea. Le encantaba leer. Bella quería mucho a su padre. Cuando desapareció, Bella salió a buscarlo. Bella encontró a su padre en el castillo de la Bestia. Bella y Bestia aprendieron a ser amigos. Cuando Bella se enamoró de Bestia, él volvió a convertirse en príncipe.

A.1.7. El castillo de Bestia

Bestia vivía en un castillo encantado. Plumero, la Señora Potts y Dín-Dón dieron la bienvenida a Bella. Todos se esforzaron para conseguir que Bella se sintiera como en casa. Bella disfrutaba de las cenas con Bestia en el gran comedor del castillo. Bella se sintió feliz de que aquel castillo fuera su hogar para siempre.

A.1.8. Cenicienta

Cenicienta trabajaba mucho, día y noche. Y a pesar de todo estaba alegre. Se divertía con sus amigos los ratones. También se ponía contenta cuando cantaba. Pero creer en sus sueños era lo que la hacía sentirse más feliz.

A.1.9. Mulán

Mulán quería llevar el honor a su familia. A veces era difícil. Un día, el padre de Mulán se enteró que tenía que ir a la guerra. Mulán fingió ser un muchacho. Se unió al ejército para que su padre no tuviera que hacerlo. Mulán se entrenó duramente. Ayudó al ejército chino a ganar la guerra. La familia de Mulán se sintió muy orgullosa de ella.

A.1.10. Pinocho

Había una vez un artesano que labraba en madera juguetes tan bellos que todos lo tenían por un escultor y un maestro. Maese Geppetto, que así se llamaba, era muy anciano, y entre sus muchas virtudes no figuraba el buen carácter. Por eso, había envejecido solo. Un día, sintiéndose más viejo y más solo que de costumbre, para ahuyentar la soledad decidió tallar en madera un muñeco que le hiciera compañía. Eran tantos los que había construido para transformar el aburrimiento de los niños en momentos maravillosos. Ahora se fabricaría uno para él. En el taller de un colega carpintero consiguió un tronco de pino y se dispuso a fabricar el muñeco. Corta un poco aquí, talla un poco allá y he aquí la cabeza, la nariz y la boca... En cuanto hubo terminado de modelar la boca de madera, el muñeco rompió a hablar, exclamando: Quién eres, eres mi abuelito. Superado el asombro, maese Gepetto se apresuró a completar su obra y, como había tallado al muñeco en un tronco de pino, pensó llamarlo Pino. Pero después de reparar en su traviesa mirada, decidió que le iría mejor el nombre de Pinocho. Y en cuanto Pinocho tuvo un par

de piernas de madera, se incorporó de un salto, cogió impulso y se marchó a todo correr.

A.1.11. Pocahontas

Pocahontas era una indígena de Norteamérica. Amaba la naturaleza. Un día, un barco de Inglaterra llegó a Norteamérica. Algunos ingleses eran codiciosos y malvados, pero John Smith era bondadoso y amable. La tribu de Pocahontas quería que los ingleses se fueran. Los ingleses se fueron en su barco, pero Pocahontas y John Smith nunca se olvidarían uno de otro.

A.1.12. Aladdín

Yasmín era una princesa y vivía en el palacio real. Su padre quería que se casara. Pero ella no estaba enamorada. Yasmín escapó del palacio. Deseaba ser libre. Yasmín conoció a Aladdín en el bazar. Con la ayuda del Genio, Yasmín y Aladdín se enamoraron.

A.1.13. El ratoncito Pérez

En un barrio pobre, junto al bosque del Quinto Pino, vivía el ratón Pérez con su familia. Sus padres pasaban el día buscando por los rincones un pedazo de queso para alimentar a su familia. No era fácil: un escobazo por aquí, una trampa por allí, cada día llegaban a casa magullados. A Pérez, la vida de los ratones no le parecía nada envidiable. El pequeño roedor se lamentaba: Por qué no habré nacido gato, o pantera. Si al menos fuera rico viviría en otro barrio con más queso y menos trampas. Un día decidió que tenía que dar con un modo de salir adelante. Caminando pensativo, llegó al bosque del Quinto Pino. De entre los árboles le llegó el sonido de un aleteo.

- ¿Quién anda ahí? - susurró, medio escondido bajo una mata.

Pérez abrió los ojos como platos cuando una niña se acercó a él sin tocar el suelo. Estaba volando. La niña se presentó:

- Soy Pina, el hada de este bosque. Nunca te había visto por aquí.

Pérez salió de la mata e, hipnotizado, saludó mientras miraba las alas que se movían sin parar:

- Me llamo Pérez, por cierto, ¿qué es un hada?

- ¡Es un ser mágico! - respondió Pina, sorprendida -. ¿Acaso no te han contado ningún cuento de hadas?

Pérez contestó que sus padres llegaban acasa sin ánimo de contar cuentos. Pina sintió lástima por el pobre ratoncito. En verdad, mucha gente temía a los ratones y no les ponía las cosas fáciles. El hada pensó unos instantes y a continuación le hizo una propuesta más asombrosa que ratón alguno haya escuchado.

- Mira, Pérez, podemos hacer un trato. Hay algo que podrías traerme. A cambio, te haré un regalo mágico. ¿Qué me dices?

Pérez no podía creer que él pudiera hacer tratos con un hada. Pero en seguida reaccionó: ¿Qué tendría que traerte?, espero que no sea queso.

El hada se rió. Cuando le dijo lo que esperaba de Pérez, el roedor se quedó de piedra.

- ¿Cómo? - repitió, aturdido -. ¿Quieres que traiga los dientes de las niñas y niños de todo el mundo?

Pina se lo explicó:

- Querido Pérez, no te asustes. A los niños se les caen los dientes de leche para que puedan salirles los nuevos, más resistentes. Tú sólo tendrás que entrar en sus casas cuando duerman, recoger esos dientecitos y traérmelos.

Pérez seguía sin verlo claro. Le preguntó cómo entraría en todas las casas. Al fin y al cabo, sólo era un pequeño ratón. Pina sacó de su bolso una llave dorada y le dijo que con ella podría abrir todas las puertas del mundo. Pérez se relamió: podría entrar de noche en una gran quesería y... Pero el hada le leyó el pensamiento.

- No, Pérez, nada de robar queso. A cambio de los dientes, te daré otra cosa.

Y sacó de su bolso un cofre de madera.

- De este cofre siempre saldrán monedas y regalos. Los regalos serán para las niñas y niños en agradecimiento por llevarte sus dientecillos. Y las monedas serán para ti. Con ellas, podrás ayudar a muchos ratones.

Pérez apenas podía creerlo. Sería el ayudante de un hada, viajaría por todo el mundo y tendría una gran recompensa.

- Pero Pina, ¿para qué quieres los dientes?

- Para hacer magia. Con polvo de dientes de leche y lava de volcán hago una pócima que reduce los objetos. Mezclado con trébol de cinco hojas, ese polvo te hace invisible. Con medio diente y agua de luna se puede viajar a cualquier sitio en un segundo... y muchos otros hechizos.

Tras decir esto, sacó del bolso un puñado de polvo y lo sopló sobre la llave y el cofre, que se volvieron diminutos.

- Entonces, ¿trato hecho? - dijo, ofreciendo al ratón la pequeñísima llave y el diminuto cofre.

Pérez los tomó y chocó su mano.

- ¡Trato hecho! - dijo el ratón.

Pina y Pérez se quedaron charlando hasta el anochecer. Entonces, el ratón frotó la llave, tal como le indicó el hada, y desapareció del bosque. Esa noche entró en las casas donde a algún pequeño se le había caído un diente. Al despertar, el dinete había desaparecido y en su lugar había un regalo. La noticia corrió como la pólvora por todas las casas. Todos los niños y niñas del mundo saben ya quién es el ratoncito Pérez y le dejan sus dientes de leche bajo la almohada para que pase con su cofre mágico. Además, cuando ven un ratón, no se asustan, podría ser él.

A.2. Noticias

Hemos utilizado 4 noticias de distintos ámbitos.

A.2.1. Noticia asesinato

Un brutal caso de violencia machista paraliza uno de los centros comerciales más concurridos de la Ciudad de México. Burló todos los controles de seguridad. Subió a la segunda planta del centro comercial. Dos disparos. Uno al pecho, el otro al abdomen. Después dejó una nota en el mostrador de la tienda en la que trabajaba su esposa y se disparó en la cara. El feminicidio e intento de suicidio paralizó este lunes Reforma 222, uno de los centros comerciales más concurridos de la Ciudad de México. Selene, de 28 años, falleció horas más tarde. Alejandro, el agresor de 35, sobrevivió y se encuentra grave, pero estable en un hospital de la capital. Después de las detonaciones, los trabajadores de las tiendas y los clientes corrieron para protegerse y resguardarse. Los hechos se produjeron a las tres de la tarde, en lo que había sido una anodina tarde de puente. Las primeras versiones barajaban

que se había tratado de un robo a la zapatería Nine West de la plaza comercial, que se encuentra en el Paseo de la Reforma, una de las avenidas más transitadas e icónicas de la capital. Después las autoridades dieron a conocer que había sido un homicidio. La Procuraduría (Fiscalía) local ha iniciado las investigaciones por el delito de homicidio calificado. Selene había pedido a Alejandro el divorcio y la custodia de su hijo. El agresor había estado preso tres veces por robo en 2002, 2004 y 2012 y ya había amenazado unos días antes a Selene. "No vas tú a destruir mi vida y después como si nada. Por puta te pasó esto", se lee en la supuesta nota que dejó el feminicida y que ha sido divulgada por la prensa mexicana.

"La mujer lesionada manifestó que el hombre la había amenazado a causa de un conflicto pasional", señaló la policía capitalina. En un país en el que son asesinadas siete mujeres a diario por la violencia machista, los crímenes pasionales.^aún son vistos como excusas y detonantes para atacar a las mujeres por el hecho de ser mujeres.

A.2.2. Noticia nacimiento

Chiara Ferragni ya es madre de su primer hijo y sabemos el nombre. La influencer^todavía no se ha pronunciado en sus redes sociales pero los medios italianos confirman el nacimiento del pequeño Leone. Chiara Ferragni (30 años) por fin es mamá y, aunque la influencer italiana todavía no se ha pronunciado a través de sus cotizadas redes sociales, el portal italiano Tabloid ya ha confirmado la noticia. El medio italiano ha anunciado que el hijo de Chiara con el rapero Fedez llegó al mundo en la noche del 19 al 20 marzo. La italiana dio a luz en el hospital Cedars-Sinaí de Los Ángeles, el mismo en el que dio a luz Beyoncé (36), a través de un parto programado. Los 12 millones de seguidores de la influencer apuntaban en las últimas horas que Ferragni podía estar dando a luz por su desaparición en redes sociales. Al final la noticia se confirmaba horas después, apodando ya en las redes sociales al pequeño como baby Raviolo, por el origen de sus padres. Pero ambos ya anunciaron en su Instagram en nombre del pequeño Leone. Según el mismo medio, el parto se habría adelantado dos o tres semanas, pero tanto el bebé como la madre se encuentran en perfecto estado. Era la misma Chiara la encargada en desvelar el sexo y el nombre de su primer hijo ante todos sus seguidores, considerada por Forbes como la influencer más poderosa del mundo de la moda dándose a conocer gracias a su web The Blonde Salad.

A.2.3. Noticia OMS

Expertos de OMS recomiendan declarar a Paraguay "país libre de malaria". Un grupo de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó declarar a Paraguay como "país libre de malaria" después de verificar la situación de esa enfermedad sobre el terreno durante dos semanas, informó el domingo el Ministerio de Salud Pública. La cartera sanitaria explicó a través de un comunicado que los expertos de la OMS comprobaron que en el país suramericano que "no se registran casos de transmisión local de malaria en los últimos años y que el sistema sanitario puede prevenir eventuales casos de esta enfermedad". Esta recomendación cierra el esfuerzo del sistema sanitario paraguayo en los últimos seis años, que desde 2012 no registra casos autóctonos de la enfermedad. Este gran logro nacional posibilita que Paraguay hoy esté en el privilegiado sitio de primer país sudamericano en erradicar la enfermedad", indicaron desde el Ministerio de Salud Pública. La malaria pasó a la historia de los registros médicos del país en 2011, con el último caso registrado en Paraguay, según datos del Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (Senepa) presentados en septiembre de 2017. El Senepa se fundó a raíz del brote de malaria que sufrió Paraguay en 1957, cuando unas 90.000 personas en el 90 % del territorio del país contrajeron la enfermedad. El paludismo o malaria es una enfermedad letal causada por parásitos del género plasmodium, que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos infectados. El paludismo se mantiene todavía presente en 91 países concentrados en África, Asia y América, y se calcula que en 2016 hubo 445.000 fallecidos en todo el mundo y 216 millones de casos, según datos de la OMS.

A.2.4. Noticia política

El estancamiento político que agobia a España desde hace 10 meses podría llegar a su fin pues se espera que el parlamento apruebe un gobierno liderado por el presidente interino Mariano Rajoy. Rajoy necesitaba una mayoría en el parlamento de 350 escaños durante la primera votación realizada el jueves, pero no la logró. El sábado se realiza una segunda votación en que sólo necesita más votos a favor que en contra. Cuenta con el apoyo de 170 legisladores, de los cuales 137 son de su propio partido, el centroderechista Partido Popular. Todo dependerá del Partido Socialista. Ha accedido a abstenerse en la votación del sábado aunque 11 diputados han dicho que votarán en contra. De ser elegido, Rajoy será juramentado por el rey Felipe VI el domingo. Si para el lunes no hay gobierno, se convocará a una tercera elección.

A.3. Entradas de Blog

Hemos utilizado 5 diferentes tipos de entradas como ejemplo.

A.3.1. Blog agradecimiento

Una vez más, gracias.

Una vez más me dejáis sin palabras y hacéis que todo merezca la pena.
De verdad, gracias.

Esto no es solo un regalo o una muñeca más. Quizás para algunos sí, pero para mí es algo muy muy especial. Significa que estáis ahí y que me apoyáis, y no sabéis las ganas de comerme el mundo que siento cuando os noto tan cerca.

Os dejo fotos del paso a paso para que veáis todos los detalles y cómo está todo súper cuidado. ¡Menudo trabajazo!

Gracias, no solo a la marca que me lo ha hecho, sino a todos por vuestro calor.

Gracias a vosotros las #PedrocheCampanadas tienen más sentido que nunca.

Os adoro.

A.3.2. Blog moda

Hoy os dejo este outfit de entretiempo en blanco y negro. Llevo una blusa blanca con volantes de Storets que os he enseñado ya alguna vez por instagram, la combiné con LIA Jeans en negro y los zapatos de Dior. El abrigo línea oversize es de paño fino y lo estoy usando mucho estos días de ni frío ni calor. Esto es todo por hoy.

A.3.3. Blog reflexión

Y bueno como ya sabéis que me encanta compartir todo con vosotros, mal que le pese a más de uno, hoy quiero hablaros de un tema me lleva preocupando las últimas semanas. ¿Qué entendéis vosotros por autoestima? Quizá pueda contestármelo la gente que critica que algunos no lo tenemos...

Yo (y por supuesto mi verdad o mi opinión no son universales no, son simplemente MI forma de ver la vida), creo que puede ser verdad que no tenga mucho autoestima, pero no lo veo como algo negativo del todo. He vivido situaciones en mi vida con determinadas personas que seguro que si me quisiese un poco más ahora mismo no formarían parte de mi vida. Sin embargo lo siguen haciendo, y no me arrepiento de ello. ¿A esto lo podemos llamar no quererse a uno mismo? Yo más bien diría: querer más al otro que a uno mismo. Frase que por cierto me recuerda bastante a la enseñanza de Dios: «ama al prójimo como a ti mismo», aunque se de bastante poco hoy en día. Es diferente no tener autoestima a querer evitar problemas y preferir tener un trato cordial con personas que han sido importantes en tu vida. De todas formas esta es una decisión muy personal de cada uno y me parece injusto que se critique o se comente abiertamente sin ni si quiera conocer a la persona ni saber por qué situaciones ha pasado. No creo que haya nadie que tenga siempre el autoestima alto en todo momento. Las situaciones que vivimos a diario pueden hacer que suba o baje, pero también creo que es de ser inteligente el saber mantener nuestro autoestima dentro de unos límites. Yo no soy una persona muy orgullosa y la verdad es los enfados se me pasan muy rápido, incluso prefiero pedir disculpas aunque no tenga claro del todo que ha sido mi culpa con tal de poner fin a la discusión. Esto es algo que podría definir como una virtud más que como un «no me quiero a mi misma» o que tengo el autoestima baja. Y me encanta que mis padres me hayan enseñado este tipo de valores y educación, de seguir siempre hacina delante te hagan lo que te hagan, perdonando y sin odiar ni guardar rencor a nadie... que eso es lo que acaba consumiendo a muchas personas hoy en día: el rencor y la envidia. En fin, me gustaría saber cómo anda vuestra autoestima y si alguna vez os han dicho que lo tenéis muy alto o muy bajo... Yo me sigo queriendo y valorando a mi misma pero en su justa medida para nunca perder la visión de la realidad.

A.3.4. Blog muerte

Una año mas en este 21 de enero, esta página en blanco se llena de palabras que brotan de mi interior, salpicadas de tantas cosas que contar que se escapan del propio entendimiento. Un año mas ha pasado, y ya son doce, desde aquella mañana tan fría, en que nuestros cuerpos se separaban, pero nuestras almas decidían estar conectadas para siempre. No podré verte, ni escucharte, ni achucharte... Pero sin embargo si puedo sentirte a través de tantas personas que van llegando a través de Lágrimas de Vida. A través de tantas historias que se entremezclan con la nuestra, y convierten tantas lágrimas en vida, que puedo besarte, olerte, y achucharte, porque forman parte de mi cada instante.

A.3.5. Blog enfado

Los que me conocéis y los que me habéis seguido en redes sabréis que las críticas no las he llevado mal y he aguantado mucho. Pero es obvio que no es agradable leer mentiras semana tras semana y aún así hacer oídos sordos y seguir adelante con tu trabajo, tu familia y tus amigos. Claro que al ser 'personajes públicos' tenemos ese riesgo. No es todo de rosa y nos exponemos a que la gente hable. Bien, mal, regular. Como quieran. Pero ¿existe algún tipo de límite? ¿Quién lo pone? Después de la nochecita en Twitter y en prensa he visto que desde luego no existe ningún límite.

Apéndice B

Imágenes de tableros de sprints

RESUMEN: En este apéndice aparecerán los tableros de cada sprint.

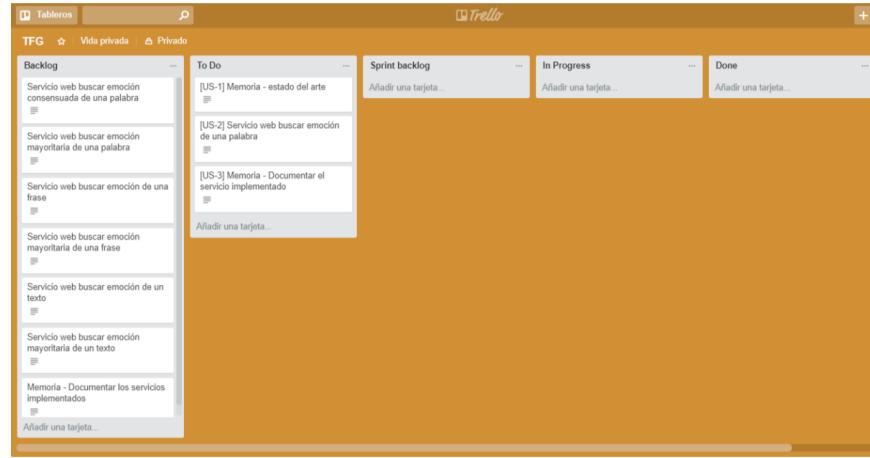


Figura B.1: Planificación del sprint 1 (14/11/2017)

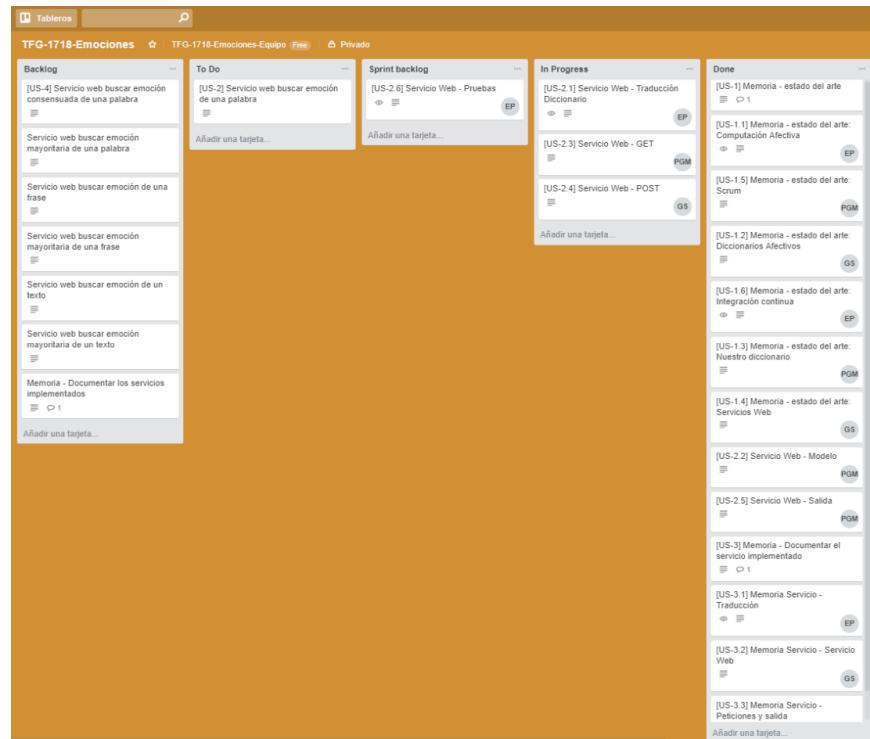


Figura B.2: Final del sprint 1 (28/11/2017)

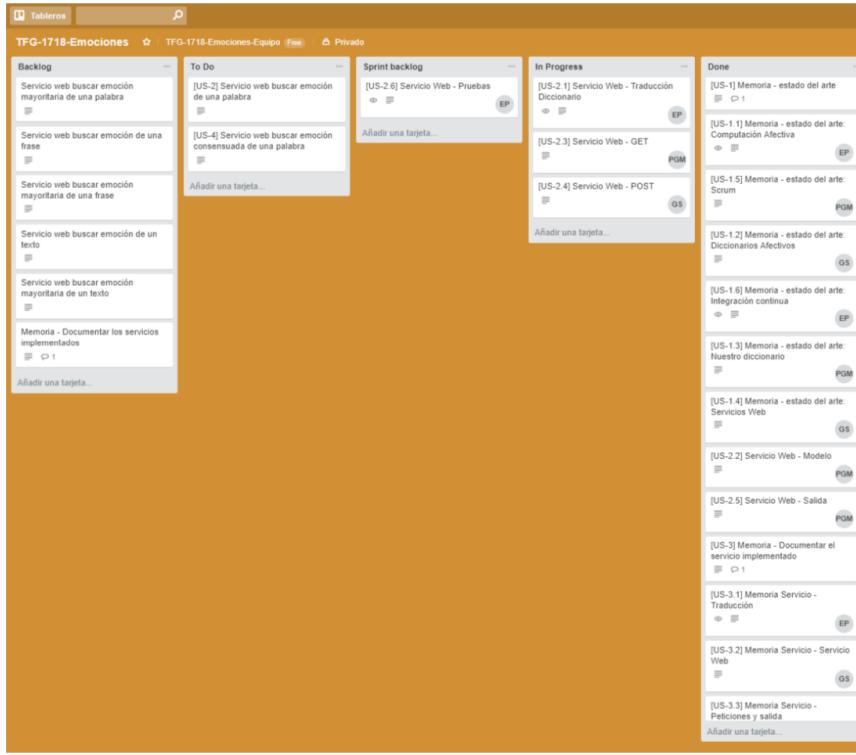


Figura B.3: Planificación del sprint 2 (28/11/2017)

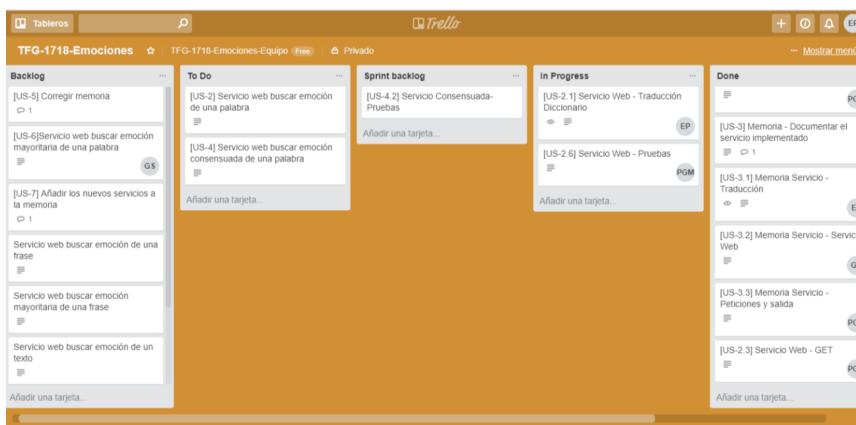


Figura B.4: Final del sprint 2 (19/12/2017)

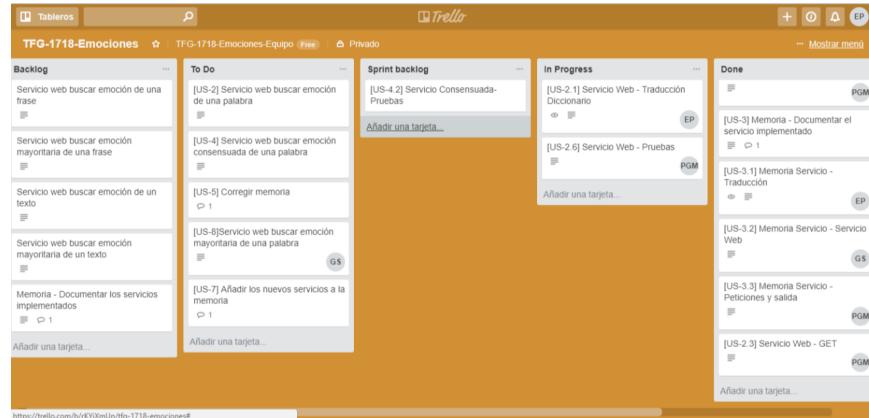


Figura B.5: Planificación del sprint 3 (19/12/2017)

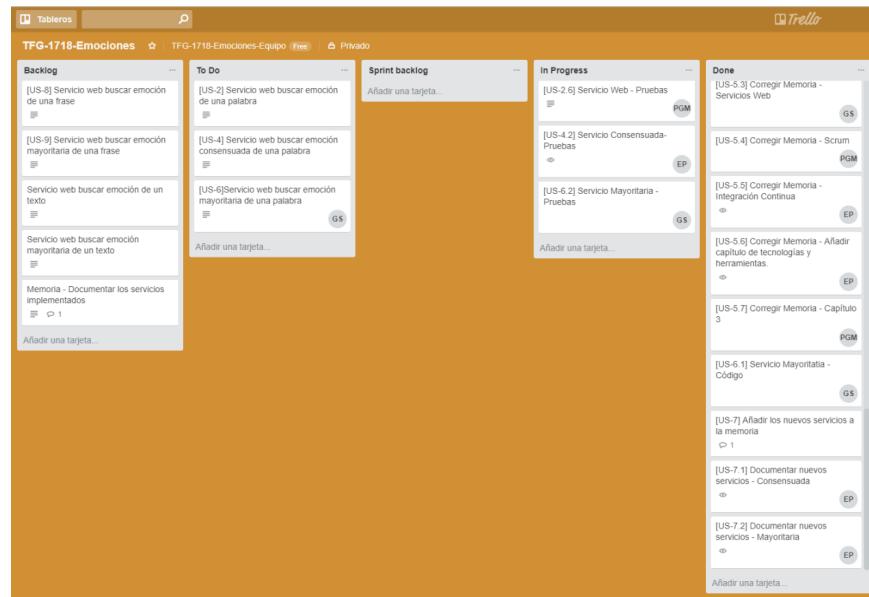


Figura B.6: Final del sprint 3 (09/01/2017)

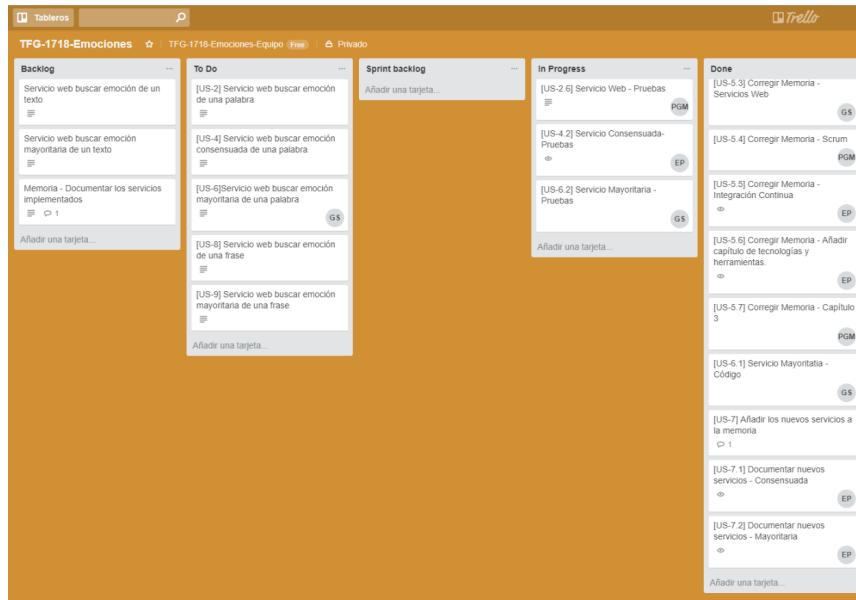


Figura B.7: Planificación del sprint 4 (09/01/2018)

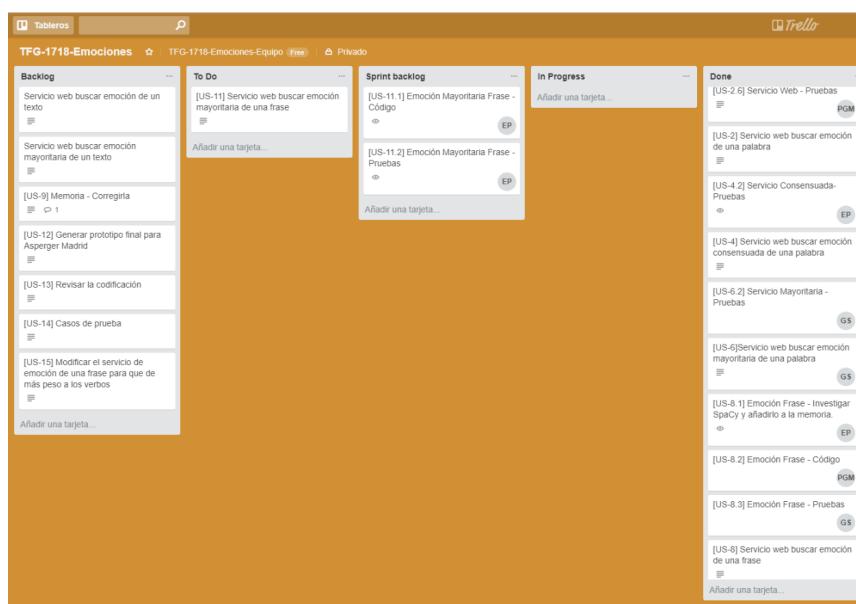


Figura B.8: Final del sprint 4 (21/02/2018)

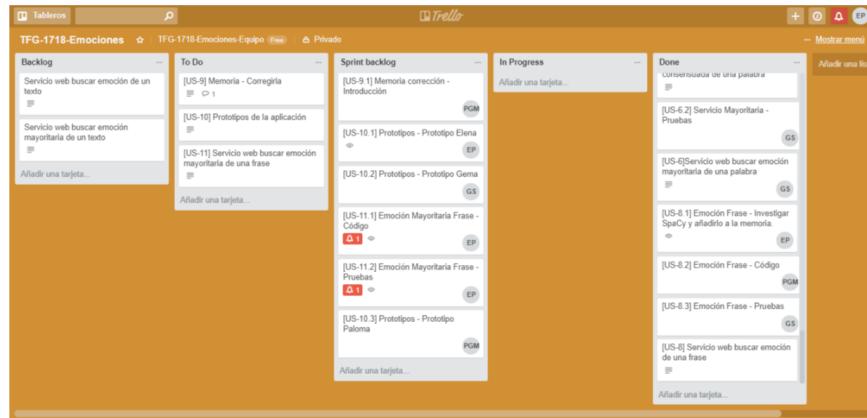


Figura B.9: Planificación del sprint 5 (21/02/2018)

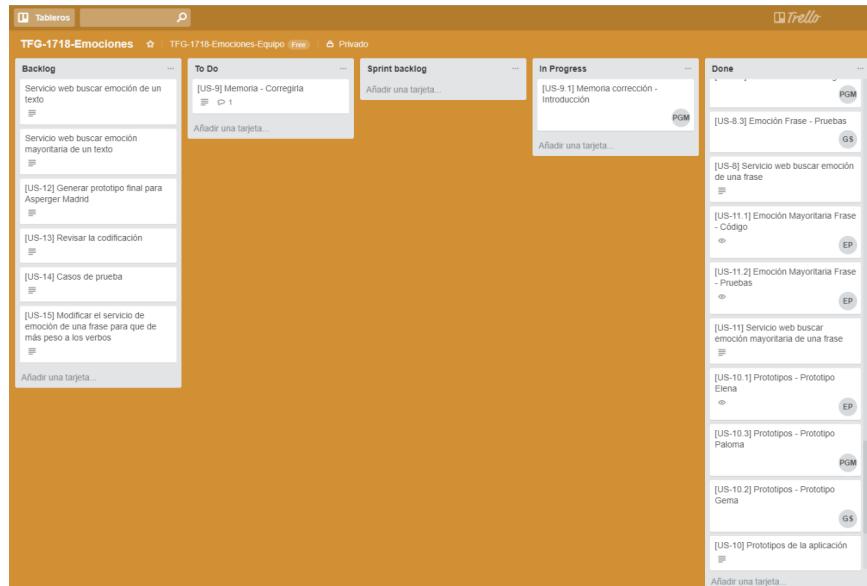


Figura B.10: Final del sprint 5 (07/03/2018)

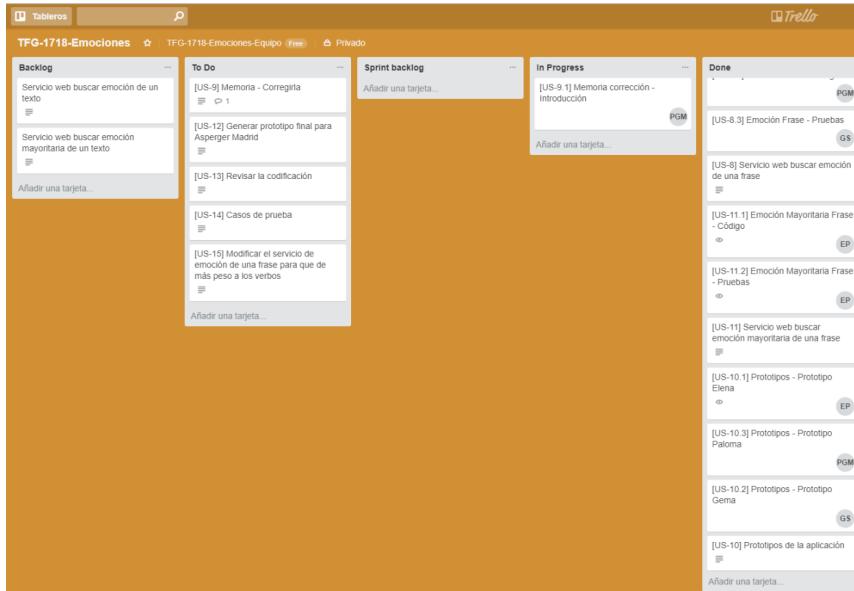


Figura B.11: Planificación del sprint 6 (07/03/2018)

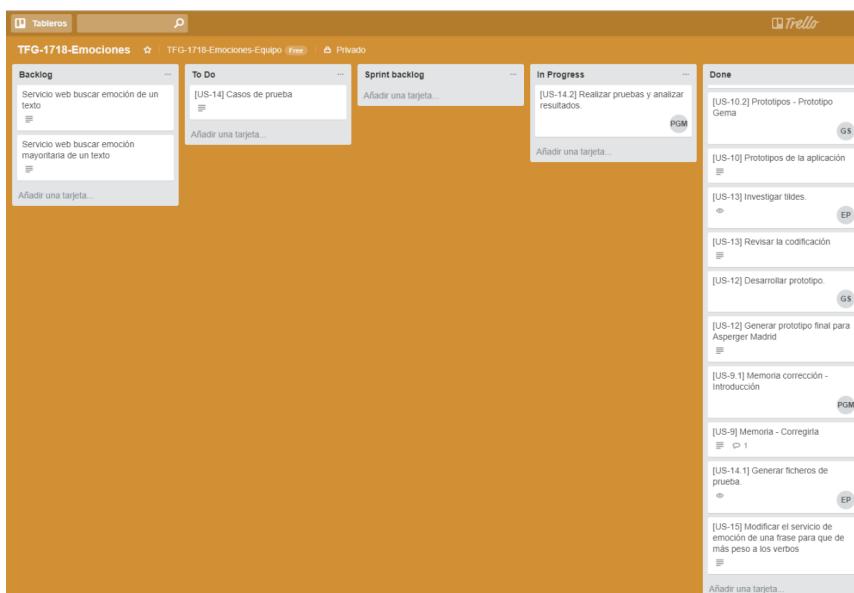


Figura B.12: Final del sprint 6 (21/03/2018)

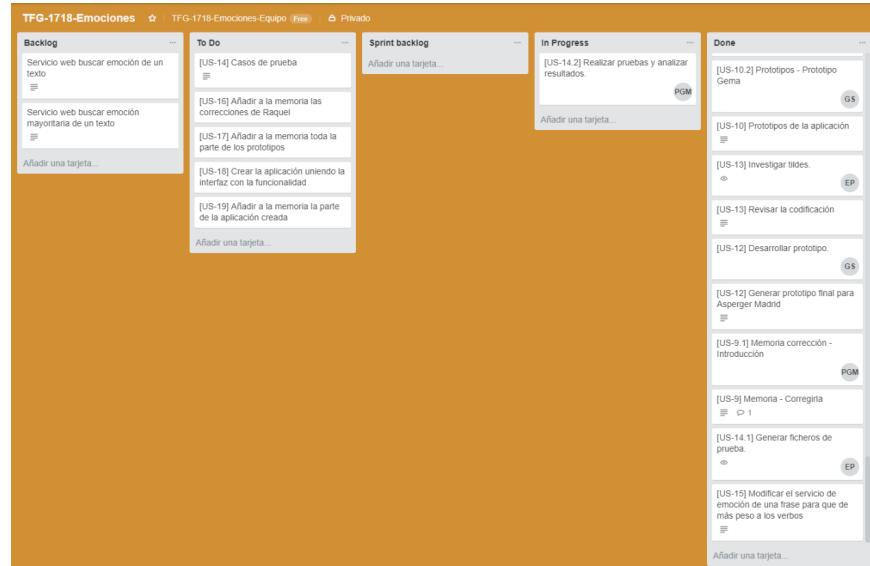


Figura B.13: Planificación del sprint 7 (21/03/2018)

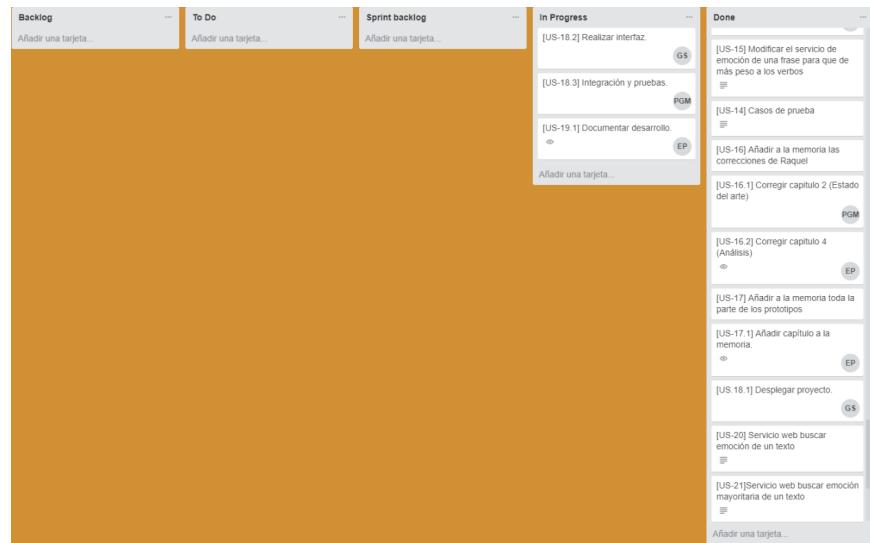


Figura B.14: Final del sprint 7 (25/04/2018)

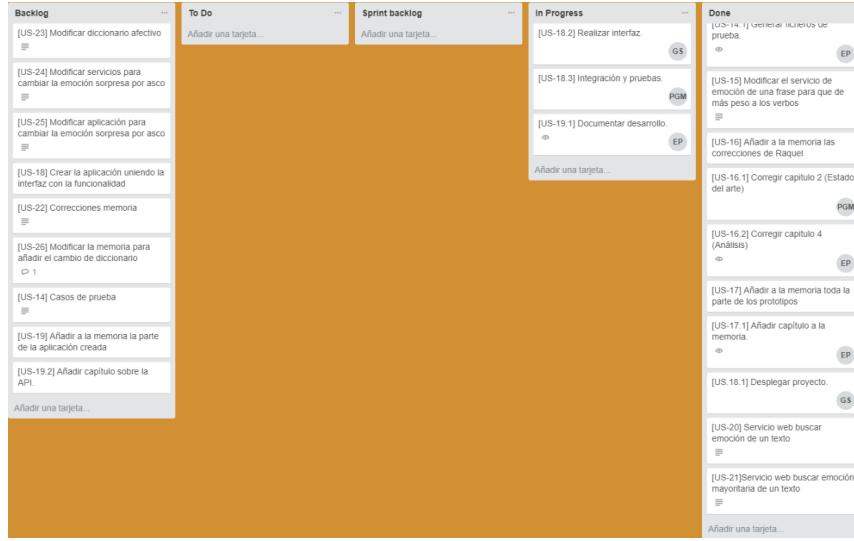


Figura B.15: Planificación del sprint 8 (25/04/2017)

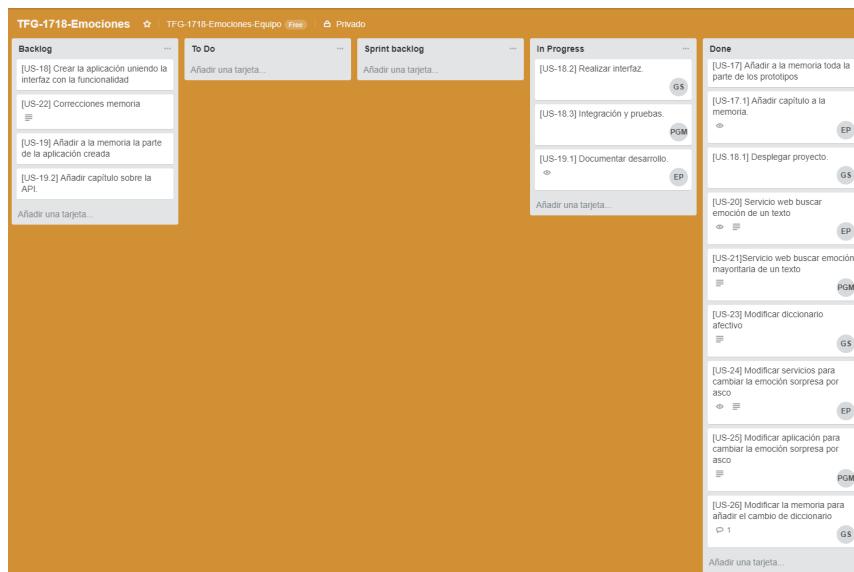


Figura B.16: Final del sprint 8 (09/05/2017)

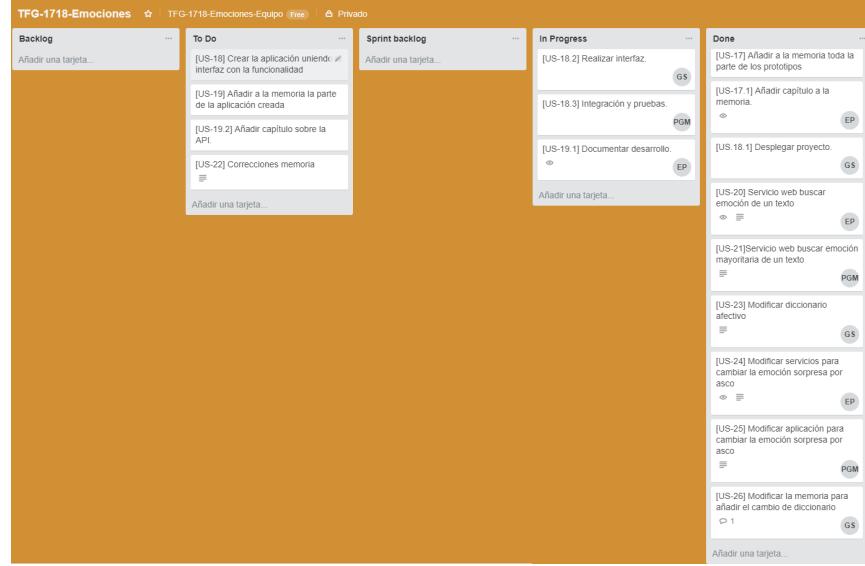


Figura B.17: Planificación del sprint 9 (09/05/2017)

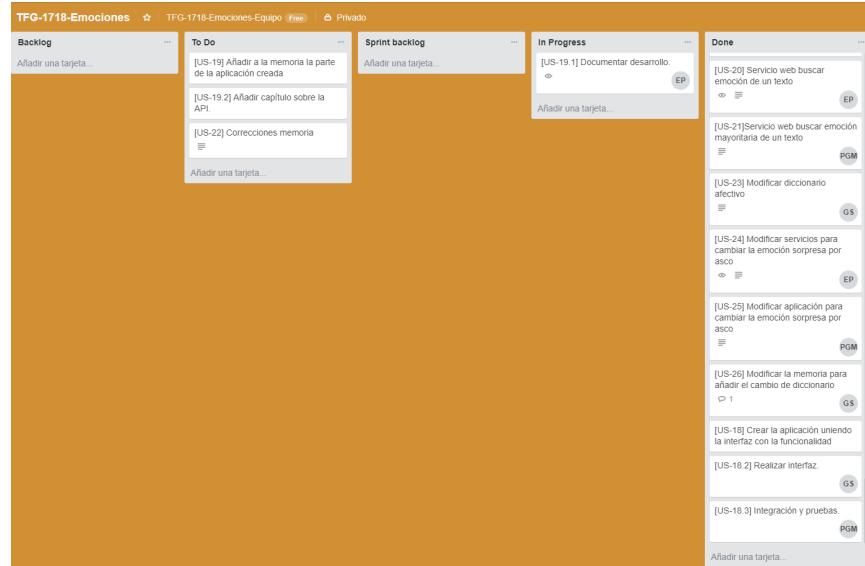


Figura B.18: Final del sprint 9 (16/05/2017)

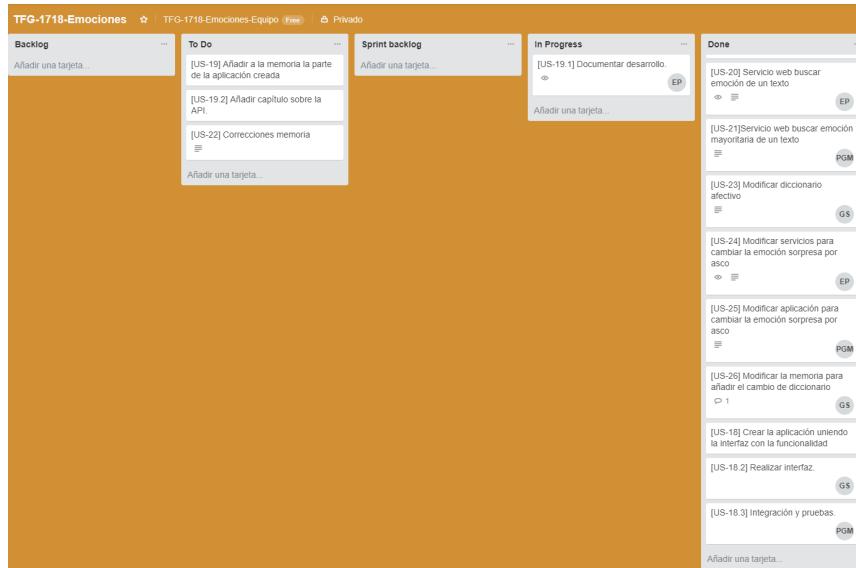


Figura B.19: Planificación del sprint 10 (16/05/2017)

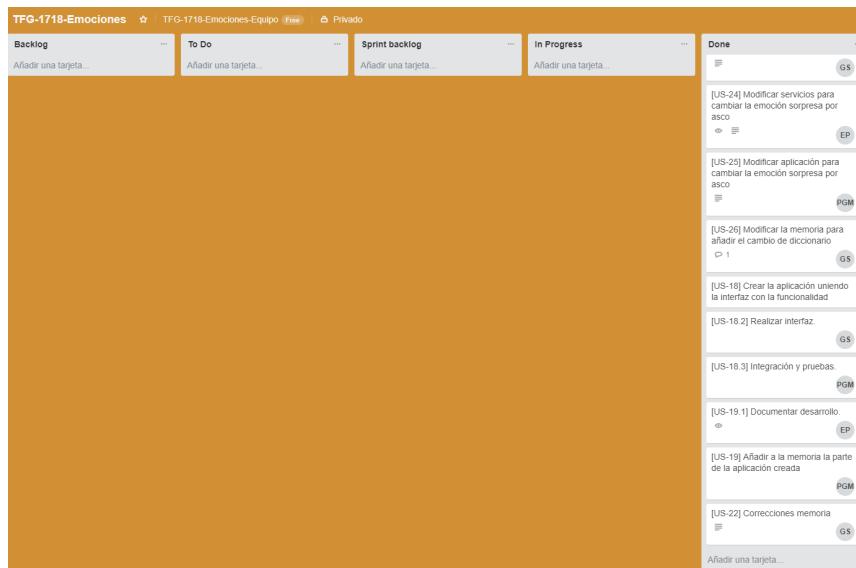


Figura B.20: Final del sprint 10 (22/05/2017)

Bibliografía

BALDASARRI, S. Computación afectiva: tecnología y emociones para mejorar la experiencia de usuario. *Revista Institucional de la Facultad de Informática Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*, 2016.

BRADLEY, M. M. y LANG, P. J. Affective norms for english words (ANEW): Instruction manual and affective ratings. 1999. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.306.3881&rep=rep1&type=pdf> (último acceso, Marzo, 2018).

FERRÉ, P., GUASCH, M., MARTÍNEZ-GARCÍA, N., FRAGA, I. y HINOJOSA, J. A. Moved by words: Affective ratings for a set of 2,266 spanish words in five discrete emotion categories. *Behavior Research Methods*, vol. 49(3), páginas 1082–1094, 2017. ISSN 1554-3528.

FERRÉ, P., GUASCH, M., MOLDOVAN, C. y SÁNCHEZ-CASAS, R. Affective norms for 380 spanish words belonging to three different semantic categories. *Behavior Research Methods*, vol. 44(2), páginas 395–403, 2012. ISSN 1554-3528.

FOWLER, M. Continuous integration. 2006. Disponible en <https://www.martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html> (último acceso, Marzo, 2018).

FRANCISCO, V. *Identificación Automática del Contenido Afectivo de un Texto y su Papel en la Presentación de Información*. Phd, Universidad Complutense de Madrid, 2008.

FRANCISCO, V. y GERVÁS, P. Automated mark up of affective information in english texts. En *Text, Speech and Dialogue (TSD 2006)*, página 375–382. Springer Verlag, Springer Verlag, Brno, Czech Republic, 2006.

GOERTZEL, B., SILVERMAN, K., HARTLEY, C., BUGAJ, S. y ROSS, M. *The Baby Webmind Project*. 2000.

- GUASCH, M., FERRÉ, P. y FRAGA, I. Spanish norms for affective and lexico-semantic variables for 1,400 words. *Behavior Research Methods*, vol. 48(4), páginas 1358–1369, 2016. ISSN 1554-3528.
- HATZIVASSILOGLOU, V. y McKEOWN, K. R. *Predicting the semantic orientation of adjectives*. 1997.
- HINOJOSA, J. A., MARTÍNEZ-GARCÍA, N., VILLALBA-GARCÍA, C., FERNÁNDEZ-FOLGUEIRAS, U., SÁNCHEZ-CARMONA, A., POZO, M. A. y MONTORO, P. R. Affective norms of 875 spanish words for five discrete emotional categories and two emotional dimensions. *Behavior Research Methods*, vol. 48(1), páginas 272–284, 2016. ISSN 1554-3528.
- HUETTNER, A. y SUBASIC, P. Fuzzy typing for document management. 2000.
- KRISTENSEN, C. H., GOMES, C. F. A. d. A., JUSTO, A. R. y VIEIRA, K. Normas brasileiras para o Affective Norms for English Words. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, vol. 33, páginas 135 – 146, 2011. ISSN 2237-6089.
- LANG, P. Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. 1980.
- LANG, P., BRADLEY, M. y CHUTHBERT, B. International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. 1999.
- LIU, H., LIEBERMAN, H. y SELKER, T. Adaptive linking between text and photos using common sense reasoning. *Proceedings of the 2n International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web Based Systems*, 2002.
- MONNIER, C. y SYSSAU, A. Affective norms for french words (fan). vol. 46, 2013.
- MUELLER, E. T. y DYER, M. G. Towards a computational theory of human daydreaming. *Porceedings of the Seventh Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1985.
- NG, Y., KHONG, C. y THWAITES, H. A review of affective design towards video games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 51, 2012.
- PICARD, R. W. *Affective Computing*. 1997.
- REDONDO, J., FRAGA, I., PADRÓN, I. y COMESAÑA, M. The spanish adaptation of ANEW (Affective Norms for English Words. *Behavior Research Methods*, 2007. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03193031> (último acceso, Marzo, 2018).

RIEK, L. D., PAUL, P. C. y ROBINSON, P. When my robot similes at me: Enabling human-robot rapport via real-time head gesture mimicry. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 2010.

SCHMIDTKE, D., SCHRÄDER, T., JACOBS, A. y CONRAD, M. Angst: Affective norms for german sentiment terms derived from the affective norms for english words. vol. 46, 2014.

SCRUMMANAGER. *Scrum Manager v. 2.6.* 2016. Disponible en http://scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf (último acceso, Marzo, 2018).

