
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/Summary

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.

Affective computing has helped to achieve great advances in this area, allowing us to identify the emotional state of the subject through different sources: voice, text, facial expressions ... In the case of a text you can recognize the emotions contained in this through various techniques based on analyzing aspects of its syntax and semantics: the type of phrase that form it, the words it contains, the context that can be inferred ... An example is the method textit keyword spotting that can be helped by Affective dictionaries, which contain a series of words accompanied by their categories and / or emotional dimensions, to detect key words in the text from which the affective analysis can be carried out.

This work will use precisely this last method to develop a web application that is capable of automatically detecting the degree of affective load that a text has. For this, we will use an affective dictionary that will allow us to mark the words that appear with a grade of each of the five emotional categories with which we have decided to work: sadness, fear, joy, anger and disgust. The result will be displayed in the interface in a simple and graphic way, using emoticons and colors.

Once completed, the work was subjected to an evaluation where tests were performed with different types of texts chosen by us and two evaluations with end users and experts to test both the functionality and the interface.

Índice

Agradecimientos	v
Resumen/Summary	vii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estructura de la memoria	2
2. Introduction	5
2.1. Motivation	5
2.2. Goals	6
2.3. Memoir Structure	6
3. Estado del arte	9
3.1. Emociones	9
3.2. Computación Afectiva	10
3.2.1. Métodos para el marcado de texto emocional	12
3.3. Diccionarios Afectivos	13
3.3.1. Diccionario de Hatzivassiloglou y McKeown	13
3.3.2. Clairvoyance Affect Lexicon	14
3.3.3. ANEW	14
3.3.4. S-ANEW	15
3.3.5. Diccionario de Hinojosa	15
3.3.6. Diccionario de Ferré	16
3.4. Servicios Web	17
3.4.1. Características de los Servicios Web	17
3.4.2. Tipos de Servicios Web	17
3.4.3. Arquitectura de los Servicios Web	18
3.4.4. Ventajas e inconvenientes de los Servicios Web	18
3.5. Scrum	19
3.6. Integración Continua	21

4. Herramientas empleadas	25
4.1. Herramientas básicas	25
4.2. Diccionario emocional	26
4.3. Django	27
4.4. Trello	27
4.5. Doctest y Jenkins	28
4.6. SpaCy y PyStemmer	29
5. Análisis del Contenido Afectivo de un Texto	31
5.1. Base para los servicios web	31
5.2. Análisis afectivo de una palabra	32
5.2.1. Lematización	32
5.2.2. Servicio web para obtener los grados emocionales de una palabra para cada emoción	32
5.2.3. Servicio web para obtener la emoción consensuada de una palabra	33
5.2.4. Servicio web para obtener la emoción mayoritaria de una palabra	33
5.3. Análisis afectivo de una frase	33
5.3.1. Obtención de palabras relevantes	34
5.3.2. Grados emocionales de una frase	34
5.3.3. Emoción mayoritaria de una frase	35
5.4. Análisis afectivo de un texto	35
6. EmoTraductor	39
6.1. Descripción del problema a resolver	39
6.2. Diseño de la interfaz	40
6.2.1. Primera iteración: Iteración competitiva	40
6.2.2. Segunda iteración: Iteración con expertos	42
6.2.3. Tercera iteración: Prototipo final	45
6.3. Implementación de la aplicación final	47
7. Evaluación	55
7.1. Evaluación del método	55
7.1.1. Cuentos	55
7.1.2. Noticias	63
7.1.3. Blogs	66
7.1.4. Conclusiones	68
7.2. Evaluación de la aplicación	69
7.2.1. Diseño de la evaluación	69
7.2.2. Evaluación preliminar	70
7.2.3. Evaluación final	71

8. Así se hizo...	75
9. Conocimientos Aplicados y Aprendidos	79
10.Trabajo Individual	83
10.1. Gema	83
10.2. Paloma	85
10.3. Elena	86
11.Conclusiones y Trabajo futuro	89
11.1. Conclusiones	89
11.1.1. Motivación	89
11.1.2. Objetivo	90
11.1.3. ¿Qué hemos realizado?	90
11.1.4. Evaluación	91
11.1.5. Conocimientos aplicados y aprendidos	91
11.2. Trabajo futuro	91
12.Conclusions and Future work	95
12.1. Conclusions	96
12.1.1. Motivation	96
12.1.2. Goals	96
12.1.3. What have we done?	96
12.1.4. Evaluation	96
12.1.5. What have we achieved?	96
12.1.6. Applied Knowledge	96
12.1.7. Acquired knowledge	96
12.2. Future Work	96
A. Casos de prueba	99
A.1. Cuentos	99
A.1.1. Blancanieves	99
A.1.2. Blancanieves y sus amigos	99
A.1.3. La sirenita	100
A.1.4. La bella durmiente	100
A.1.5. La margarita	100
A.1.6. La bella y la bestia	100
A.1.7. El castillo de Bestia	101
A.1.8. Cenicienta	101
A.1.9. Mulán	101
A.1.10.Pinocho	101
A.1.11.Pocahontas	102

A.1.12. Aladdín	102
A.1.13. El ratoncito Pérez	102
A.2. Noticias	104
A.2.1. Noticia asesinato	104
A.2.2. Noticia nacimiento	105
A.2.3. Noticia OMS	106
A.2.4. Noticia política	106
A.3. Entradas de Blog	107
A.3.1. Blog agradecimiento	107
A.3.2. Blog moda	107
A.3.3. Blog reflexión	107
A.3.4. Blog muerte	108
A.3.5. Blog enfado	109
B. Imágenes de tableros de sprints	111

Índice de figuras

3.1. Flujo Scrum	21
3.2. Ejemplo de un pipeline sencillo.	23
4.1. Tablero trello al inicio del proyecto.	28
4.2. Final del sprint inicial.	29
5.1. Vista general de la lista de palabras.	36
5.2. Vista detalle de la palabra “Alegre”	37
5.3. JSON devuelto al buscar los grados emocionales de la palabra “enfermedad”.	37
5.4. JSON devuelto al buscar los porcentajes de una palabra que no está en el diccionario.	37
5.5. JSON devuelto si la palabra no tiene emoción consensuada. .	38
5.6. Respuesta al encontrar la emoción mayoritaria.	38
6.1. Pantalla inicial del prototipo de Gema	41
6.2. Pantalla inicial del prototipo de Elena	42
6.3. Pantalla inicial del prototipo de Paloma	43
6.4. Resultado del análisis emocional del prototipo de Paloma .	44
6.5. Resultado del análisis emocional del prototipo de Elena .	45
6.6. Resultado del análisis emocional del prototipo de Gema .	46
6.7. Menú de configuración del prototipo de la 2 ^a iteración . .	47
6.8. Pantalla inicial por defecto del segundo prototipo	48
6.9. Pantalla inicial personalizada del segundo prototipo	49
6.10. Pantalla de análisis con los porcentajes abajo	50
6.11. Pantalla de análisis con los porcentajes derecha y palabras marcadas	50
6.12. Pantalla de análisis con gráfico	51
6.13. Pantalla de análisis mostrando las emociones que aparecen .	51
6.14. Pantalla de análisis mostrando sólo la mayoritaria	52
6.15. Información sobre la palabra contenta	52
6.16. Pantalla inicial de la aplicación web	53

6.17. Pantalla con resultado del análisis en la barra emocional de la aplicación web	53
6.18. Contenido del archivo .conf	53
B.1. Planificación del sprint 1 (14/11/2017)	112
B.2. Final del sprint 1 (28/11/2017)	112
B.3. Planificación del sprint 2 (28/11/2017)	113
B.4. Final del sprint 2 (19/12/2017)	113
B.5. Planificación del sprint 3 (19/12/2017)	114
B.6. Final del sprint 3 (09/01/2017)	114
B.7. Planificación del sprint 4 (09/01/2018)	115
B.8. Final del sprint 4 (21/02/2018)	115
B.9. Planificación del sprint 5 (21/02/2018)	116
B.10.Final del sprint 5 (07/03/2018)	116
B.11.Planificación del sprint 6 (07/03/2018)	117
B.12.Final del sprint 6 (21/03/2018)	117
B.13.Planificación del sprint 7 (21/03/2018)	118
B.14.Final del sprint 7 (25/04/2018)	118
B.15.Planificación del sprint 8 (25/04/2017)	119
B.16.Final del sprint 8 (09/05/2017)	119
B.17.Planificación del sprint 9 (09/05/2017)	120
B.18.Final del sprint 9 (16/05/2017)	120
B.19.Planificación del sprint 10 (16/05/2017)	121
B.20.Final del sprint 10 (22/05/2017)	121

Índice de Tablas

3.1. Primera palabra del ANEW y sus campos	15
3.2. Primera palabra del ANEW en el S-ANEW y sus campos . . .	15
4.1. Fragmento de la adaptación del diccionario	26
5.1. Resultado del análisis de la frase «Estoy alegre y feliz».	34
5.2. Resultado del análisis de la frase «Estoy alegre y triste».	34
7.1. Resultado evaluación final I	72
7.2. Resultado evaluación finalII	73

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, vivimos rodeados de información. Tenemos acceso fácil y rápido a toda la información que necesitamos a través de diversos canales: blogs, redes sociales, sitios web, foros... Aunque no busquemos la información, esta nos acaba llegando debido a la naturaleza de la red. Tener mucha información del entorno que nos rodea es una gran ventaja ya que nos permite adaptarnos a él pero conlleva un nuevo reto: lo complicado ya no es obtener la información sino ser capaces de interpretar toda la información que recibimos de incontables fuentes y quedarnos con lo que realmente nos resulta útil. Para ello realmente no contamos con ninguna herramienta, sólo podemos confiar en nuestra capacidad de análisis textual para comprender lo que dice un texto y cómo lo dice para así darle la importancia y el significado que debería tener para nosotros.

Para una persona adulta con un buen conocimiento de su entorno puede resultar fácil llevar a cabo un proceso de análisis automático que le permita interpretar toda la información con la que se encuentra a lo largo de un día, pero, ¿qué pasa si alguien no tiene las capacidades necesarias para ello? Por

ejemplo, la falta de empatía cognitiva que sufren las personas con Trastornos del Espectro Autista (TEA) puede llevarles a interpretar de forma errónea un texto ya que no entender el contexto o el tono de este puede alterar en gran medida su significado, sobre todo si se trata de un blog personal o un post en redes sociales. Estas dificultades a la hora de interpretar un texto generan confusiones y malentendidos impidiendo a la gente con esta discapacidad acceder a la información en igualdad de condiciones. Es necesario desarrollar herramientas que permitan la inclusión digital a estas personas.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es implementar una serie de servicios web que permitan detectar automáticamente el grado de carga afectiva que tiene un texto. Se medirá, específicamente, el grado de intensidad que presenta para las cinco categorías emocionales básicas con las que hemos decidido trabajar: tristeza, miedo, alegría, enfado y asco. Para ello contaremos con un diccionario emocional que contará con una serie de palabras acompañadas de su lexema y cinco valores del uno al cinco (uno para cada categoría emocional). Desarrollaremos servicios para analizar palabras, frases y textos haciendo explícito el contenido afectivo en cada caso: mostrando los grados emocionales y/o la emoción mayoritaria. Una vez desarrollados los servicios los integraremos en una API para hacerlos accesibles a todo aquel que los necesite. Además, crearemos una aplicación web para que puedan ser utilizados por cualquier usuario de manera sencilla. Esta web permitirá introducir texto y mostrará los resultados de forma gráfica, utilizando emoticonos y colores para hacer explícitas las categorías emocionales que contiene el texto introducido y marcando las palabras de este que consideramos emocionales porque se pueden encontrar en nuestro diccionario.

Este trabajo es una oportunidad para aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera a un proyecto grande y de impacto real. Vamos a seguir una metodología ágil que nos permita trabajar como un equipo multidisciplinar en el que todas podamos aprender lo máximo posible mientras desarrollamos una herramienta que ayude a cualquier persona que encuentre dificultades a la hora de interpretar el contenido emocional de un texto.

1.3. Estructura de la memoria

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

los capítulos.

- El **capítulo dos** es una traducción al inglés de este capítulo introductorio.
- En el **capítulo tres** 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.
- En el **capítulo cuatro** 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).
- En el **capítulo cinco** se detallarán cada uno de los servicios web desarrollados durante el trabajo, dedicados tanto al análisis de palabras como al de frases o textos.
- El **capítulo seis** 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.
- En el **capítulo siete** 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 y expertos, una preliminar y otra final.
- En el **capítulo ocho** se muestra la metodología que usamos a lo largo de todo el proyecto y se comentan cada uno de los sprints llevados a cabo.
- En el **capítulo nueve** 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.
- El **capítulo diez** contiene un resumen del trabajo realizado de forma individual por cada una de nosotras.
- En el **capítulo once** se presentan las principales conclusiones de este TFG así como 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.

- El **capítulo doce** es una traducción del capítulo de “Conclusiones y Trabajo Futuro”, el once, al inglés.

Capítulo 2

Introduction

RESUMEN: In this chapter we are going to make an introduction to the work that we are going to present. First, section 2.1 will explain what the work consists of. Then, section 2.2 will discuss the main difficulties we have faced and the decisions that have been taken to address them. Finally, section 2.3 will present the structure of the work.

2.1. Motivation

At present, thanks to the Internet, we live surrounded by information. We have easy and fast access to all the information we need through various channels: blogs, social networks, websites, forums ... Even if we do not look for information, it just comes to us due to the nature of the network. Having a lot of information about the environment that surrounds us is a great advantage since it allows us to adapt to it but it involves a new challenge: the complicated thing is not to obtain the information but to be able to interpret all the information we receive from countless sources and keep that really is useful to us. For this we really do not have any tool, we can only rely on our capacity of textual analysis to understand what a text says and how it says it in order to give it the importance and meaning it should have for us.

For an adult with a good knowledge of their environment can be easy to carry out an automatic analysis process that allows you to interpret all the information with which it is throughout a day, but what happens if someone does not have the necessary capabilities for it? For example, the lack of cognitive empathy suffered by people with Autism Spectrum Disorders (ASD) can lead them to misinterpret a text since not understanding the context

or the tone of it can greatly alter its meaning, especially if it is a personal blog or a post on social networks. These difficulties when interpreting a text generate confusion and misunderstandings preventing people with this disability access to information on equal terms. It is necessary to develop tools that allow digital inclusion to these people.

2.2. Goals

The main objective of this work is to implement a series of web services that automatically detect the degree of affective load that a text has. It will be measured, specifically, the degree of intensity that presents for the five basic emotional categories with which we have decided to work: sadness, fear, joy, anger and disgust. For this we will have an emotional dictionary that will have a series of words accompanied by its lexeme and five values ??from one to five (one for each emotional category). We will develop services to analyze words, phrases and texts making explicit the affective content in each case: showing the emotional degrees and / or the majority emotion. Once the services are developed, we will integrate them into an API to make them accessible to everyone who needs them. In addition, we will create a web application so that they can be used by any user in a simple way. This website will allow you to enter text and display the results graphically, using emoticons and colors to make explicit the emotional categories contained in the text entered and marking the words that we consider emotional because they can be found in our dictionary.

This work is an opportunity to apply all the knowledge acquired during the race to a large project with real impact. We will follow an agile methodology that allows us to work as a multidisciplinary team in which we can all learn as much as possible while developing a tool that helps anyone who finds difficulties when interpreting the emotional content of a text.

2.3. Memoir Structure

The memoir of this work will contain a total of twelve chapters, including this introductory one. Next, the content of each of the chapters will be detailed.

- The **chapter one** is the original introduction in Spanish.
- In the **chapter three** the most important aspects of affective computing will be presented. In addition, web services, the Scrum metho-

dology and continuous integration will be introduced; technology and methodologies that will be used throughout the work.

- In the **chapter four** will describe the tools that we will use throughout the work: the basic tools such as the GitHub repository, the emotional dictionary with which we will do the analysis, the tool that will allow us to develop web services (Django) , Trello that will help us to follow the Scrum methodology, the tools that we will use to carry out the tests and the continuous integration (Doctest and Jenkins) and the tools that we will use for the lemmatization of the words and their filtering (SpaCy and PyStemmer).
- In the **chapter five** will be detailed each one of the web services developed during the work, dedicated both to the analysis of words as well as to sentences or texts.
- The **chapter six** details the web application that we have developed using the web services as well as the process of designing its interface and its development.
- In the **chapter seven** appear the results obtained after the evaluations we made of the application: a general evaluation of the method and two evaluations of the application with end users and experts, a preliminary and a final one.
- The **chapter eight** shows the methodology we use throughout the project and comments on each of the sprints carried out.
- The **chapter nine** explains the way in which the knowledge we have acquired has been applied throughout the grade, commenting on how the different subjects have helped us.
- The **chapter ten** contains a summary of the work done individually by each one of us.
- In the **chapter eleven** the main conclusions of this TFG are presented as well as the ideas that have arisen throughout the development or evaluation and that can be carried out in the future using the work we have done.
- The **chapter twelve** is a translation of the chapter "Conclusions and Future Work", the eleventh, into English.

Capítulo 3

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 3.1 se da una breve explicación de lo que son las emociones y las diferentes formas que existen para representarlas, en la sección 3.2 se define la computación afectiva y sus posibles aplicaciones. En la sección 3.3 se explican los distintos diccionarios afectivos ya existentes que permiten la marcación emocional de textos. En la sección 3.4 se introduce la tecnología que se va a utilizar para implementar el trabajo, los servicios web. En la sección 3.5 se fijan los conceptos relacionados con la metodología Scrum, la cual hemos seguido durante todo el trabajo. Finalmente, en la sección 3.6 se explican las bases de la integración continua aplicada al desarrollo de software y cómo se va a aplicar en este trabajo.

3.1. 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 (?). 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 (?):

- **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 representan cada una de las emociones básicas de carácter universal. Existe una gran multitud de categorías emocionales, por lo que para reducir el número y hacer nuestro proyecto más fácil e intuitivo, nos centraremos en las conocidas como categorías emocionales básicas: *miedo, sorpresa, alegría, ira y tristeza*.

3.2. Computación Afectiva

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

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 (?):

- **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. En estos casos el ordenador puede ayudar al usuario a mantener la atención en la tarea que está desarrollando, o por ejemplo, en el caso de la conducción, frenar si el conductor se encuentra distraído y se aproxima a un coche.
- **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 para, por ejemplo, evaluar la respuesta emocional de las personas ante anuncios publicitarios.
- **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 (?).
- **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 (?).
- **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.

3.2.1. Métodos para el marcado de texto emocional

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

- **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 (?) entre otros.

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

- **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 seres humanos. El modelo DAYDREAMER (?), 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 (?).

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 (?). 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.

3.3. 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.

3.3.1. 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. Hatzivassiloglou y McKeown (?) 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.

3.3.2. Clairvoyance Affect Lexicon

Este diccionario fue desarrollado a mano (?) 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.

3.3.3. ANEW

La Affective Norms for English Words (ANEW) contiene 1.034 palabras inglesas etiquetadas mediante las tres dimensiones emocionales (evaluación, activación y control) (?). 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 (?).

En la tabla 3.1 podemos observar un ejemplo para la primera palabra del diccionario, “*abduction*”.

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

Tabla 3.1: Primera palabra del ANEW y sus campos

Este diccionario ha sido traducido a otros idiomas como el alemán (?), el francés (?), el portugués (?) o el español (?).

3.3.4. 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 3.2 podemos observar un ejemplo para la primera palabra del diccionario ANEW, “*abduction*”, en su versión española.

Descripción	Nº palabra	Evaluación	Activación	Control	Frecuencia
rapto	621	1,37	1,97	1,69	4,29

Tabla 3.2: Primera palabra del ANEW en el S-ANEW y sus campos

3.3.5. Diccionario de Hinojosa

Este diccionario (?) 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.

3.3.6. Diccionario de Ferré

Este diccionario (?) 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 (?) y el de Guasch (?). 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. Como se puede apreciar los valores obtenidos en este diccionario para la palabra abandono son bastante similares a los obtenidos por el diccionario de Hinojosa para la misma palabra.

3.4. 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.

3.4.1. 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.

3.4.2. Tipos de Servicios Web

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

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

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

- 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 descripción 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.

3.4.3. 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.

3.4.4. Ventajas e inconvenientes de los Servicios Web

Las principales ventajas de los servicios web son las siguientes:

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>

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

3.5. 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 (?).

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 producto.⁶

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

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

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

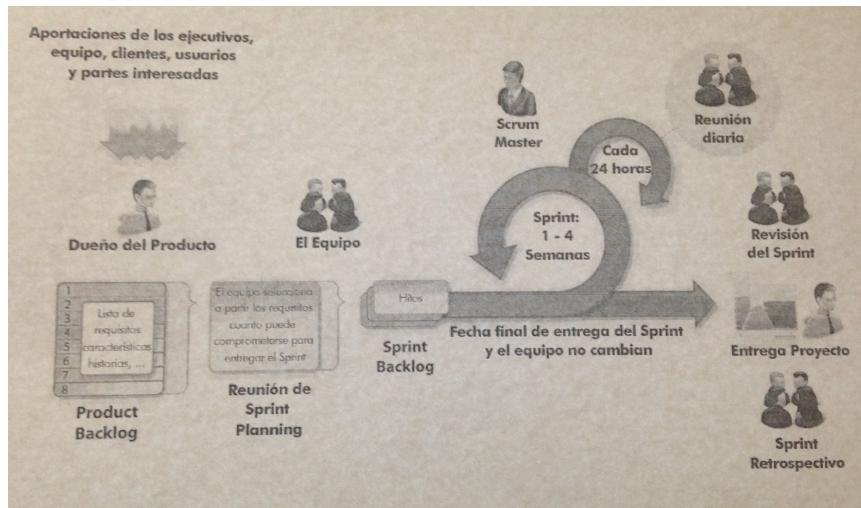


Figura 3.1: Flujo Scrum

- **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.

En la Figura 3.1 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.

3.6. Integración Continua

La integración continua (?), 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

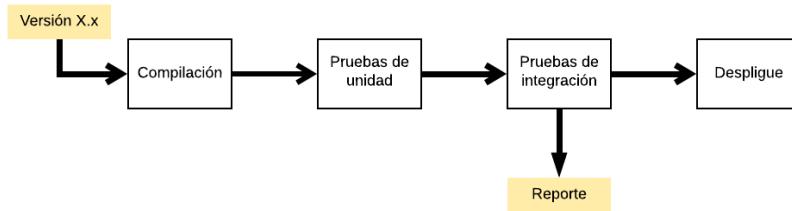


Figura 3.2: Ejemplo de un pipeline sencillo.

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.

Con el fin de controlar este correcto funcionamiento existen dos tipos de pruebas que se realizan de manera automática, las de unidad y las de integración.

Las pruebas unitarias tienen como objetivo la verificación de la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente una vez que ha sido codificado. Se trata de un proceso que prueba el software en unidades pequeñas, de tal manera que facilita la tarea de eliminar errores.

En cambio, el objetivo de las pruebas de integración es verificar el correcto funcionamiento entre los distintos componentes que han sido probados unitariamente, con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales en las especificaciones necesarias.

Un ejemplo de un pipeline es el que se puede observar en la figura 3.2. En él se observa como la primera fase recibe la nueva versión que va a comenzar a recorrer el pipeline en orden y pasando automáticamente de una fase a otra. Primero se compilará el código, después se ejecutarán sobre él las pruebas unitarias diseñadas y, una vez acabadas, comenzarán las pruebas de integración que darán lugar a un reporte con los resultados obtenidos. Finalmente, si no se ha detenido el flujo a causa de un error, la nueva versión se desplegará actualizando así el sistema.

Existen muchas herramientas para la integración continua, las cuales se encargan de controlar las ejecuciones haciendo uso de otras herramientas que

se encargan de realizar las compilaciones, ejecutar las pruebas y realizar los informes. Algunos de éstas son: *Jenkins*, *Solano*, *Bamboo*...

Capítulo 4

Herramientas empleadas

RESUMEN: En este capítulo se profundizará en las herramientas que utilizaremos a lo largo del trabajo. En la sección 4.1 se muestran las herramientas básicas que vamos a usar para el desarrollo de nuestro proyecto. En la sección 4.2 se presenta el diccionario que vamos a utilizar para el marcado emocional. En la sección 4.3 se introduce el framework que vamos a utilizar para el desarrollo de los servicios web, Django. En la sección 4.4 se explica cómo vamos a utilizar Trello para seguir la metodología Scrum. En la sección 4.5 se expone la forma de realizar las pruebas utilizando Jenkins y Doctest. En la sección 4.6 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.

4.1. 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. Tendremos además dos ramas adicionales, una para la memoria y otra para los prototipos.
- **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. Esto nos permitirá automatizar la ejecución de pruebas necesarias a los distintos módulos que resultaría muy costoso realizar a mano.

4.2. Diccionario emocional

Nuestro objetivo es analizar texto en castellano por lo que necesitamos un diccionario afectivo que contenga palabras en castellano. Además, nos interesa que las palabras estén marcadas con un determinado valor para cada una de las categorías emocionales con las que queremos trabajar: tristeza, miedo, alegría, enfado y asco. De todos los diccionarios presentados en la sección 3.3 solamente hay dos que cumplen con ambos requisitos: el diccionario de Hinojosa y el de Ferré. Una vez decidido que íbamos a trabajar con estos diccionarios los exportamos utilizando *EmoFinder*¹, una herramienta en línea que contiene diferentes bases de datos de palabras y sus propiedades (dimensiones emocionales, categorías emocionales...). La propia herramienta nos permitió combinar ambos diccionarios en un mismo CSV del que tuvimos que solapar las columnas: las palabras que están en un diccionario no están en el otro, por lo que para cada palabra sólo tenemos que quedarnos con las cinco columnas del diccionario al que pertenecen. Obtuvimos así un diccionario afectivo compuesto por 3.141 palabras marcadas con un grado del uno al cinco, siendo uno *para nada* y el 5 *extremadamente*, para las cinco categorías emocionales ya comentadas.

En la Tabla 4.1 podemos ver un ejemplo de los valores obtenidos para tres de las palabras del diccionario. Cada columna representa los grados asociados a cada categoría emocional para la palabra dada.

Palabra	Tristeza	Miedo	Alegría	Enfado	Asco
abismo	2,47	4,13	1,30	1,53	1,12
abandono	4,43	3,33	1,03	3,3	2,63
abanico	1	1	2,67	1	1

Tabla 4.1: 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 sea superior a 2,5. Por ejemplo, la palabra abandono pertenece a las categorías emocionales Tristeza, Miedo, Enfado y Asco mientras que abanico solo pertenece a la categoría emocional Alegría.

¹<http://www.usc.es/pcc/app/emofinder/index.php?lang=es>

4.3. Django

La implementación de los servicios web desarrollados se hará utilizando Django², 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 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.

4.4. Trello

Trello sirve para organizar proyectos y actividades. Para representar las tareas y las historias de usuario se usan tarjetas virtuales que podemos asignar a los miembros del equipo. En la Figura 4.1 podemos ver el tablero al inicio del proyecto. En este tablero tenemos cinco columnas: **Backlog**, **To Do**, **Sprint Backlog**, **In Progress** y **Done**. El Product Owner crea el **Backlog** del que se van sacando las historias de usuario de cada sprint. Las historias de usuario seleccionadas en la reunión de planificación para el sprint pasa a la columna **To Do** del tablero. En la Figura 4.2 se puede ver un ejemplo del tablero en un estado más avanzado del proyecto. En este segundo tablero se ve como las historias de usuario han sido divididas en tareas para formar el **Sprint Backlog**, del que las tareas van saliendo en orden hacia la columna **In Progress** cada vez que se asigna una tarea a un miembro del equipo de desarrollo. Cuando una tarea se termina pasa a la columna **Done**.

²<https://docs.djangoproject.com/en/2.0/>

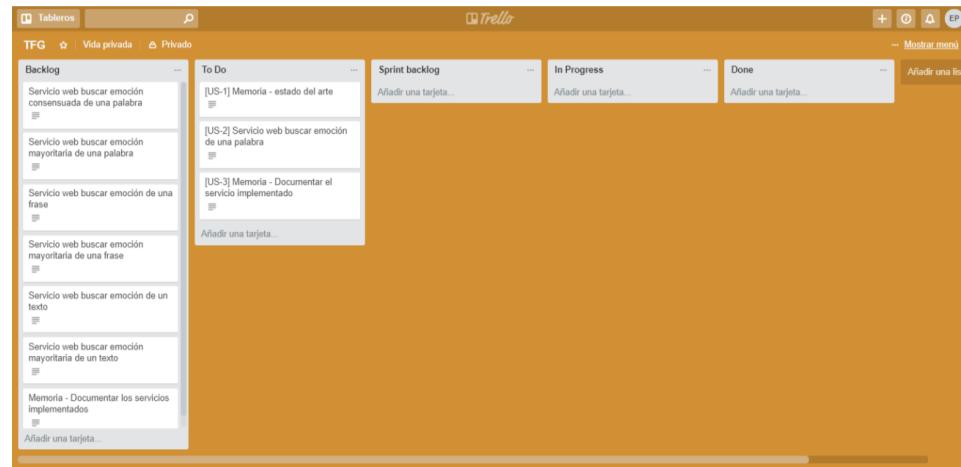


Figura 4.1: Tablero trello al inicio del proyecto.

4.5. Doctest y Jenkins

Utilizaremos Jenkins³ para la parte de la integración continua del proyecto. Esto nos permitirá asegurarnos de que la unión de las partes desarrolladas por los diferentes miembros del equipo de desarrollo 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 Github. La orden únicamente se encarga de ejecutar el script de pruebas que contendrá las llamadas a los diferentes programas de pruebas que se desarrolle.

Los programas de pruebas utilizarán Doctest para hacer las pruebas, tanto las de unidad como las de integración. 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 archivo de pruebas por cada uno de los servicios web que vayamos desarrollando. Cada vez que se termine el desarrollo de un servicio nuevo creemos un nuevo archivo de pruebas que utilice Doctest para hacer las pruebas. Teniendo en cuenta que cada módulo es utilizado por otro,

³<https://jenkins.io/doc/>

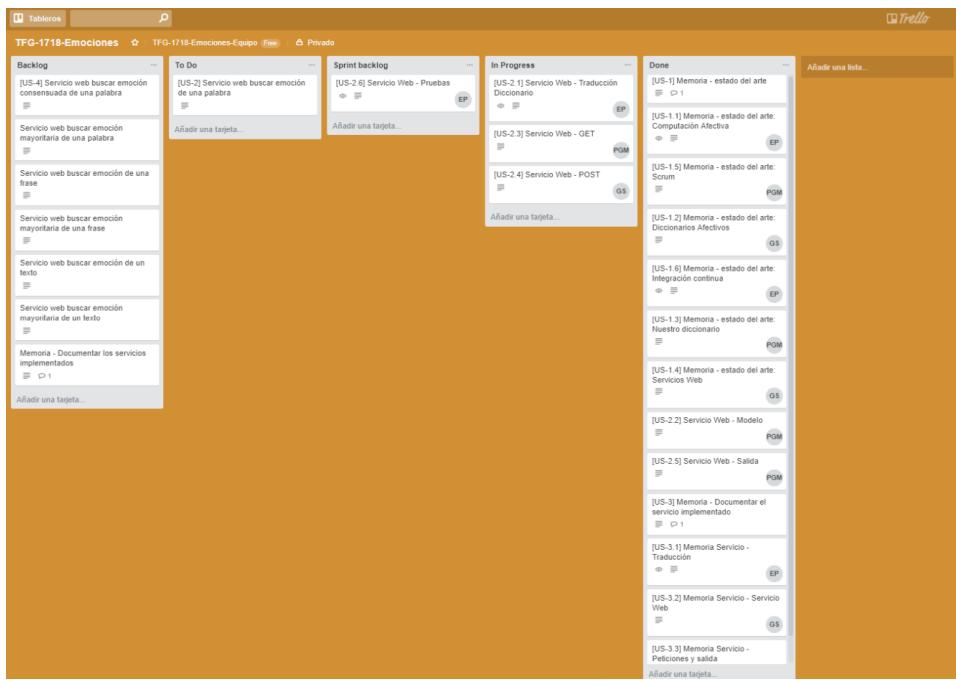


Figura 4.2: Final del sprint inicial.

las pruebas de unidad de un módulo sirven como pruebas de integración para el módulo inferior.

4.6. 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...).

Para poder realizar el análisis emocional del texto, necesitamos obtener el lema de cada una de las palabras, para que sí alguna de las palabras del texto no se encuentra en nuestro diccionario pero deriva de una que sí que está, pueda ser reconocida. 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, para la palabra alegría SpaCy devuelve alegrar como lema, cuando lo correcto sería devolver alegr.

Para solventar los problemas con los lemas devueltos por SpaCy decidimos utilizar la librería de Python **PyStemmer** que obtenía mejores resultados. PyStemmer es una adaptación de Snowball para Python. Snowball es un pequeño lenguaje de procesamiento que permite crear algoritmos de lematización. PyStemmer, soporta varios idiomas incluido el español y nos ofrece mejores resultados a la hora de obtener los lemas de las palabras. Por ejemplo, para la palabra alegre para la que Spacy nos devolvía alegrar, PyStemmer devuelve alegr, que es el valor correcto.

PyStemmer funciona de manera similar a Spacy, 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 (cosa que si devuelve SpaCy), por eso vamos a combinar ambas herramientas para procesar las palabras: usaremos PyStemmer cuando necesitemos obtener el lema de una palabra y SpaCy cuando necesitemos conocer la etiqueta gramatical de ésta.

Capítulo 5

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 5.1, se explica la base sobre la que trabajarán todos los servicios. En la sección 5.2, se presentarán los servicios orientados a identificar las emociones predominantes en una palabra concreta. Seguidamente, en la sección 5.3, se explica como el análisis de la palabra se aplica a determinar la emoción de una frase para después, en la sección 5.4, 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/>

5.1. 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 5.1) que muestra la lista entera de palabras almacenadas y una vista detalle (Figura 5.2) 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.

5.2. 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.

5.2.1. 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».

5.2.2. 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 5.3) 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 5.4).

5.2.3. 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 5.5). Actualmente en nuestro diccionario no existe ninguna palabra con emoción consensuada.

5.2.4. 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 5.6) y el grado de esta que tiene la palabra.

5.3. 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.

5.3.1. 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.

5.3.2. 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 5.1.

	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 5.1: 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 5.2.

	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 5.2: 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.

5.3.3. 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.

5.4. 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 contener 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": "aban",  
    "grados": "[100, 100, 267, 100, 100]"  
  },  
  {  
    "id": 4,  
    "palabra": "abatir",  
    "lexema": "abat",  
    "grados": "[317, 286, 124, 266, 131]"  
},  
]
```

Figura 5.1: 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 5.2: 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 5.3: 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 5.4: 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 5.5: 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 5.6: Respuesta al encontrar la emoción mayoritaria.

Capítulo 6

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 6.1, se contempla el problema del que partimos para realizar esta aplicación. En la sección 6.2, se presentará el proceso de diseño de la interfaz. Finalmente, en la sección 6.3, se detalla la implementación de la aplicación final.

6.1. 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.

6.2. 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.

6.2.1. 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 6.1.

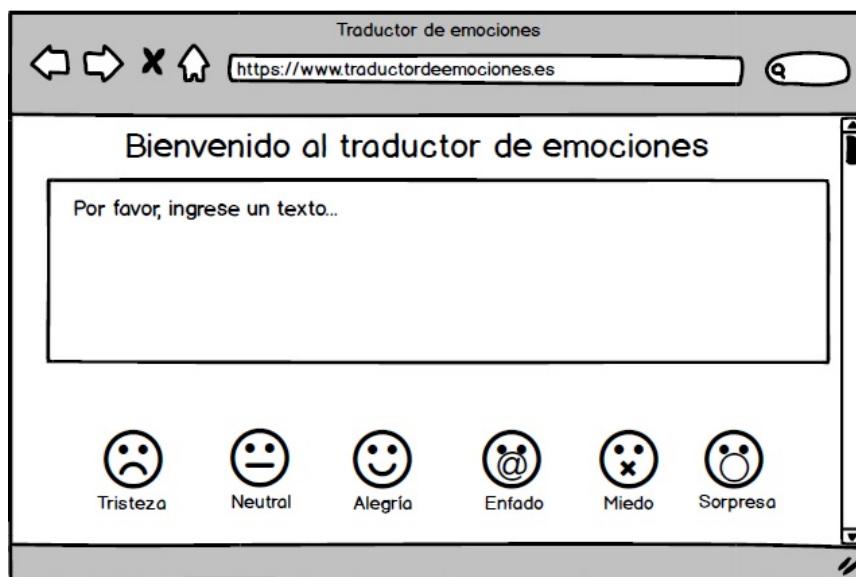


Figura 6.1: Pantalla inicial del prototipo de Gema

- Mediante emoticonos que representaban las diferentes emociones al lado derecho del texto como se puede ver en la figura 6.2.
- No mostrando inicialmente ningún emotícono como se puede ver en la figura 6.3.

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 6.4, 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 6.5 y 6.6, 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.

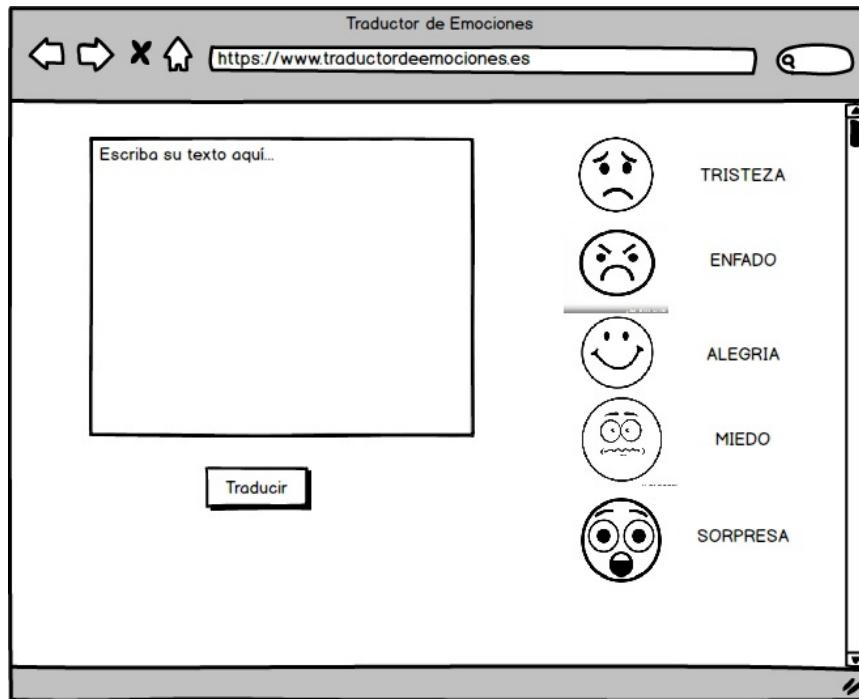


Figura 6.2: Pantalla inicial del prototipo de Elena

6.2.2. 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 6.8, 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 6.9.

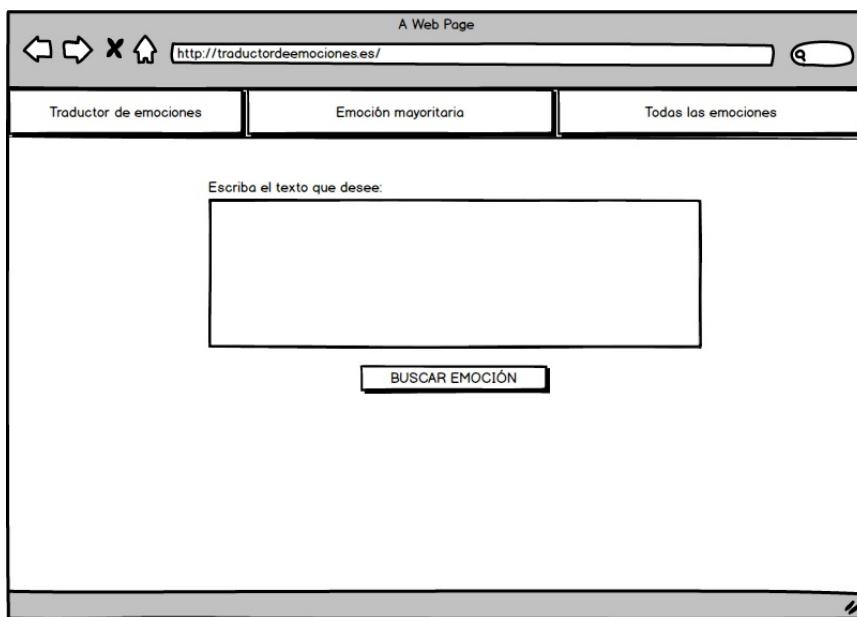


Figura 6.3: Pantalla inicial del prototipo de Paloma

- 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 6.8.
- Mostrar únicamente las emociones presentes en el texto con su correspondiente emotícono como se puede ver en la figura 6.13.
- Mostrar únicamente la emoción mayoritaria del texto con su emotícono correspondiente como se puede ver en la figura 6.14.
- 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 6.15.
- Mostrar los resultados representados por un gráfico como se puede ver en la figura 6.12.

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.

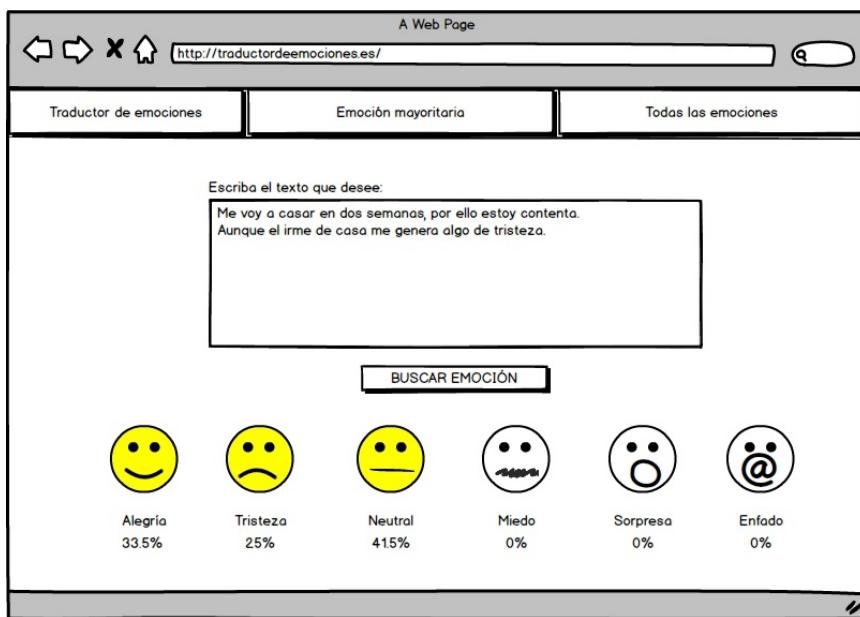


Figura 6.4: Resultado del análisis emocional del prototipo de Paloma

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".

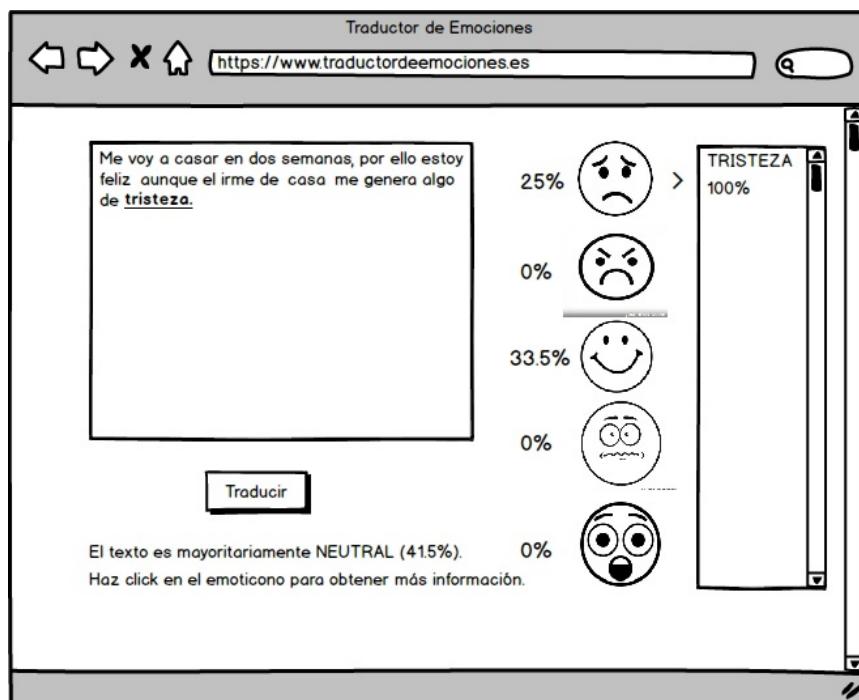


Figura 6.5: Resultado del análisis emocional del prototipo de Elena

- 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.

6.2.3. 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

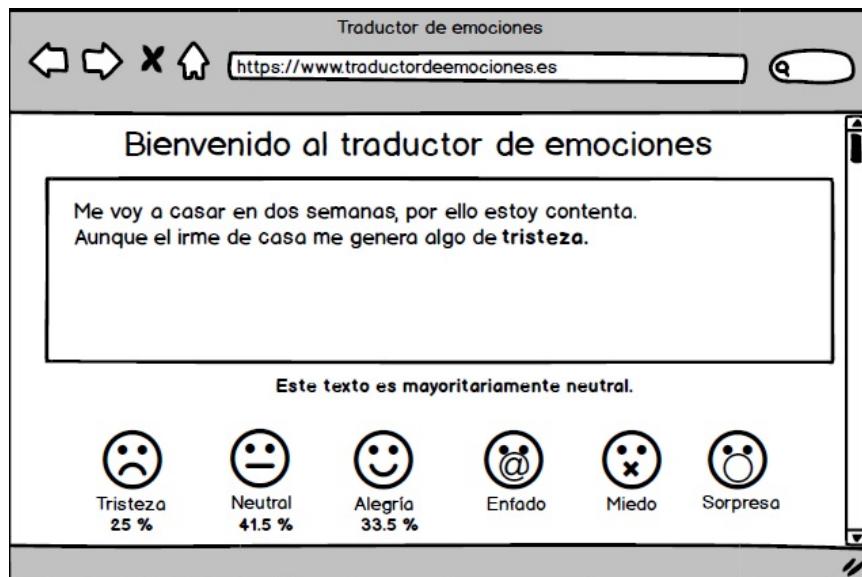


Figura 6.6: Resultado del análisis emocional del prototipo de Gema

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 6.16, 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 6.17

El prototipo final se puede ver en el Apéndice C.

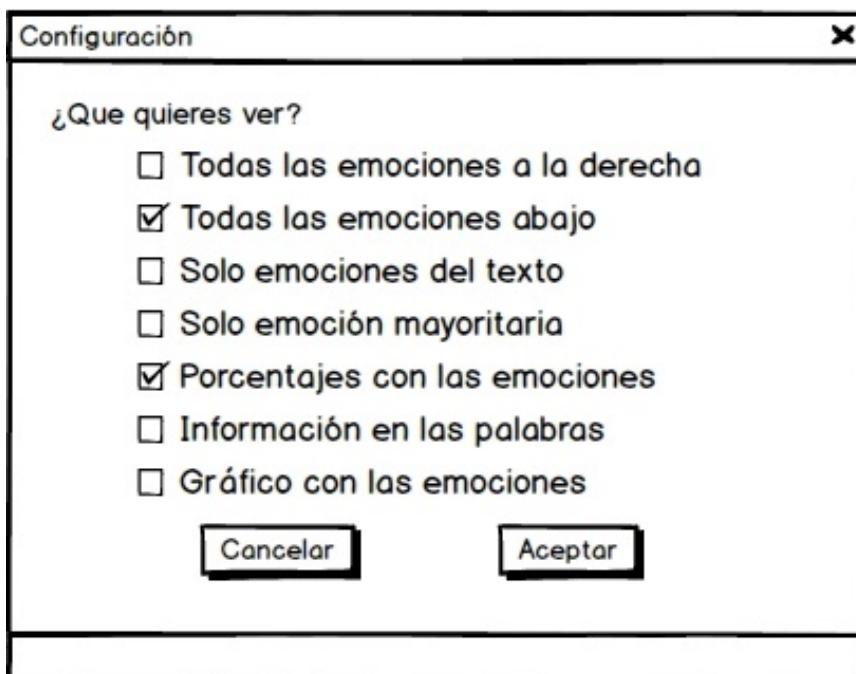


Figura 6.7: Menú de configuración del prototipo de la 2^a iteración

6.3. 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 6.8: 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

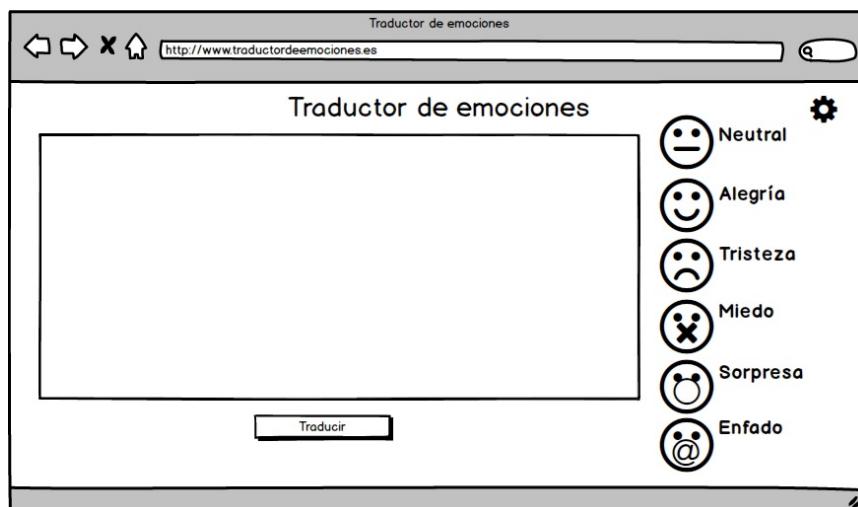


Figura 6.9: Pantalla inicial personalizada del segundo prototipo

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.

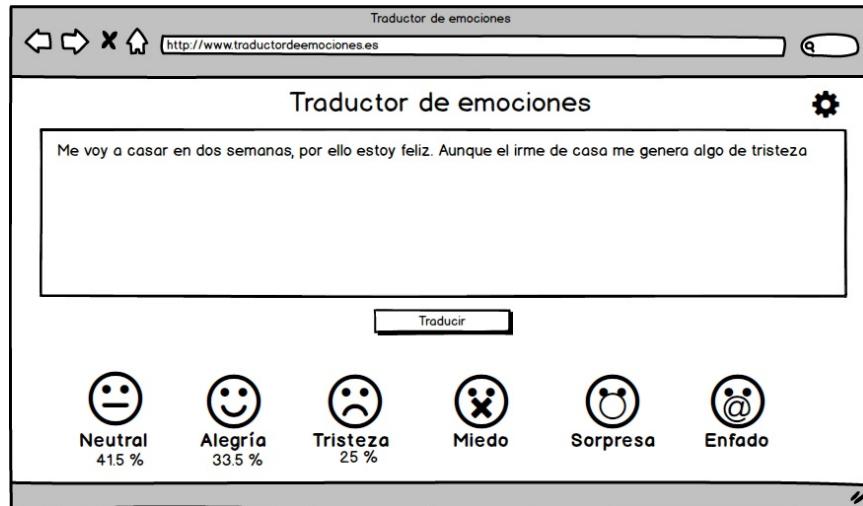


Figura 6.10: Pantalla de análisis con los porcentajes abajo

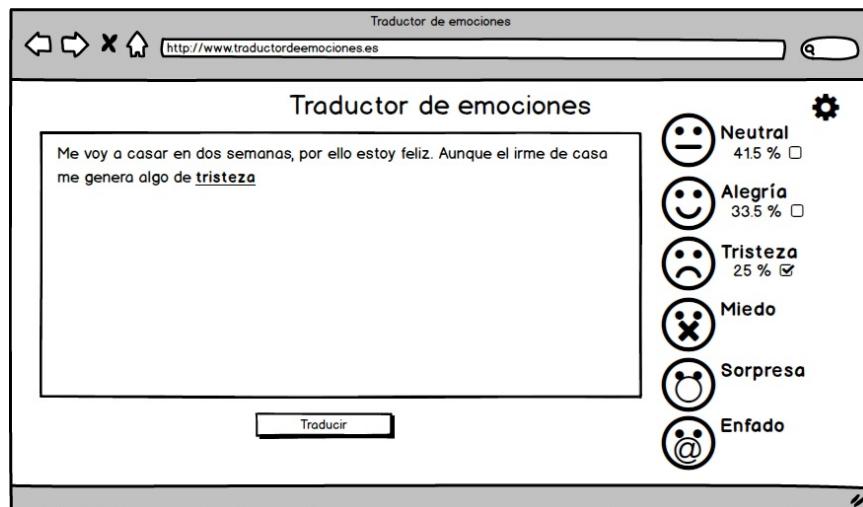


Figura 6.11: Pantalla de análisis con los porcentajes derecha y palabras marcadas

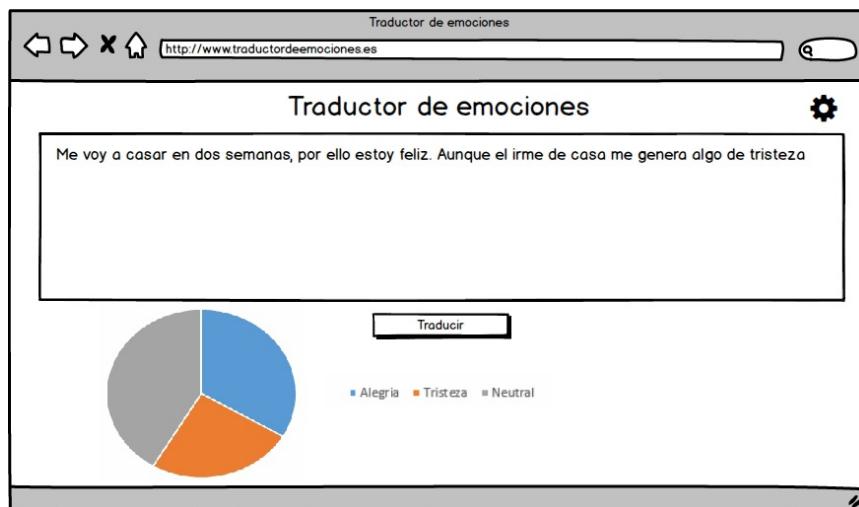


Figura 6.12: Pantalla de análisis con gráfico

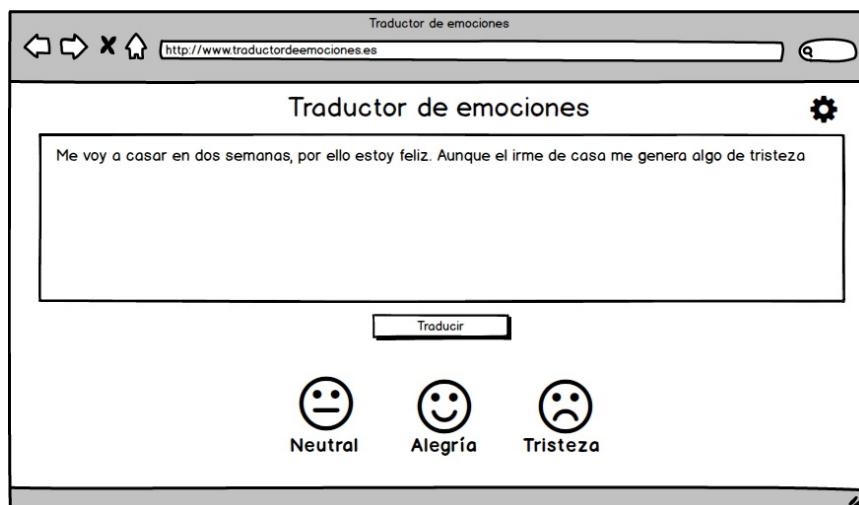


Figura 6.13: Pantalla de análisis mostrando las emociones que aparecen

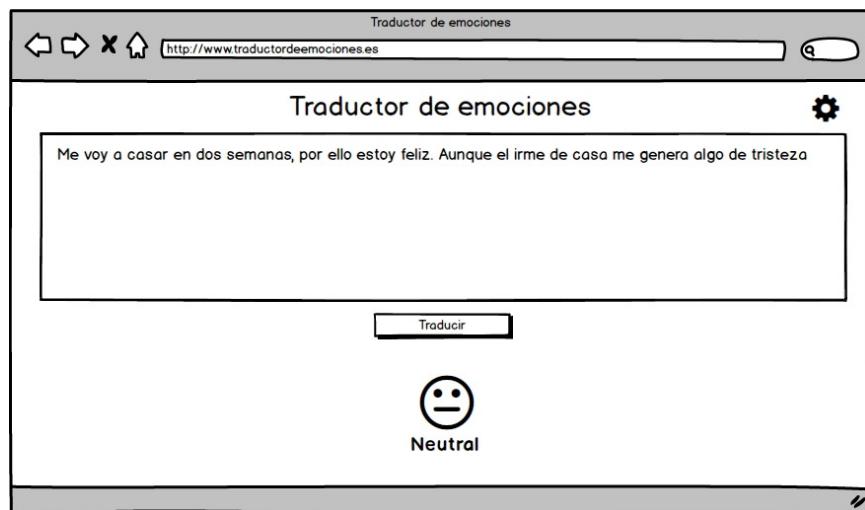


Figura 6.14: Pantalla de análisis mostrando sólo la mayoritaria

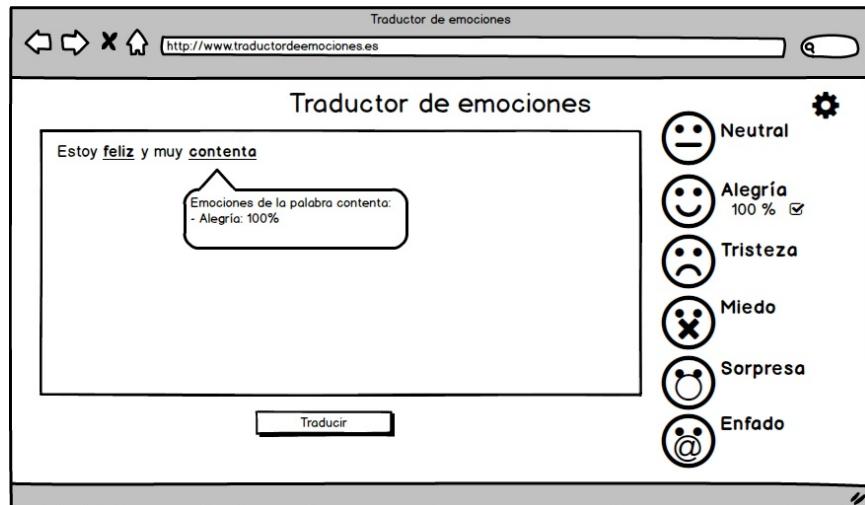


Figura 6.15: Información sobre la palabra contenta



Figura 6.16: Pantalla inicial de la aplicación web

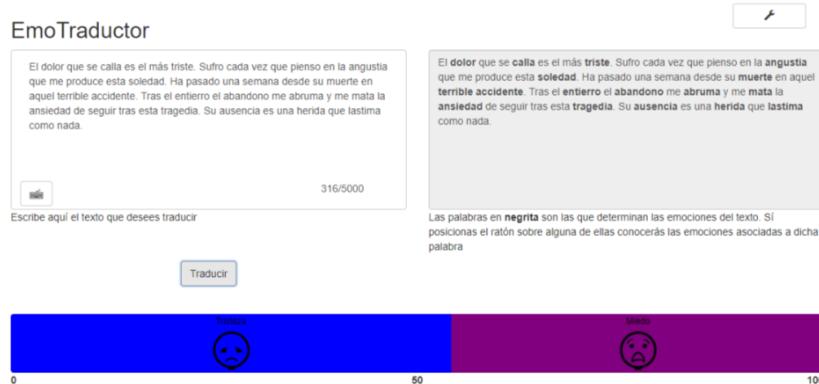


Figura 6.17: Pantalla con resultado del análisis en la barra emocional de la aplicación web

```
root@tfgr1718:/etc/apache2# nano sites-available/tfgEmociones.conf
[...]
File: sites-available/tfgEmociones.conf

VirtualHost *:80
    ServerName traductorDeEmociones.com
    ServerAlias asent.fdi.um.es
    DocumentRoot /var/www/html/traductorDeEmociones
    LogLevel warn
    DocumentRoot /home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor
    WSGIScriptAlias / /home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/servidor/wsgi.py
    WSGIPythonPath /home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/servidor:/home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/entorno python-path=/home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/entorno
    WSGIRewriteEngine on
    WSGIProcessGroup asent.fdi.um.es

    <Directory /home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/servidor>
        Header set Access-Control-Allow-Origin "*"
        Header set Access-Control-Allow-Headers "Origin, X-Requested-With, Content-Type, Accept"
    </Directory>
    <Directory /home/tfgr1718/TFG-1718-Emociones/Servidor/servidor>
        <Files wsgi.py>
            Require all granted
        </Files>
    </Directory>
    ErrorLog "/var/log/apache2/tfgEmociones"
    CustomLog "/var/log/apache2/tfgEmociones" common
</VirtualHost>
```

Figura 6.18: Contenido del archivo .conf

Capítulo 7

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.

7.1. 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.

7.1.1. Cuentos

7.1.1.1. 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

7.1.1.2. 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

7.1.1.3. 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

7.1.1.4. 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

7.1.1.5. 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>

7.1.1.6. 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

7.1.1.7. 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

7.1.1.8. 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

7.1.1.9. 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

7.1.1.10. 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

7.1.1.11. 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

7.1.1.12. 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

7.1.1.13. 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', 'nacido', '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

7.1.2. Noticias

7.1.2.1. 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

7.1.2.2. 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

7.1.2.3. 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', 'indicaron', '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>

7.1.2.4. 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/>

7.1.3. Blogs

7.1.3.1. 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

7.1.3.2. 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>

7.1.3.3. 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/>

7.1.3.4. 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/>

7.1.3.5. 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/>

7.1.4. 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.

7.2. 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:

7.2.1. 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.

7.2.2. 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

7.2.3. 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.

	Texto	Aciertos/Respuestas	Porcentajes
Emociones presentes	1	7/7	100 %
	2	5/7	71.43 %
	3	4/7	57.14 %
	4	6/7	85.71 %
Emociones mayoritarias	3	6/7	65.71 %
	4	2/7	28.57 %
Emociones minoritarias	3	4/7	42.86 %
	4	0/7	0 %
Palabras emocionales	3	3/7	42.86 %
Emociones de accidente		3/7	42.86 %
Emociones de herida		3/7	42.86 %
Encontrado el cambio de color		5/7	71.43 %

Tabla 7.1: 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 7.2: 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 8

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 9

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 10

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:

10.1. 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.

10.2. 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.

10.3. 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 11

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.

11.1. Conclusiones

11.1.1. Motivación

En la actualidad, gracias a Internet, vivimos rodeados de información. Tenemos acceso fácil y rápido a toda la información que necesitamos a través de diversos canales: blogs, redes sociales, sitios web, foros... Aunque no busquemos la información, esta nos acaba llegando debido a la naturaleza de la red. Tener mucha información del entorno que nos rodea es una gran ventaja ya que nos permite adaptarnos a él pero conlleva un nuevo reto: lo complicado ya no es obtener la información sino ser capaces de interpretar toda la información que recibimos de incontables fuentes y quedarnos con lo que realmente nos resulta útil. Para ello realmente no contamos con ninguna herramienta, sólo podemos confiar en nuestra capacidad de análisis textual para comprender lo que dice un texto y cómo lo dice para así darle la importancia y el significado que debería tener para nosotros.

Para una persona adulta con un buen conocimiento de su entorno puede resultar fácil llevar a cabo un proceso de análisis automático que le permita interpretar toda la información con la que se encuentra a lo largo de un día, pero, ¿qué pasa si alguien no tiene las capacidades necesarias para ello? Por

ejemplo, la falta de empatía cognitiva que sufren las personas con Trastornos del Espectro Autista (TEA) puede llevarles a interpretar de forma errónea un texto ya que no entender el contexto o el tono de este puede alterar en gran medida su significado, sobre todo si se trata de un blog personal o un post en redes sociales. Estas dificultades a la hora de interpretar un texto generan confusiones y malentendidos impidiendo a la gente con esta discapacidad acceder a la información en igualdad de condiciones. Es necesario desarrollar herramientas que permitan la inclusión digital a estas personas.

11.1.2. Objetivo

El objetivo principal de este trabajo es implementar una serie de servicios web que permitan detectar automáticamente el grado de carga afectiva que tiene un texto. Se medirá, específicamente, el grado de intensidad que presenta para las cinco categorías emocionales básicas con las que hemos decidido trabajar: tristeza, miedo, alegría, enfado y asco. Para ello contaremos con un diccionario emocional que contará con una serie de palabras acompañadas de su lexema y cinco valores del uno al cinco (uno para cada categoría emocional). Desarrollaremos servicios para analizar palabras, frases y textos haciendo explícito el contenido afectivo en cada caso: mostrando los grados emocionales y/o la emoción mayoritaria. Una vez desarrollados los servicios los integraremos en una API para hacerlos accesibles a todo aquel que los necesite. Además, crearemos una aplicación web para que puedan ser utilizados por cualquier usuario de manera sencilla. Esta web permitirá introducir texto y mostrará los resultados de forma gráfica, utilizando emoticonos y colores para hacer explícitas las categorías emocionales que contiene el texto introducido y marcando las palabras de este que consideramos emocionales porque se pueden encontrar en nuestro diccionario.

Este trabajo es una oportunidad para aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera a un proyecto grande y de impacto real. Vamos a seguir una metodología ágil que nos permita trabajar como un equipo multidisciplinar en el que todas podamos aprender lo máximo posible mientras desarrollamos una herramienta que ayude a cualquier persona que encuentre dificultades a la hora de interpretar el contenido emocional de un texto.

11.1.3. ¿Qué hemos realizado?

Con el fin de llegar a cumplir nuestros objetivos hemos desarrollado una herramienta la cual permite conocer los grados de cada emoción para un texto dado por el usuario.

11.1.4. Evaluación

11.1.5. Conocimientos aplicados y aprendidos

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 proyecto. Entre las que caben destacar:**Fundamentos de la Programación, Tecnología de la Programación y Estructura de Datos y Computadores** que nos ayudaron a adquirir una forma de pensar estructurada y eficiente a la hora de programar, **Ingeniería del software**, que nos enseñó a tener la capacidad para gestionar un proyecto software de manera correcta, así como las distintas pruebas software que se pueden realizar sobre un proyecto, **Auditoría Informática y Evaluación de Configuraciones**, las cuales nos han ayudado a mejorar el rendimiento de nuestros servicios web, **Aplicaciones Web, Ampliación de Bases de datos e Ingeniería Web**, las cuales nos aportaron los conocimientos necesarios de HTML, CSS y Javascript y así pudimos desarrollar nuestras interfaz web, **Bases de datos**, que nos ayudó a crear la base de datos que forma el modelo de Django y **Sistemas Operativos, Redes, Redes y Seguridad y Ampliación de Redes y Sistemas Operativos**, que nos ayudaron a realizar la gestión de la configuración de nuestro servidor Apache así como a realizar el despliegue del proyecto sobre él. Para finalizar, 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 terceros.

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.

11.2. Trabajo futuro

Dada la magnitud de nuestro proyecto, muchos de los objetivos inicialmente propuestos no pudieron desarrollarse, así como muchos otros que fue-

ron 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 visualizarlas.

- **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.

Capítulo 12

Conclusions and Future work

RESUMEN: This chapter presents the future work that we believe could be implemented if the development of this project were continued. Along with the objectives that we present below many others that could be emerging.

12.1. Conclusions

12.1.1. Motivation

12.1.2. Goals

12.1.3. What have we done?

12.1.4. Evaluation

12.1.5. What have we achieved?

12.1.6. Applied Knowledge

12.1.7. Acquired knowledge

12.2. Future Work

Given the magnitude of our project, many of the initially proposed objectives could not be developed, as well as many others that were emerging during its development. Therefore, in order to meet the shortcomings of the project and provide more functionality for the application to be more complete, we consider that we can leave as future work the implementation of these objectives that we do not cover:

- **Add change of images associated with emotions:** just as our application allows the change of colors associated with each emotion, the possibility of carrying out the image change that emotions are associated with would also be implemented. To do this, we should create a session for each user that uses our application so that the images you select will be saved on your computer.

- **Implementation of automatic detection of dark colors for emotions:** after the preliminary evaluation with users, one of them observed that, if he selected a dark color for any of the emotions, the associated images were not visible. Therefore, we consider a good future work, the fact that if we select a dark color, the image inverts its color automatically and in this way it is possible to visualize them.

- **Add recognition by voice:** the implementation of voice recognition was attempted using the Google API, Speech Recognition (which converts the text heard through the microphone into written text), but like the requests that we make to the server are HTTP and the browser (Chrome) recognizes them as not secure, access to the microphone is not allowed and we had to abort this goal. From there, this objective emerges and leave it as future work.

- **Change type of requests to the server:** the requests that are currently made to the server are HTTP, which makes it restrict to a certain extent to use external APIs (such as the voice recognition API), that's why and for security issues so it would be justified to change the types of requests to HTTPS.

- **Calculate in different ways the values of the different types of sentences:** the project has been developed to recognize exclamatory, interrogative and affirmative sentences. As future work, the recognition of negative phrases, subordinates, adjectives should be implemented ...

- **Add possibility of inserting words that do not appear in our dictionary:** after the preliminary evaluation with users, the need was observed to include more colloquial terms in the dictionary. Therefore, it would be useful to implement the insertion of new words in our dictionary. A possible solution would be to create different roles, in order to give only the opportunity of insertion to that user who had the role of "tutor". Another solution could be the creation of a suggestion box or similar, so that when a word is suggested by a minimum number of users with an approximate degree for each emotion it will be inserted in the dictionary.

- **Insertion of phrases and expressions in the dictionary:** an advance in the progress of the application would be the insertion in the dictionary of phrases and expressions, in order that the translator was able to interpret part of the complexity of Spanish.

- **Implementation of a mobile application:** our project is currently a web application. More and more users have a mobile device, so it would also be useful to develop a mobile application.

- **Update the interface so that the level of compliance is AAA** in order to make the web more accessible for people with some type of disability.

- **Creation of a log** to be able to save the texts that are introduced in the dictionary, as well as their results to facilitate the purification of these.

The main factor that has prevented these new implementations from being implemented has been the time factor. In the near future we would like to develop the application completely so that it is a tool with the maximum possible functionality and provide accurate help for all users.

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 escobazos 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.

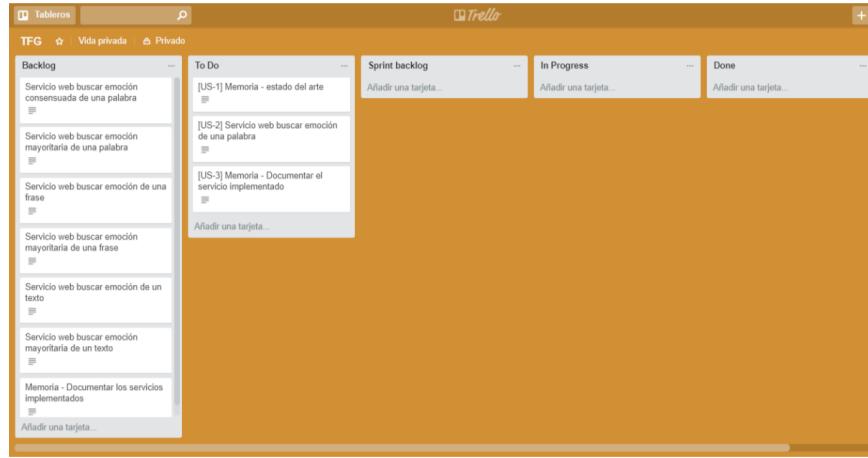


Figura B.1: Planificación del sprint 1 (14/11/2017)

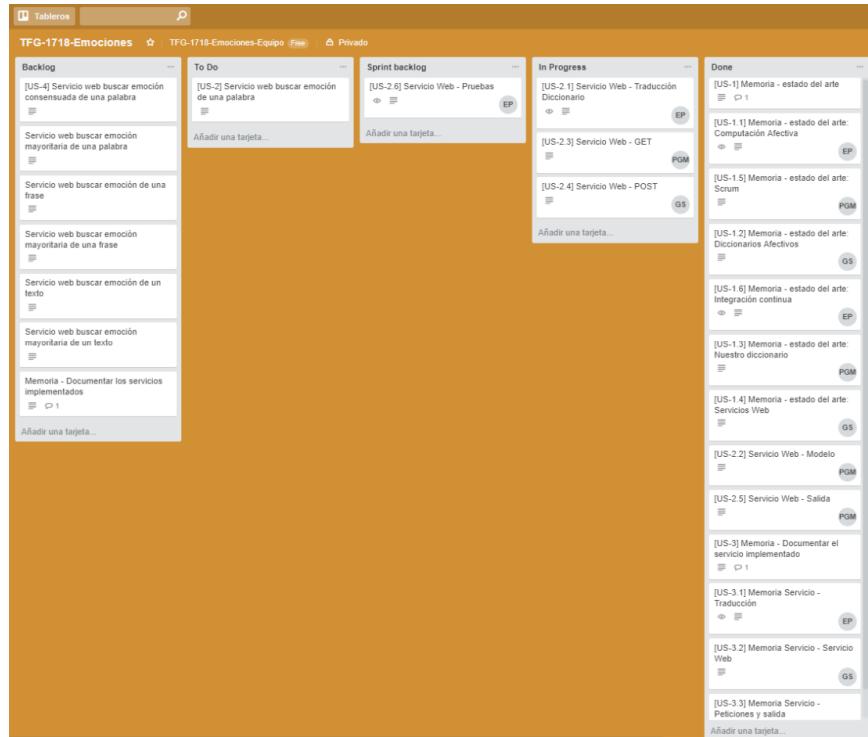


Figura B.2: Final del sprint 1 (28/11/2017)

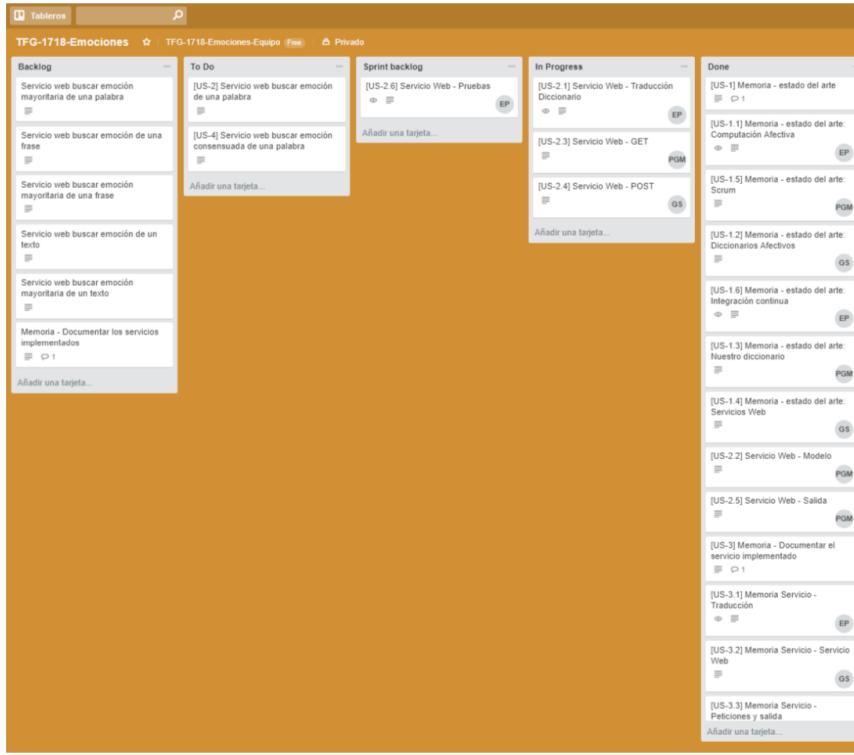


Figura B.3: Planificación del sprint 2 (28/11/2017)



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

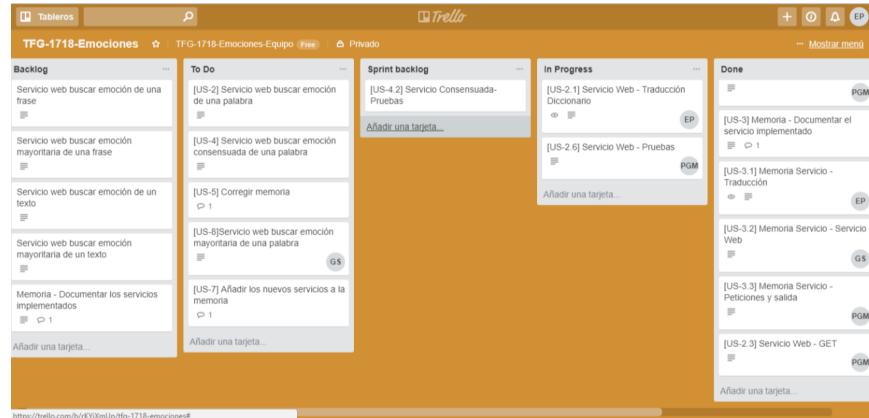


Figura B.5: Planificación del sprint 3 (19/12/2017)

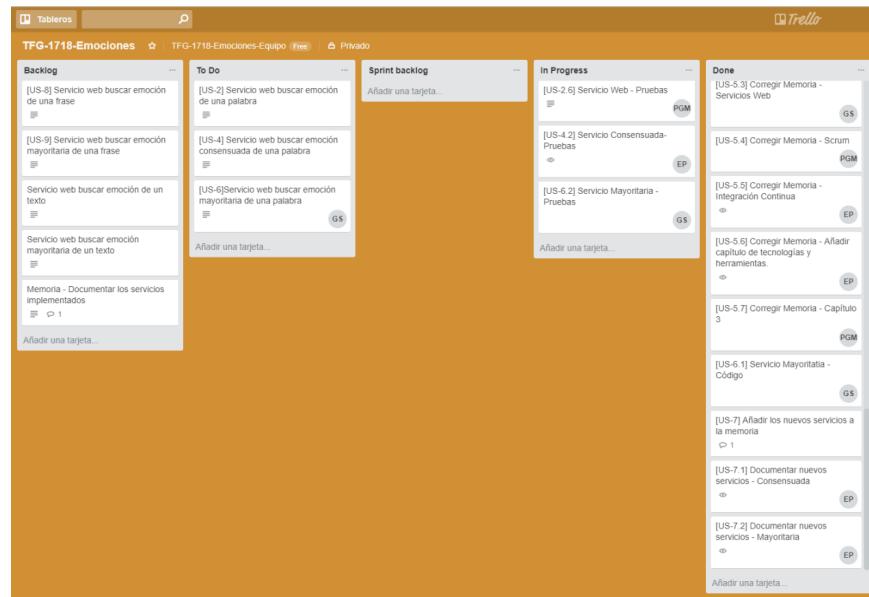


Figura B.6: Final del sprint 3 (09/01/2017)

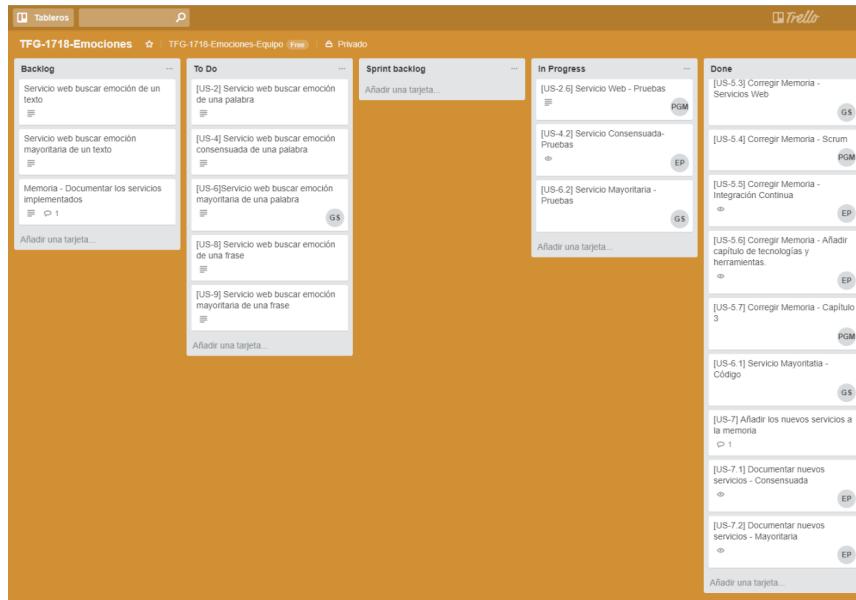


Figura B.7: Planificación del sprint 4 (09/01/2018)

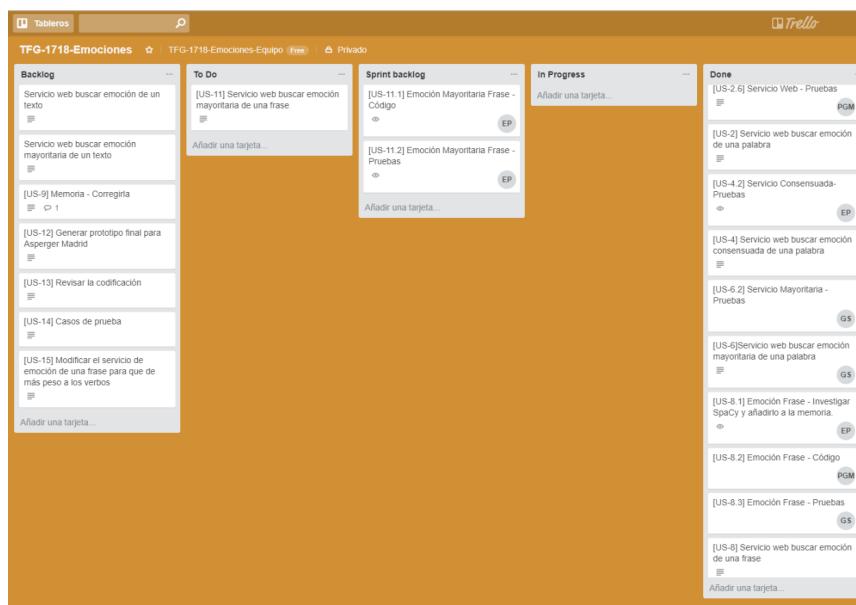


Figura B.8: Final del sprint 4 (21/02/2018)

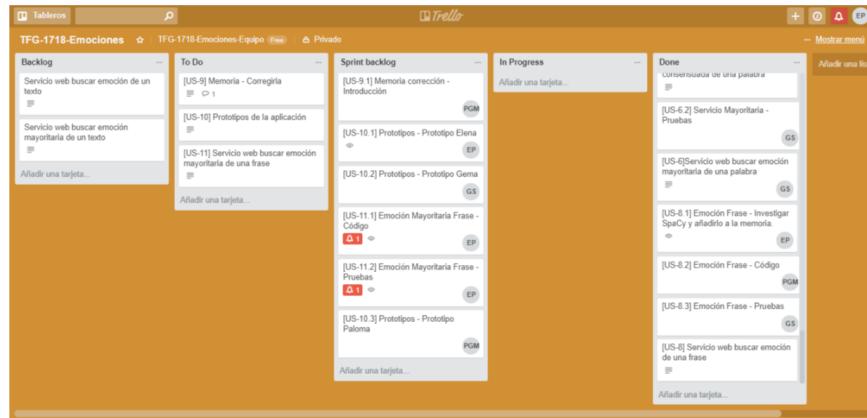


Figura B.9: Planificación del sprint 5 (21/02/2018)

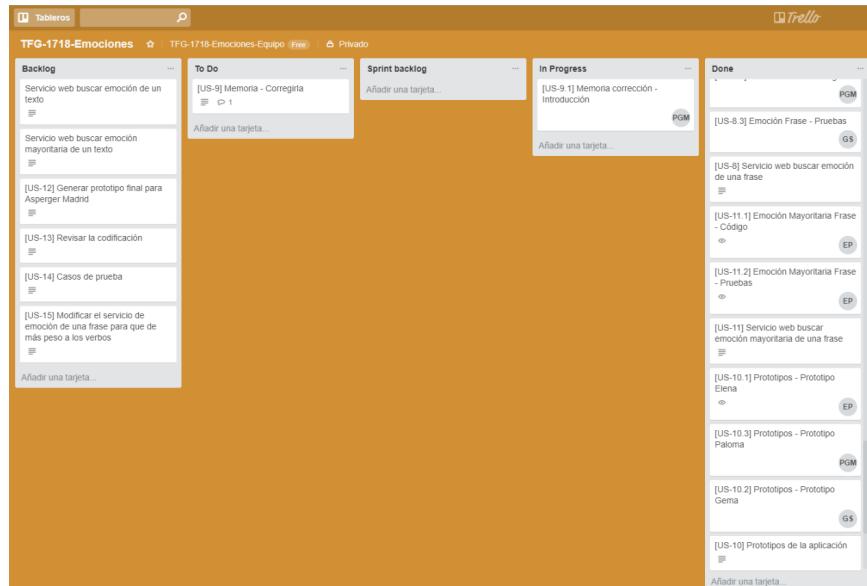


Figura B.10: Final del sprint 5 (07/03/2018)

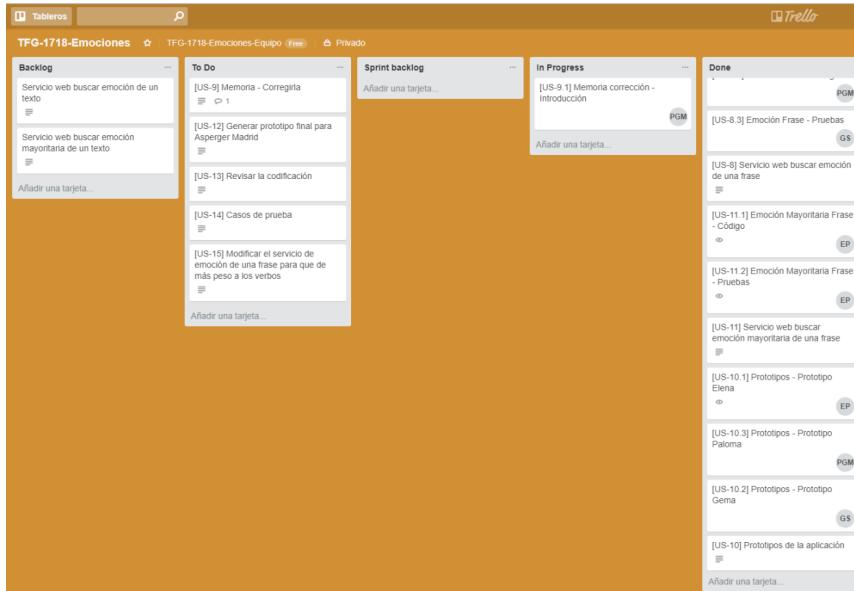


Figura B.11: Planificación del sprint 6 (07/03/2018)

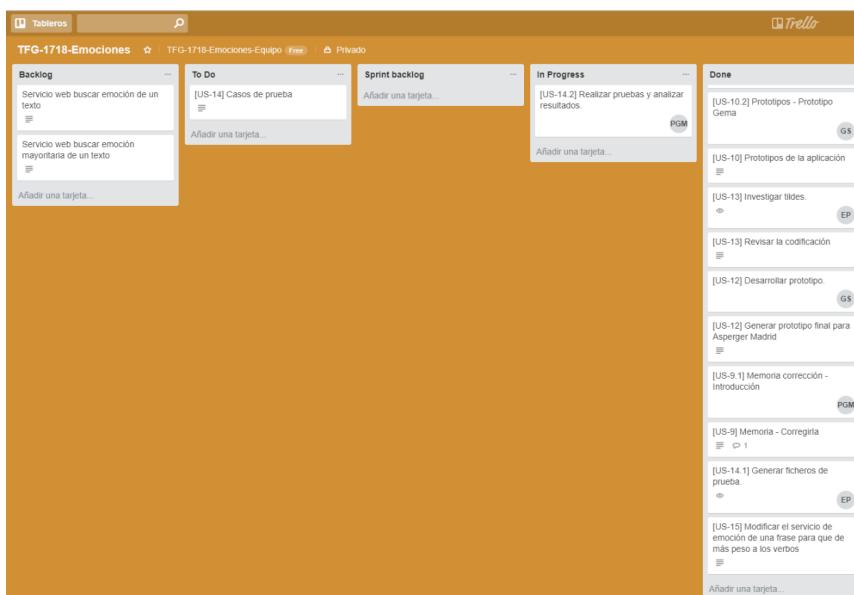


Figura B.12: Final del sprint 6 (21/03/2018)

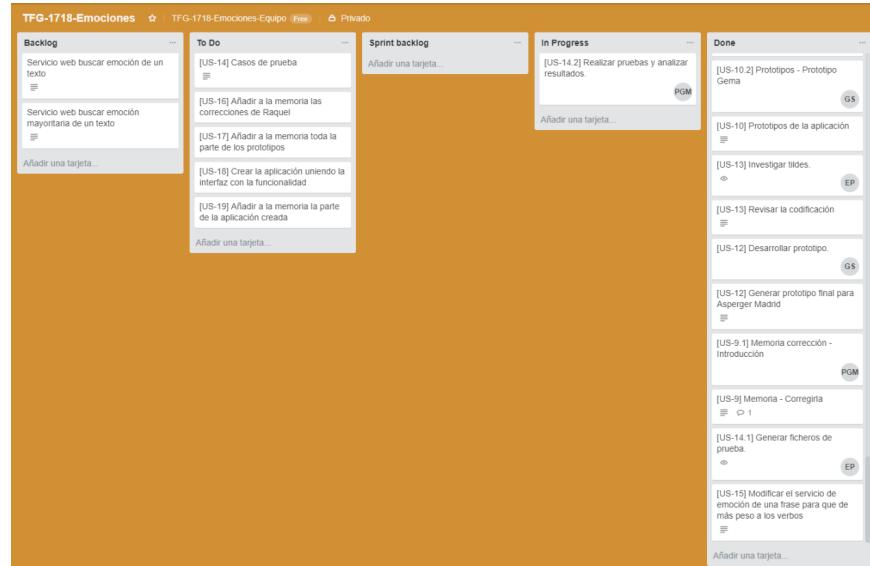


Figura B.13: Planificación del sprint 7 (21/03/2018)

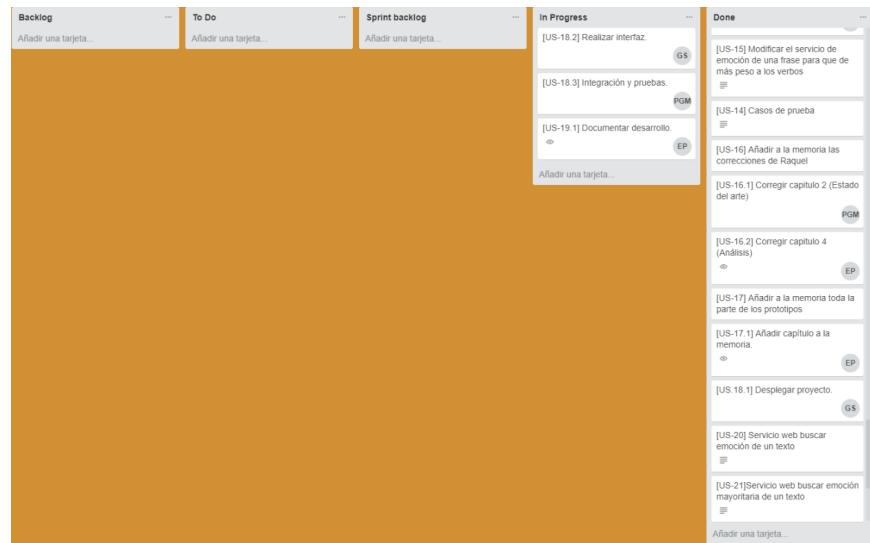


Figura B.14: Final del sprint 7 (25/04/2018)

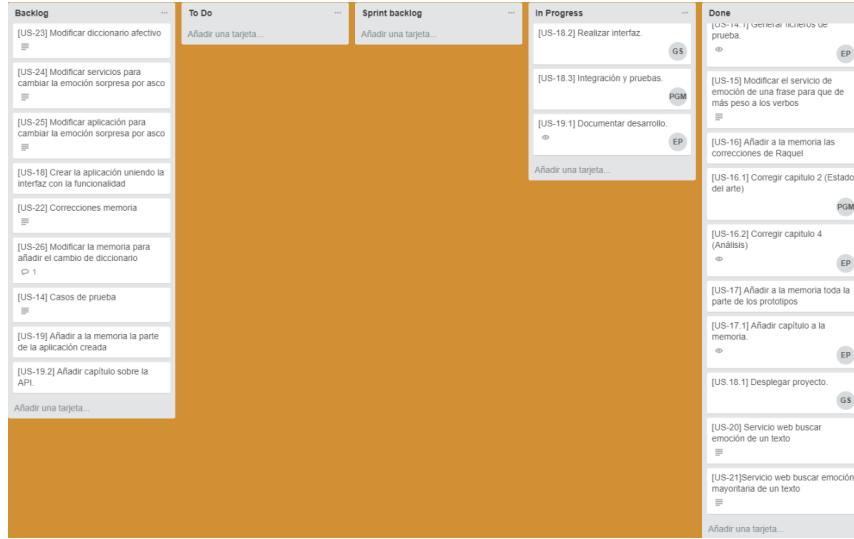


Figura B.15: Planificación del sprint 8 (25/04/2017)

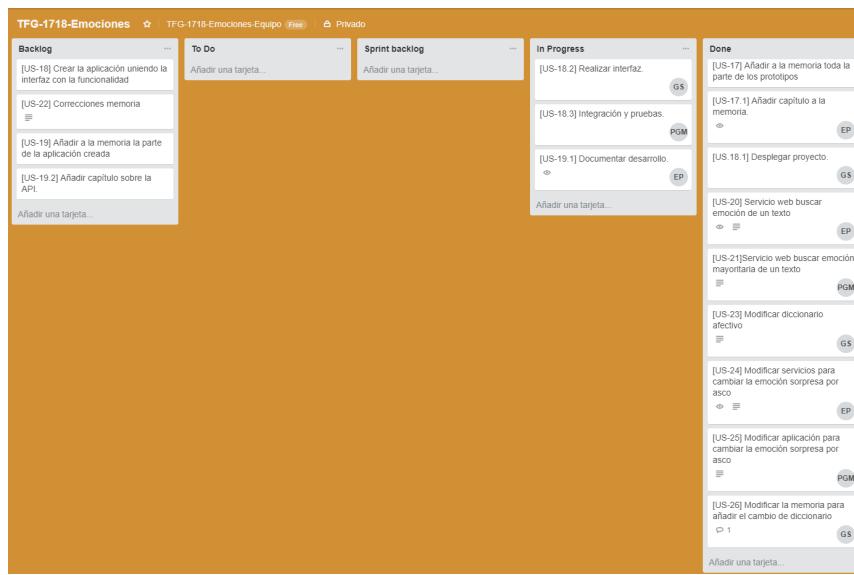


Figura B.16: Final del sprint 8 (09/05/2017)

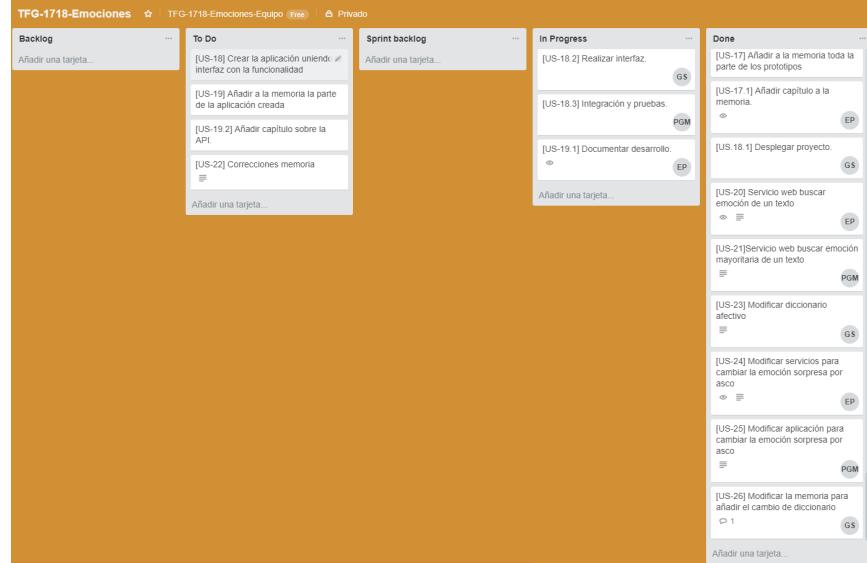


Figura B.17: Planificación del sprint 9 (09/05/2017)

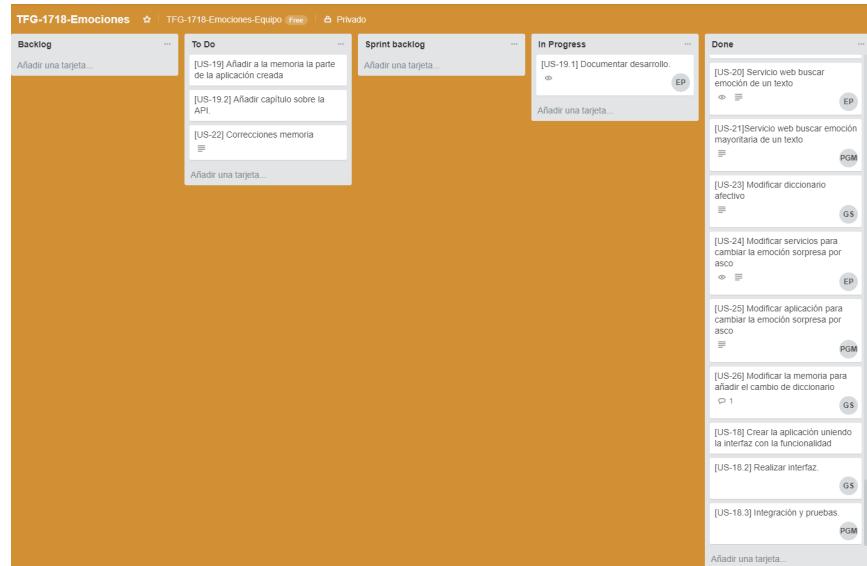


Figura B.18: Final del sprint 9 (16/05/2017)

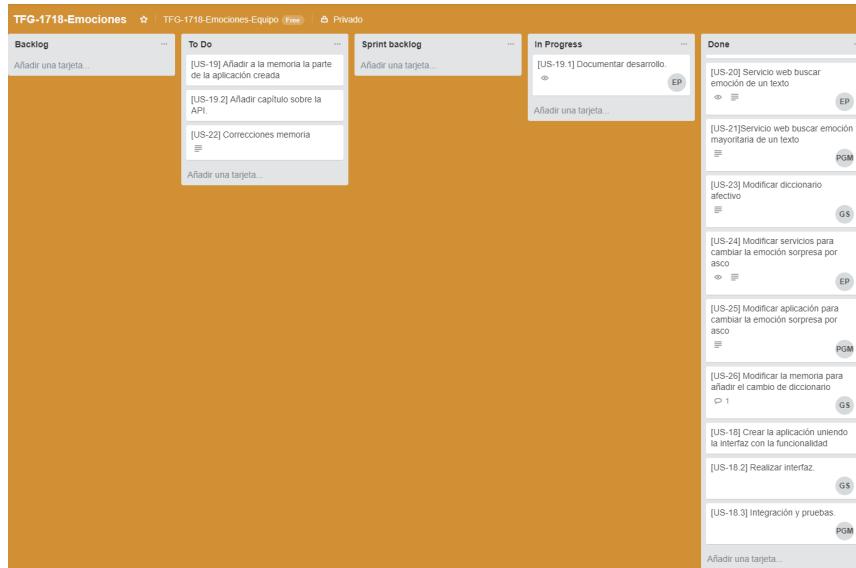


Figura B.19: Planificación del sprint 10 (16/05/2017)

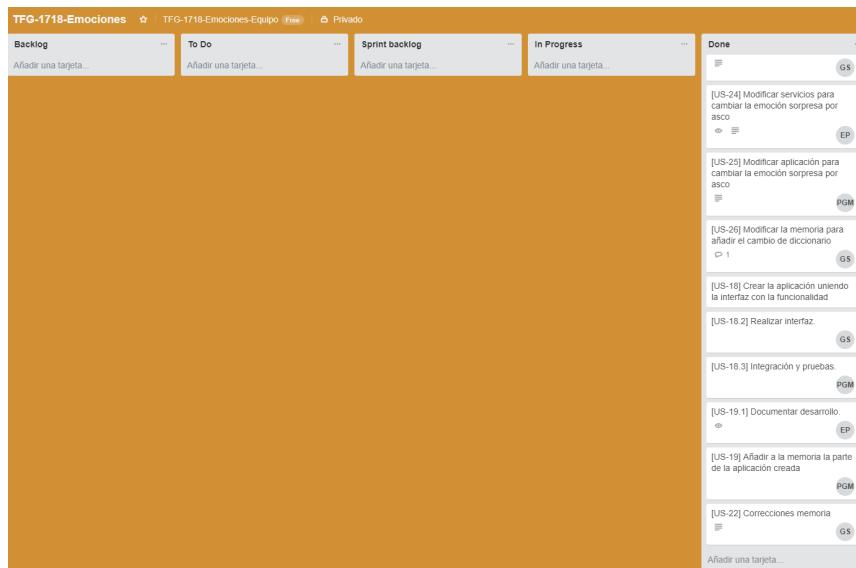


Figura B.20: Final del sprint 10 (22/05/2017)

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).

