

---

# TFG: Plantillas

---



Carmen López Gonzalo

Directoras  
Virginia Francisco Gilmartin  
Raquel Hervás Ballesteros

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

Curso 2018/2019

Documento maquetado con T<sub>E</sub>X!S v.1.0.

Este documento está preparado para ser imprimido a doble cara.

# TFG: Plantillas

**Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática  
Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia  
Artificial**

*Versión 1.0*

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

**Curso 2018/2019**



# Agradecimientos



# Resumen

Resumen en español del trabajo

## Palabras clave

Máximo 10 palabras clave separadas por comas





# Summary

Abstract in English

## Keywords

10 keywords max., separated by commas.



# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	1
1.3. Estructura del trabajo . . . . .	2
<b>2. Introduction</b>	<b>3</b>
<b>3. Estado del arte</b>	<b>5</b>
3.1. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAACs)	5
3.1.1. Pictogramas . . . . .	6
3.1.2. Uso de los pictogramas . . . . .	11
3.1.3. Aplicaciones para generar material basado en pictogramas . . . . .	12
<b>4. Tecnología empleada</b>	<b>19</b>
4.1. Introducción a las tecnologías empleadas en el proyecto . . . .	19
4.2. Firebase . . . . .	20
4.3. Django . . . . .	21
4.4. Trello . . . . .	21
4.5. Doctest y Jenkins . . . . .	22
4.6. SpaCy y PyStemmer . . . . .	22
<b>5. Cosas varias</b>	<b>25</b>
5.1. Interact.js . . . . .	25
<b>Bibliografía</b>	<b>27</b>



# Índice de figuras

3.1. Uso de pictogramas en la vida cotidiana . . . . .	6
3.2. Sistema Pictografico de Comunicación (SPC) . . . . .	8
3.3. Sistema de símbolos Bliss . . . . .	9
3.4. Ejemplo de pictogramas Sclera . . . . .	9
3.5. Ejemplo de pictogramas Mulberry . . . . .	10
3.6. Distintas representaciones de “hola” . . . . .	11
3.7. Representación de “casa” y su plural. . . . .	11
3.8. Representación de la acción “cortarse el pelo” para distintos géneros. . . . .	12
3.9. Representación de las preposiciones “a”, “ante” y “con”. . . . .	13
3.10. Picto Selector . . . . .	14
3.11. Configuración de las Celdas ARASAAC . . . . .	15
3.12. Generador de material con Piktoplus . . . . .	16
3.13. Pantalla inicial de BoardMaker Online . . . . .	17
3.14. Pantalla principal de Pictar . . . . .	18
4.1. Tablero Trello al inicio del proyecto. . . . .	21
4.2. Tablero Trello al final del sprint inicial. . . . .	22
5.1. Descargas de la librería Interact.js. Fuente: npm-stats . . . . .	26



# Índice de Tablas

4.1. Fragmento de la adaptación del diccionario . . . . .	20
---	----





# Capítulo 1

## Introducción

**RESUMEN:** {**TODO TODO TODO:** Escribir resumen}

### 1.1. Motivación

Para facilitar la comunicación con personas con discapacidad cognitiva se suelen emplear una serie de formatos que utilizan habitualmente ya que hay algunos elementos que se emplean con mucha frecuencia, como las normas, agendas, . . . Así al reconocerlos es mas fácil de entender.

Hoy en día, gracias al avance de la tecnología, existen multitud de herramientas destinadas a facilitar la comunicación con dichas personas, pero es mas difícil encontrar una que se ajuste a los formatos que el usuario entiende, y finalmente es el usuario el que se tiene que adaptar a las herramientas y no al revés. También hay aplicaciones destinadas a un formato en concreto, como la creación de agendas o normas, con lo cual sería necesaria una aplicación por cada formato. Por eso surge la necesidad de desarrollar una aplicación que permita generar todas las plantillas para los diversos formatos que utilizan los usuarios, evitando necesitar una aplicación distinta para cada cosa.

### 1.2. Objetivos

Uno de los objetivos principales de este trabajo es desarrollar una aplicación web que permita a los usuarios generar las distintas plantillas que

utilizan normalmente. Una vez que se puedan generar las plantillas, el usuario podrá utilizarlas siempre que quiera. Para ello vamos a investigar con los usuarios cual es la manera de hacerlo que mejor se adapta y les permite generar las plantillas mas fácilmente.

También es importante en este trabajo reflejar los conocimientos adquiridos durante la carrera en un proyecto con un sentido social y que ademas sea de utilidad mas allá de ser un proyecto académico, ademas de aprender a trabajar con tecnologías nuevas.

### 1.3. Estructura del trabajo

{**TODO TODO TODO:** Estructura de la memoria y resumen de los capítulos}

Esta memoria consta de un total de XXXX capítulos. A continuación se expondrá un breve resumen de cada uno de los capítulos.

- El **capítulo dos** es una traducción al inglés de este mismo capitulo.
- En el **capítulo tres** se realizará una breve introducción sobre los pictogramas y sus usos. También se realizará un breve estudio sobre las aplicaciones similares.

## Capítulo 2

# Introduction

{**TODO TODO TODO:** Traducir capitulo 1}



## Capítulo 3

# Estado del arte

**RESUMEN:** {**TODO TODO TODO:** Escribir resumen}

### 3.1. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAACs)

Los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC), son sistemas que permiten al usuario tener una alternativa al lenguaje natural, suficiente para permitir la comunicación. Son Aumentativos ya que sirven para complementar o aumentar el lenguaje oral y son Alternativos porque lo compensan o lo sustituyen, cuando por si solo este no es suficiente o se carece de él<sup>1</sup>. Estos sistemas sirven también como complemento al habla natural, y ayudan a recuperarla cuando se encuentran dificultades en el uso del mismo, en estos casos, se pueden considerar un método de rehabilitación.

Estos sistemas se clasifican en dos clases(García, 2015):

- **Sin ayuda:** no necesitan ningún elemento externo para transmitir el mensaje.Serían los gestos del lenguaje de signos.
- **Con ayuda:** se utilizan recursos externos, como imágenes, símbolos o pictogramas, por medio de tableros de comunicación, tablets, ...

---

<sup>1</sup><http://www.logopeda-madrid.es/tratamientos-logopedia/otros-sistemas-de-comunicacion.php>

Los SAACs deberían adaptarse a las necesidades de cada usuario, dependiendo del estado de las habilidades, tanto lingüísticas, gestuales, cognitivas, etc.

Dentro de los SAACs podemos encontrar los sistemas pictográficos, que son de gran ayuda ya que se adaptan fácilmente al nivel de cada usuario, y permiten aumentar progresivamente el nivel de comunicación del usuario hasta el uso del lenguaje verbal. En niveles más avanzados del uso de los SAACs se pueden representar acciones mas complejas.(Mazzeo) Además estos sistemas permiten una comunicación bidireccional, ya que también son comprensibles por los usuarios que no tienen ningún tipo de dificultad comunicativa.

Este trabajo se basa en los sistemas pictográficos, ya que están muy implantados entre personas con discapacidad cognitiva y como ya se ha mencionado anteriormente tiene múltiples ventajas.

### 3.1.1. Pictogramas

Los pictogramas son signos claros y esquemáticos, que representan ideas, objetos, acciones, etc. Como se puede ver en la Figura 3.1, se utilizan a diario para ofrecernos información de manera rápida, por ejemplo en señales, distintivos en los cuartos de baño, etc.<sup>2</sup>



Figura 3.1: Uso de pictogramas en la vida cotidiana

En el caso de la discapacidad cognitiva nos permiten transmitir mensajes sin necesidad de utilizar el lenguaje oral o escrito, facilitando la comprensión de dichos mensajes a las personas que tienen dificultades en el uso del mismo. Una de las grandes ventajas del uso de pictogramas en la comunicación es que permanecen en el tiempo, otorgando al usuario la oportunidad de comprender el mensaje a su ritmo.

Los sistemas de pictogramas han de tener una serie de características

---

<sup>2</sup>[http://www.ponceleon.org/logopedia/index.php?option=com\\_content&view=article&id=110](http://www.ponceleon.org/logopedia/index.php?option=com_content&view=article&id=110)

para poder considerarlos como tal:

- Tienen una relación directa con la idea que representan, se pueden combinar distintos elementos para representar una idea mas compleja.
- Deben ser comprensibles por el mayor numero de personas, independientemente de la formación, idioma o capacidad.
- Deben seguir una serie de reglas que permitan mantener la coherencia visual y legibilidad.
- Deben representar los elementos mas importantes, evitando distracciones y generando elementos más sencillos.

Existen numerosos sistemas pictográficos, algunos de los cuales se exponen en las siguientes subsecciones. (Campillo, 2014)

#### 3.1.1.1. Sistema Pictografico de comunicación (SPC)

Este sistema ofrece mas de 3.000 iconos divididos en seis categorías diferentes. Como se puede ver en la Figura 3.2, cada categoría representa los elementos con distintos colores:

- **Personas** (amarillo): incluyendo pronombres personales.
- **Verbos** (verde): acciones expresadas como verbos.
- **Descriptivos** (azul): adjetivos y algunos adverbios.
- **Nombres** (naranja): nombres que no se han incluido en otras categorías.
- **Miscelánea** (blanco): artículos, conjunciones, preposiciones, y más palabras abstractas.
- **Social** (morado): palabras que se utilizan de manera habitual en las interacciones sociales.

#### 3.1.1.2. Bliss

Los símbolos Bliss<sup>3</sup> son simples y esquemáticos, basados en formas geométricas y segmentos de las mismas (Reuter et al., 2017). Proporciona entre

---

<sup>3</sup><https://www.blissonline.se/>

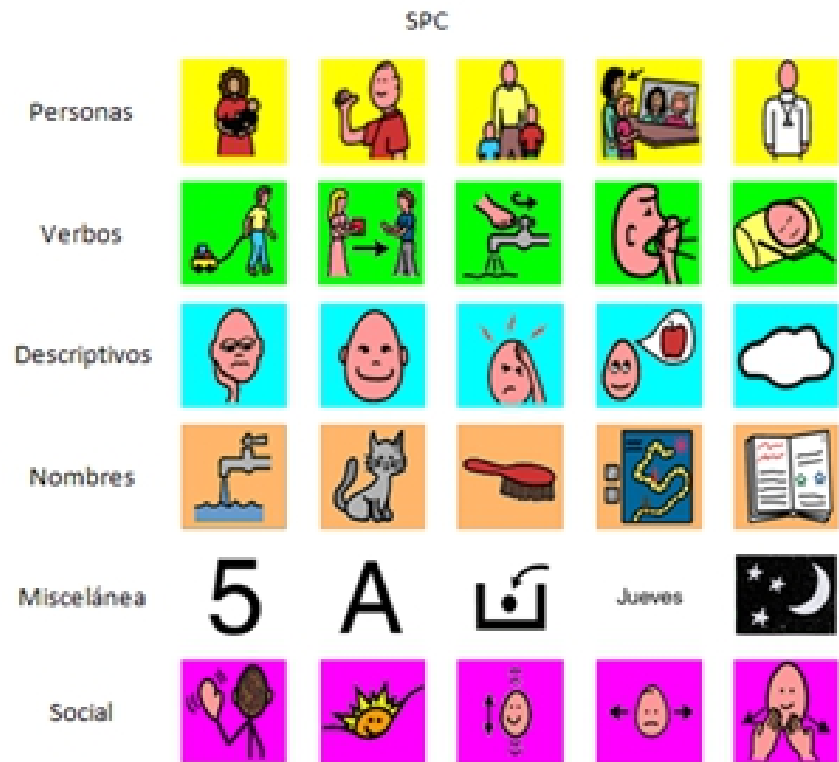


Figura 3.2: Sistema Pictografico de Comunicación (SPC)

150 y 400 símbolos distintos, aunque permite crear nuevos símbolos combinándolos con el vocabulario normal. Se agrupan en categorías que se identifican mediante colores como se puede ver en la Figura 3.3: nombres (naranja), personas (amarillo), verbos (verde), adjetivos (azul), sociales(rosa).

El significado de los símbolos esta definido por diferentes factores: configuración, tamaño, posición, orientación, distancia entre los elementos, números, signos de puntuación, y otros indicadores (plural, atributo, infinitivo, ...).

Estos símbolos no representan directamente la idea a la que hacen referencia, por eso es necesario un estudio previo o acompañarlos con texto para hacerlos comprensibles a todo el mundo.



hola 	nosotros 	somos 	un 	grupo 	de 
Gijón España. 	Pronto 	nosotros 	hablaremos 	blis 	con 
todos 	vosotros 	comunicad 	vuestras 	ideas 	

Figura 3.3: Sistema de símbolos Bliss

### 3.1.1.3. Sclera

Los símbolos de Sclera<sup>4</sup> son simples en cuanto a colores, pero expresan ideas mas complejas. Nos proporciona mas 11.000 pictogramas en Español y ademas da soporte a ingles, alemán, francés, polaco y holandés.

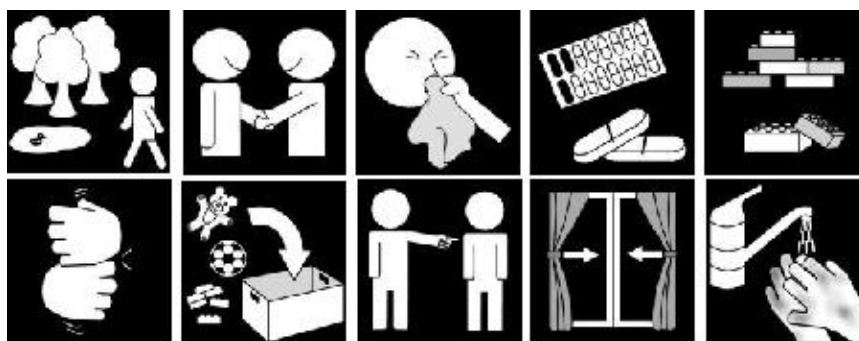


Figura 3.4: Ejemplo de pictogramas Sclera

En la Figura 3.4 se puede ver un ejemplo de estos símbolos, en este caso el fondo no se utiliza para establecer un significado concreto y las ideas se representan habitualmente con dibujos en blanco.

<sup>4</sup>[urlhttps://www.sclera.be/](https://www.sclera.be/)

### 3.1.1.4. Mulberry

Mulberry<sup>5</sup> nos ofrece mas de 3.000 pictogramas en un formato .svg que facilita su uso en el software SAAC. Están diseñados y revisados por personas acostumbradas a utilizarlos, y aportan símbolos inusuales en otros sistemas.

Como se puede ver en la Figura 3.5 los pictogramas son sencillos con fondo blanco, con imágenes a color representando ideas muy específicas.



Figura 3.5: Ejemplo de pictogramas Mulberry

### 3.1.1.5. ARASAAC

El Portal Aragonés de Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC)<sup>6</sup> tiene un objetivo principal que es la creación de un sistema pictográfico y un conjunto de herramientas libres, para así facilitar el acceso a todas las personas que lo puedan necesitar.

El portal nos ofrece cinco catálogos de recursos: pictogramas a color, pictogramas en blanco y negro, fotografías, vídeos en Lengua Española de Signos (LSE) y fotografías en LSE. El recurso más conocido y utilizado son los pictogramas, ya que el portal cuenta con más de 15.000 pictogramas a color y mas de 14.000 en blanco y negro (López, 2017).

Como se puede ver en la Figura 3.6, ARASAAC nos ofrece tres representaciones distintas para la palabra “hola”: blanco y negro, color y esquemático. Así en cada caso se puede utilizar aquellos que el usuario comprenda mejor.

Ademas el catalogo de ARASAAC también distingue por genero y número ofreciendo para una misma acción distintas representaciones. En la Figura 3.7 podemos ver un ejemplo de la acción “cortarse el pelo”, igualmente en la Figura 3.8 podemos ver representado “casa” y su plural que habitualmente se representa añadiendo una “s”.

Otra de las razones por las que ARASAAC ofrece un catalogo tan amplio es por que también tiene representaciones de términos mas abstractos como conjunciones o preposiciones. Como se puede ver en la Figura 3.9 estas

<sup>5</sup><https://mulberrysymbols.org/>

<sup>6</sup><http://www.arasaac.org/index.php>



Figura 3.6: Distintas representaciones de “hola”

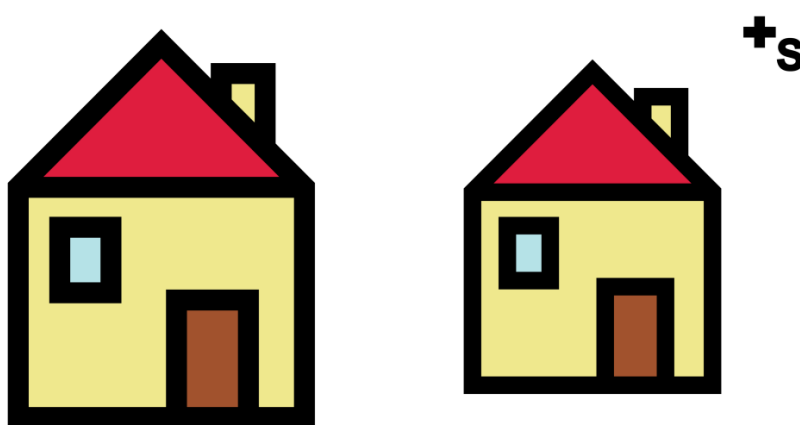


Figura 3.7: Representación de “casa” y su plural.

están representadas mediante figuras geométricas relacionadas de distintas maneras.

Ademas soporta diferentes idiomas a parte del español como catalán, inglés, francés, rumano y portugués.

### 3.1.2. Uso de los pictogramas

El uso de un formato concreto para expresar nuestras ideas ayuda a las personas con dificultades comunicativas a entender que es lo que queremos expresar, y de ahí surge la necesidad de crear dichos formatos. Así cuando se les comunique sus horarios o los recados que tienen que hacer ó si hay una serie de normas que tienen que cumplir, serán más fáciles de comprender. En todos estos formatos el uso de pictogramas suele ser más efectivo, ya que visualmente son más fáciles de comprender y sirven para que siempre sea el

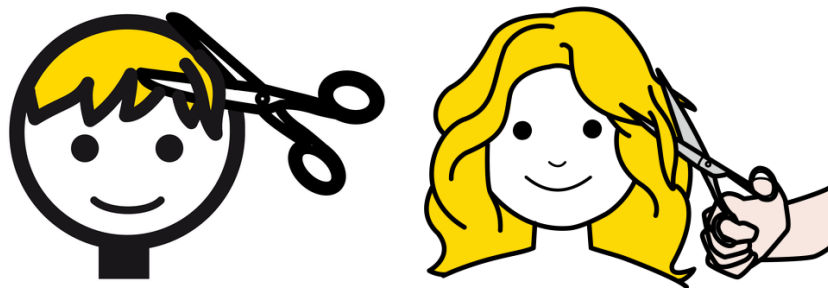


Figura 3.8: Representación de la acción “cortarse el pelo” para distintos géneros.

mismo formato (Ventoso, 2017).

Algunos de los formatos que se suelen emplear son los siguientes:

- Agenda personal: sirven para tener una idea clara de todas las actividades que se van a realizar en un periodo de tiempo determinado (Sanz y Martén, 2002).
- Secuencias de actividades: mostrar las actividades y los pequeños pasos que conlleven mediante pictogramas tiene mas efectividad y mejores resultados. Cuando se trata de actividades muy complejas, resultan mas comprensibles si se dividen en tareas mas pequeñas y simples.
- Normas: por medio de una representación gráfica es mas fácil entender y enseñar las normas de conductas y reglas sociales que se han de tener en determinadas ocasiones.

### 3.1.3. Aplicaciones para generar material basado en pictogramas

Existen diversas aplicaciones destinadas a facilitar la tarea de generar material para mejorar la comunicación de usuarios con discapacidad cognitiva. A continuación se listan las herramientas mas relevantes, ofreciendo una breve descripción de las mismas y enumerando las posibles ventajas y desventajas.

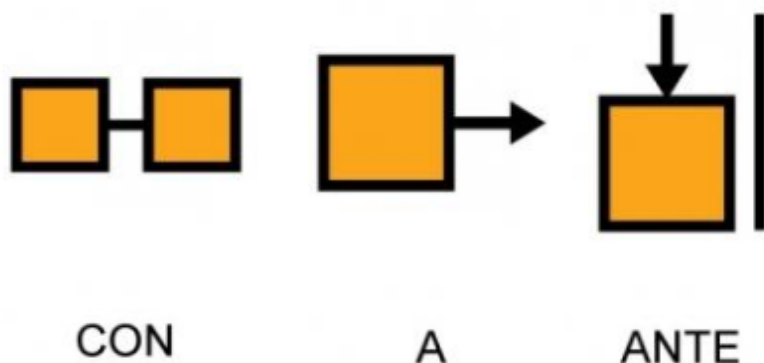


Figura 3.9: Representación de las preposiciones “a”, “ante” y “con”.

#### 3.1.3.1. Pictoselector

Pictoselector <sup>7</sup> es una herramienta gratuita que permite crear agendas visuales y tableros de comunicación, todos ellos basados en tablas. Se centra en facilitar la elección e impresión de los materiales con pictogramas, imágenes y fotografías.

Contiene mas de 28.000 pictogramas traducidos al holandés, inglés, español, portugués y francés, dando soporte a estos idiomas. Los pictogramas utilizados vienen de ARASAAC, Sclera, Mulberry y propios de la aplicación.

Para la creación del material hay que seguir un formulario por pasos que permite elegir como será la estructura. Una vez terminado dicho formulario habrá un área de trabajo en blanco sobre el que se irán añadiendo los pictogramas. En la Figura 3.10 se ve la pantalla y las opciones disponibles a la hora de elegir el contenido.

Pictoselector limita la estructura del material a una cuadrícula, lo que conlleva que los pictogramas sean todos del mismo tamaño, partiendo de estas limitaciones, trata de ofrecer al usuario la mejor experiencia posible, permitiendo crear espacios en blanco, subir imágenes propias, ... para poder personalizar el contenido.

Cuenta con una pequeña ventana en la que podemos visualizar lo que sería el resultado final del trabajo, la cual puede ayudar a decidir si se quiere mostrar o no el nombre de los pictogramas(o en todos o en ninguno), y en que posición con respecto al elemento.

<sup>7</sup><https://www.pictoselector.eu/es/>

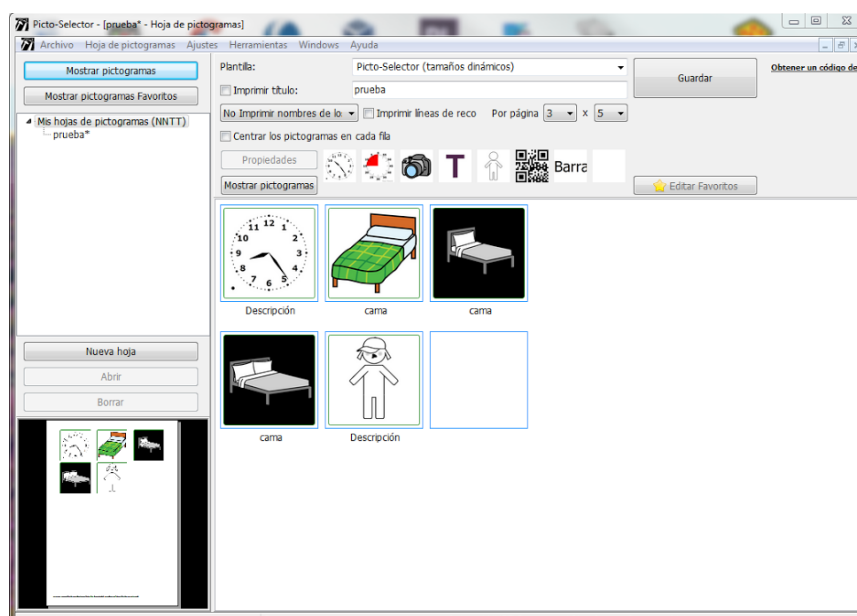


Figura 3.10: Picto Selector

### 3.1.3.2. Herramientas propias ARASAAC

En el portal de ARASAAC<sup>8</sup> se pueden encontrar algunas herramientas propias que permiten generar recursos online. Cada herramienta es independiente y encontramos opciones bastante diversas, desde un generados de bingos, hasta un generador de tableros de comunicación.

Las herramientas que cumplen las funciones mas similares a nuestro proyecto son las siguientes:

- **Generador de tableros:** nos permite generar un tablero a partir de un numero de filas y de columnas, obteniendo así un tablero en el que también podremos determinar el tamaño de las celdas.
- **Generador de calendarios:** podemos elegir el mes sobre el que queremos trabajar, la forma de mostrar los días(con o sin pictogramas)
- **Generador de horarios:** hay que indicarle de cuantos días será el horario, el número de horas que necesitamos representar, y a partir de qué hora.

<sup>8</sup><http://www.arasaac.org/herramientas.php>

Como se puede ver en la Figura 3.11 estas herramientas permiten personalizar cada celda y cada pictograma eligiendo el fondo, el borde, que tenga texto o no. Esta personalización es la misma para todas las herramientas.

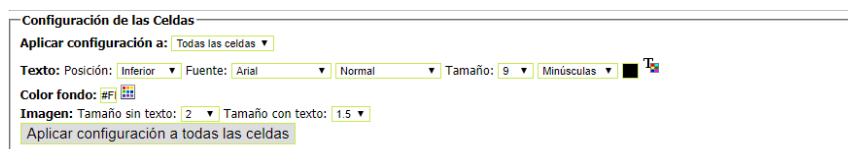


Figura 3.11: Configuración de las Celdas ARASAAC

Además todas las herramientas permiten exportar un fichero .rtf que se puede abrir en cualquier procesador de textos, pudiendo personalizarlo aún más y dando la posibilidad de imprimirlo, o exportarlo a pdf.

### 3.1.3.3. Piktoplus

Piktoplus<sup>9</sup> es una aplicación para dispositivos Android que ofrece un apoyo integral audiovisual. Por lo que permite crear contenidos personalizados para comunicación, secuencias de trabajo, normas y todo lo que necesitemos.

Esta herramienta permite registrar usuarios distintos para personalizar el contenido que utiliza cada usuario, también se pueden personalizar los rasgos del avatar del usuario para que se identifique con él.

Como se puede ver en la Figura 3.12 a la hora de generar el contenido se parte inicialmente de un tablero compuesto de siete columnas por cuatro filas, asignando a cada celda un pictograma, a su vez se pueden modificar estas celdas y que ocupen más celdas.

### 3.1.3.4. BoardMaker

BoardMaker<sup>10</sup> es una aplicación que existe en versión de escritorio y online.

Esta herramienta permite al usuario diseñar cualquier tipo de contenido, partiendo de un lienzo en blanco en el que se pueden crear áreas, textos, y también pictogramas, estos pueden ir solos o estar asignados a un área, además cuenta con la opción de asociarles una cadena de texto en la posición que deseemos.

<sup>9</sup><https://piktoplus.com/>

<sup>10</sup><https://www.boardmakeronline.com/>



Figura 3.12: Generador de material con Piktoplus

Para seleccionar los pictogramas esta herramienta cuenta con un buscador que da soporte a múltiples idiomas.

El mayor inconveniente que tiene esta aplicación es su precio ya que su versión básica de escritorio cuesta \$399,00 y online \$9,99 al mes o \$99,00 al año.

### 3.1.3.5. Pictar

Pictar<sup>11</sup> es una herramienta desarrollada por Alejandro Martín como TFM.

Esta herramienta está principalmente basada en la traducción de texto a pictogramas, pero también permite elaborar contenido.

Como se puede ver en la Figura 3.14 para generar un tablero hay que seleccionar el número de columnas y el número de elementos a repartir entre las columnas. También se puede ver que cuenta con un buscador que contiene todos los pictogramas de ARASAAC, una vez colocados en la tabla se puede decidir si ponerlos en escala de grises o en color original.

Pictar permite decidir si se muestra o no el texto en las celdas y en que posición (arriba o abajo).

<sup>11</sup><http://hypatia.fdi.ucm.es/pictar/>



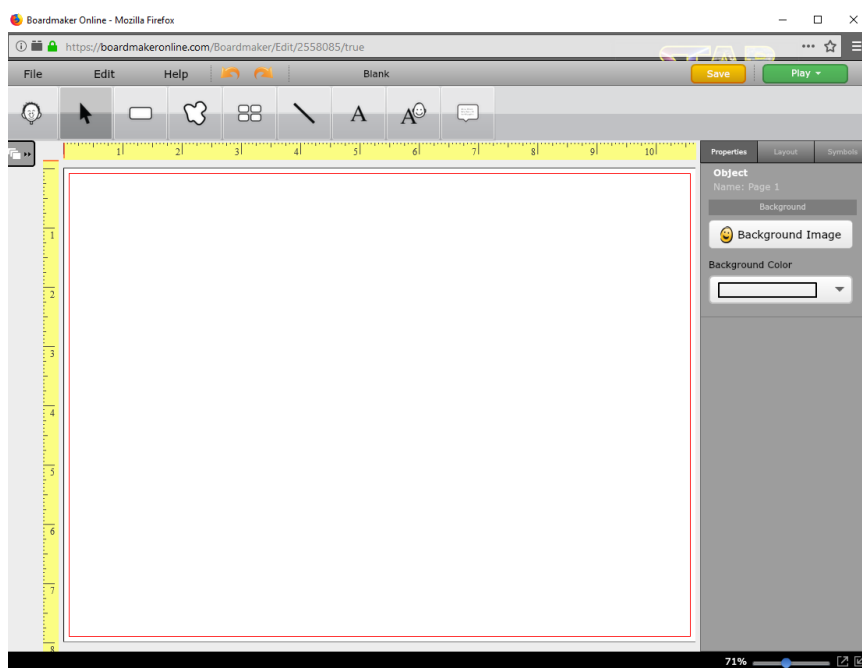


Figura 3.13: Pantalla inicial de BoardMaker Online

El gran inconveniente que tiene es que la distribución de los pictogramas esta limitada a una tabla, haciendo también que el tamaño de cada uno este preestablecido.

#### 3.1.3.6. Conclusiones

Una vez analizadas las aplicaciones existentes, se han obtenido una serie de conclusiones sobre como ha de ser este proyecto:

- El usuario podrá determinar libremente el tamaño de cada elemento.
- Es preferible no usar tablas ya que obligan al usuario a colocar los elementos en posiciones determinadas.
- El usuario puede decidir que textos quiere mostrar y que poner en cada texto.
- Debe ser una herramienta gratuita.

{**TODO TODO TODO:** No se si poner que será muy parecida Board-Maker pero gratuita}

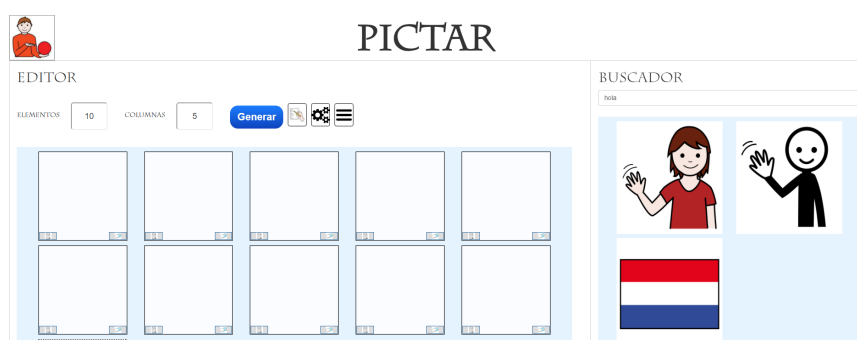


Figura 3.14: Pantalla principal de Pictar

## Capítulo 4

# Tecnologia empleada

**RESUMEN:** {**TODO TODO TODO:** Escribir resumen}

### 4.1. Introducción a las tecnologías empleadas en el proyecto

{**TODO TODO TODO:** En este apartado mi intención es hacer una breve introduccion sobre lo mas basico del proyecto y ya despues explicar las tecnologias mas interesantes.}

El proyecto esta desarrollado sobre una arquitectura serverless, ya que cuando es necesario guardar información, se hace uso de Firebase y LocalStorage. En el capítulo 4.2 se explicará mas en detalle el uso de Firebase en el proyecto.

LocalStorage es una API del navegador, accesible desde el cliente, el uso de LocalStorage en este proyecto permite guardar las plantillas y tableros de cada usuario sin necesidad de tener que registrarlos, ya que se almacenan en cada dispositivo.

Al tratarse de una aplicación web, se ha desarrollado con HTML5 y CSS3, y para realizar las tareas mas complejas se utiliza JavaScript.

## 4.2. Firebase

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 básicas 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 cumplan 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*<sup>1</sup>, 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 que posteriormente tuvimos procesar para 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 para cada emoción básica con un grado del uno al cinco, siendo uno *para nada* y el cinco *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.

<sup>1</sup><http://www.usc.es/pcc/app/emofinder/index.php?lang=es#tab=0>

## 4.3. Django

La implementación de los servicios web desarrollados se hará utilizando Django<sup>2</sup>, 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, mantenible 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 Product Backlog en la columna **Backlog**, de ahí se van sacando las historias de usuario de cada sprint. Las historias de usuario seleccionadas en la reunión de planificación para el sprint pasan 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**.

Figura 4.1: Tablero Trello al inicio del proyecto.

---

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

Figura 4.2: Tablero Trello al final del sprint inicial.

## 4.5. Doctest y Jenkins

Utilizaremos Jenkins<sup>3</sup> 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 desarrollen.

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 crearemos un nuevo archivo de pruebas que utilice Doctest para hacer las pruebas. Teniendo en cuenta que cada módulo es utilizado por otro, las pruebas de unidad de un módulo sirven como pruebas de integración para el módulo inferior.

## 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

---

<sup>3</sup><https://jenkins.io/doc/>

Procesamiento de Lenguaje Natural. Soporta, entre otros idiomas, el español y nos permite etiquetar las palabras con categorías gramaticales como: NOUN (sustantivo), PROPN (pronombre), PART (participio), INTJ (interjección), PRON (pronombre), AUX (auxiliar), CONJ (conjunción), VERB (verbo), ADV (adverbio), ADJ (adjetivo)... Se puede encontrar una lista completa con todas las categorías gramaticales para el español en el GitHub del proyecto de SpaCy<sup>4</sup>.

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 si alguna de las palabras del texto no se encuentra en nuestro diccionario pero deriva de una que sí que está, pueda ser reconocida. Como por ejemplo, *alegremente*, palabra que no se encuentra en nuestro diccionario pero es reconocida ya que deriva de *alegre*, palabra que sí que se encuentra. 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 y 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 categoría gramatical de ésta.

---

<sup>4</sup>[https://github.com/explosion/spacy/blob/master/spacy/lang/es/tag\\_map.py](https://github.com/explosion/spacy/blob/master/spacy/lang/es/tag_map.py)





## Capítulo 5

# Cosas varias

### RESUMEN:

{**TODO TODO TODO:** Aqui estoy poniendo las cosas que non quiero que se me olviden pero aun no tengo claro donde van}

### 5.1. Interact.js

Interact.js es una librería de JavaScript basada en Drag & Drop, cambiar el tamaño de los elementos, dando soporte a los navegadores mas modernos.

He decidido utilizar esta librería en mi proyecto ya que de las opciones que hay es la que me permitía mover los elementos con mayor libertad, la mayoría de herramientas disponibles solo te permiten mover un elemento a un destino concreto, es decir, solo un elemento por cada destino. Algunos ejemplos de este caso son: HTML5 nativo, draggable.js, dragula.

Esta librería me permite mover los pictogramas dentro del área de lo que sera la plantilla, y ajustarlos al tamaño que desee. También valoré la opción de utilizar la opción que tiene la librería para crear una cuadrícula en base a la que mover y ordenar los elementos para así permitir al usuario que los alinee fácilmente, pero no era compatible con la opción de cambiar el tamaño de los elementos.

Actualmente cuenta con mas de 800.000 descargas y como se puede ver en la figura 5.1, es una librería reciente pero que cada vez esta creciendo mas.

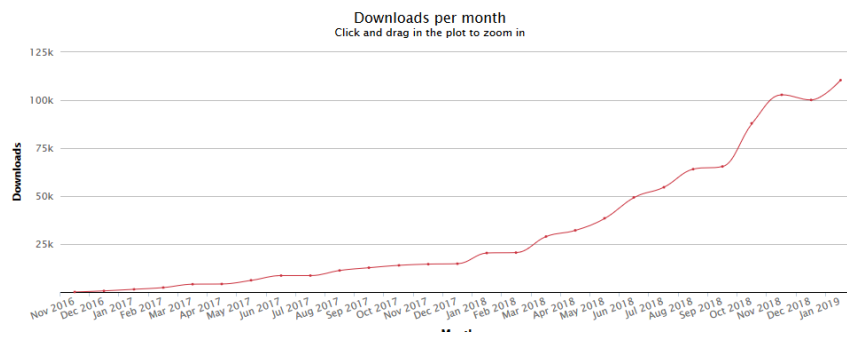


Figura 5.1: Descargas de la librería Interact.js. Fuente: npm-stats

# Bibliografía

- CAMPILLO, R. G. Pictogramas y sistemas gráficos de comunicación e información. 2014. Disponible en [http://oa.upm.es/37991/1/INVE\\_MEM\\_2014\\_206047.pdf](http://oa.upm.es/37991/1/INVE_MEM_2014_206047.pdf) (último acceso, NOSESABE).
- GARCÍA, E. M. G. *INTERSAACs*. Proyecto Fin de Carrera, Universidad Complutense de Madrid, 2015.
- LÓPEZ, E. B. Análisis empírico de las características formales de los símbolos pictográficos arasaac. 2017. Disponible en <http://hdl.handle.net/10803/454891> (último acceso, NOSESABE).
- MAZZEO, M. C. Saacs. Disponible en <https://psisemadrid.org/los-sistemas-aumentativos-y-alternativos-de-comunicacion-saac/>.
- REUTER, M. C. F., ANGIONO, V. A. y MERCADO, L. B. Comunicación aumentativa y trastornos de la comunicación y el lenguaje. 2017. Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=482390> (último acceso, NOSESABE).
- SANZ, M. L. P. y MARTÉN, A. M. T. Agendas visuales Â«no hace falta la agenda él me entiendeÂ». *El Guiniguada*, vol. 11, Disponible en [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5459/1/0235347\\_02002\\_0013.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5459/1/0235347_02002_0013.pdf).
- VENTOSO, M. R. Pictogramas: Una alternativa para comprender el mundo. 2017. Disponible en <http://aetapi.org/download/pictogramas-una-alternativa-para-comprender-el-mundo/?wpdmdl=1386> (último acceso, NOSESABE).

