

---

# Editor de Pictogramas

---



Trabajo de Fin de Grado  
Curso 2019–2020

Autor

Alfonso Tercero López  
Jorge García Cerros

Director

Raquel Hervás Ballesteros  
Gonzalo Méndez Pozo

Grado en Ingeniería Informática  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense de Madrid



# Editor de Pictogramas

Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática  
Departamento de XXXX

**Autor**  
Alfonso Tercero López  
Jorge García Cerros

**Director**  
Raquel Hervás Ballesteros  
Gonzalo Méndez Pozo

**Convocatoria:** *Junio 2020*  
**Calificación:**

Grado en Ingeniería Informática  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense de Madrid

21 de octubre de 2020



# Autorización de difusión

El abajo firmante, matriculado en el Máster en Ingeniería en Informática de la Facultad de Informática, autoriza a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el presente Trabajo Fin de Máster: “TITULO DEL TRABAJO”, realizado durante el curso académico CURSO bajo la dirección de DIRECTORES en el Departamento de XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, y a la Biblioteca de la UCM a depositarlo en el Archivo Institucional E-Prints Complutense con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del trabajo en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Nombre Del Alumno

21 de octubre de 2020



# Dedicatoria





# Agradecimientos

Texto de los agradecimientos



# Resumen

Resumen en español del trabajo

## **Palabras clave**

Máximo 10 palabras clave separadas por comas



# Abstract

Abstract in English.

## **Keywords**

10 keywords max., separated by commas.



# Índice

<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
1.1. Motivación . . . . .	3
1.1.1. Explicaciones adicionales . . . . .	3
<b>2. Estado del Arte</b>	<b>9</b>
2.1. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación . . . .	9
2.2. Pictogramas . . . . .	10
2.2.1. Sistema pictográfico de comunicación - SPC . . . . .	10
2.2.2. Blissymbolics . . . . .	11
2.2.3. Sclera . . . . .	12
2.2.4. Mulberry . . . . .	13
2.2.5. Minspeak . . . . .	13
2.2.6. ARASAAC . . . . .	14
2.3. Editores de Tableros basados en Pictogramas . . . . .	15
2.3.1. Pictoselector . . . . .	15
2.3.2. Editor ARASAAC . . . . .	16
2.3.3. Piktoplus . . . . .	18
2.3.4. Pictar . . . . .	19
2.3.5. Pictablers . . . . .	20
2.3.6. Symbo Talk . . . . .	21
2.3.7. LetMe Talk . . . . .	23
<b>3. Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>25</b>
<b>3. Conclusions and Future Work</b>	<b>27</b>
<b>A. Título</b>	<b>29</b>





# Índice de figuras

2.1. Ejemplo de categorías en Sistema Pictográfico de Comunicación.	11
2.2. En la imagen podemos ver “Amante de bliss” como la combinación de persona (T invertida), amar y bliss (Z invertida).	12
2.3. Ejemplo de acciones en Sclera.	12
2.4. Ejemplo de pictogramas más avanzados.	13
2.5. Ejemplo de Minspeak.	13
2.6. Opciones de configuración de un pictograma.	14
2.7. Acción de sacar la mascarilla.	15
2.8. Pictograma que representa mascarilla mal colocada.	15
2.9. Ventana donde se edita el tamaño de la cuadrícula.	16
2.10. Barra de inserción de pictogramas.	16
2.11. Buscador y editor de Pictogramas.	16
2.12. Ejemplo con generador de frases.	17
2.13. Tableros web ARASAAC	18
2.14. Pictoplus tablero	18
2.15. Subtablero Piktoplus	19
2.16. Menú de la aplicación Pictar.	20
2.17. Plantilla de elección de deporte.	21
2.18. Edición de plantilla de selección de deporte, sustituimos balonmano por tenis, haciendo uso del buscador de pictogramas.	21
2.19. Edición de tableros, permite superponer un signo al pictograma.	21
2.20. Pantalla principal de la aplicación Symbo Talk.	22
2.21. Menú de la aplicación en Android de LetMe Talk.	23



# Índice de tablas



# Chapter 1

## Introduction

Introduction to the subject area.



# Capítulo 1

## Introducción

*“Frase célebre dicha por alguien inteligente”*

— Autor

### 1.1. Motivación

Introducción al tema del TFM.

#### 1.1.1. Explicaciones adicionales

Si quieres cambiar el **estilo del título** de los capítulos, abre el fichero `TeXiS\TeXiS_pream.tex` y comenta la línea `\usepackage[Lenny]{fncychap}` para dejar el estilo básico de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Si no te gusta que no haya **espacios entre párrafos** y quieres dejar un pequeño espacio en blanco, no metas saltos de línea (`\\`) al final de los párrafos. En su lugar, busca el comando `\setlength{\parskip}{0.2ex}` en `TeXiS\TeXiS_pream.tex` y aumenta el valor de `0,2ex` a, por ejemplo, `1ex`.

El siguiente texto se genera con el comando `\lipsum[2-20]` que viene a continuación en el fichero `.tex`. El único propósito es mostrar el aspecto de las páginas usando esta plantilla. Quita este comando y, si quieres, comenta o elimina el paquete *lipsum* al final de `TeXiS\TeXiS_pream.tex`

##### 1.1.1.1. Texto de prueba

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus.

Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin



et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut

tortor cursus voluptat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

Nulla mattis luctus nulla. Duis commodo velit at leo. Aliquam vulputate magna et leo. Nam vestibulum ullamcorper leo. Vestibulum condimentum rutrum mauris. Donec id mauris. Morbi molestie justo et pede. Vivamus eget turpis sed nisl cursus tempor. Curabitur mollis sapien condimentum nunc. In wisi nisl, malesuada at, dignissim sit amet, lobortis in, odio. Aenean consequat arcu a ante. Pellentesque porta elit sit amet orci. Etiam at turpis nec elit ultricies imperdiet. Nulla facilisi. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse viverra aliquam risus. Nullam pede justo, molestie nonummy, scelerisque eu, facilisis vel, arcu.

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede,

tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.

Donec et nisl at wisi luctus bibendum. Nam interdum tellus ac libero. Sed sem justo, laoreet vitae, fringilla at, adipiscing ut, nibh. Maecenas non sem quis tortor eleifend fermentum. Etiam id tortor ac mauris porta vulputate. Integer porta neque vitae massa. Maecenas tempus libero a libero posuere dictum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Aenean quis mauris sed elit commodo placerat. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Vivamus rhoncus tincidunt libero. Etiam elementum pretium justo. Vivamus est. Morbi a tellus eget pede tristique commodo. Nulla nisl. Vestibulum sed nisl eu sapien cursus rutrum.

Nulla non mauris vitae wisi posuere convallis. Sed eu nulla nec eros scelerisque pharetra. Nullam varius. Etiam dignissim elementum metus. Vestibulum faucibus, metus sit amet mattis rhoncus, sapien dui laoreet odio, nec ultricies nibh augue a enim. Fusce in ligula. Quisque at magna et nulla commodo consequat. Proin accumsan imperdiet sem. Nunc porta. Donec feugiat mi at justo. Phasellus facilisis ipsum quis ante. In ac elit eget ipsum pharetra faucibus. Maecenas viverra nulla in massa.

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.



## Capítulo 2

### Estado del Arte

Los humanos siempre han tenido la necesidad inherente de comunicarse y quien no es capaz de hacerlo, generalmente acaba excluido. A día de hoy este problema sigue afectando a parte de la población como es el caso de las personas con Trastorno del Espectro Autista (*TEA*).

Sin entrar en gran detalle, podemos encontrar que la gente con *TEA* tienen dificultades en la comunicación verbal pues a menudo la comunicación no es recíproca o no se realiza en el contexto social adecuado. Respecto a la comunicación no verbal, también sufren dificultades al entender el significado de gestos faciales o expresión corporal de otras personas. Todo esto causa a menudo malentendidos, pues generalmente no se comprende el contexto y dificulta la comunicación.

#### 2.1. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación

Los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (*SAAC*) son las distintas formas de expresión sin tener en cuenta el lenguaje hablado que tiene como finalidad aumentar y/o compensar los problemas de comunicación de personas con discapacidad como por ejemplo trastornos del espectro autista, discapacidad intelectual, deficiencia auditiva, parálisis cerebral entre otros.

En ocasiones puede hacer falta el uso de recursos para poder comunicarse, es por ello que podemos distinguir dos tipos de *SAAC*, los sistemas sin ayuda y los sistemas con ayuda.

- **Sistemas sin ayuda:** no utilizan ningún recurso externo para establecer una comunicación, únicamente usan su propio cuerpo. En los sistemas sin ayuda podemos observar dos tipos de grupos, los métodos gestuales (lengua de signos) y los métodos oralistas (lectura labiofacial).
- **Sistemas con ayuda:** utilizan recursos externos para establecer una comunicación. Los más utilizados suelen ser pictogramas, imágenes o símbolos.

Las *SAAC* utilizan múltiples recursos para poder comunicarse con personas con discapacidades cognitivas y entre todos ellos destacan los sistemas pictográficos. Se trata de uno de los sistemas más utilizados y esto es debido a su fácil comprensión ya que representan gráficamente lo que se desea transmitir como palabras o conceptos.

## 2.2. Pictogramas

Los pictogramas son imágenes o símbolos de rápida comprensión que expresan acciones, objetos, emociones etc. Un conjunto de pictogramas en orden, puede generar una oración. Todos ellos deben cumplir las siguientes características:

1. **Referencialidad:** Busca la relación del pictograma con el referente.
2. **Ítems gráficos:** imágenes que representen de manera sencilla aquello que se toma como modelo.
3. **Comprensión:** debe ser fácilmente entendible independientemente de la formación, idioma o discapacidad.
4. **Legibilidad:** Mantiene una coherencia visual entre pictogramas.
5. **Sencillez:** Muestra únicamente los elementos relevantes sin elementos distractores o adornos insignificantes.

### Sistemas pictográficos

Los sistemas pictográficos Existen numerosos sistemas pictográficos a continuación hablaremos de los más importante:

#### 2.2.1. Sistema pictográfico de comunicación - SPC

Creado en 1981 por Roxana Mayer Johnson con la intención de facilitar la comunicación a quienes tienen un nivel de lenguaje expresivo simple o

vocabulario limitado. Gracias a la diferenciación por colores, facilita la comprensión de la estructura sintáctica. Está organizado por seis colores según su función gramatical. Actualmente cuenta con más de 3000 iconos.

- **Personas** (Amarillo): Representa a familiares y pronombres. Ejemplo: Mamá, familia, yo, ellos.
- **Verbos** (Verde): Representan acciones. Ejemplo: Abrir, agarrar, comer, ir.
- **Descriptivos** (Azul): Descriptivos o adjetivos o adverbios
- **Nombre** (Naranja): Representan objetos u otros elementos que no aparecen en otra categoría. Ejemplo: Gato, Almohada o Casa.
- **Miscelánea** (Blanco): Representa números, letras y colores
- **Social** (Rosa): Vocabulario relacionado con relaciones sociales. Ejemplo: Buenos días, si, gracias, no lo sé.

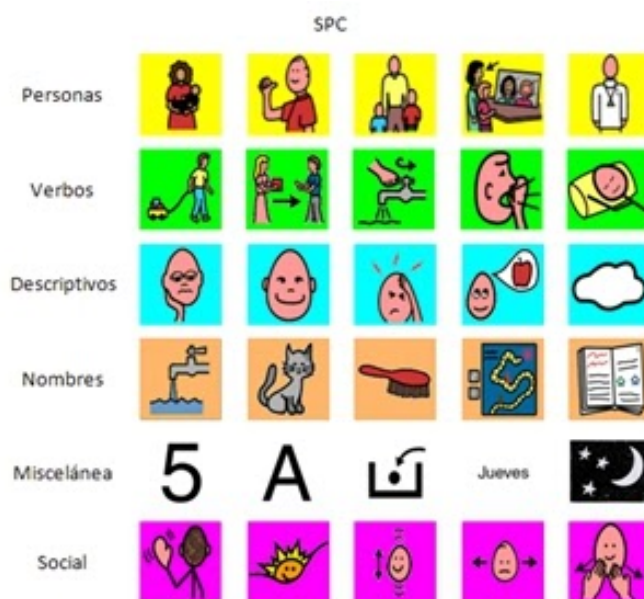


Figura 2.1: Ejemplo de categorías en Sistema Pictográfico de Comunicación.

### 2.2.2. Blissymbolics

Está compuesto por más de 5.000 símbolos (*Bliss-word*) los cuales a su vez están formados por uno o más caracteres Bliss (*Bliss-Character*). Para

poder comprender los símbolos es necesario conocer el significado de los *Bliss-Character* que rondan los 150, siendo de fácil comprensión.

Destacar que el orden, el tamaño o la posición de los símbolos puede alterar el significado del símbolo. Adicionalmente pueden estar agrupados por colores descritos en SPC.

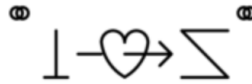


Figura 2.2: En la imagen podemos ver “Amante de bliss” como la combinación de persona (T invertida), amar y bliss (Z invertida).

### 2.2.3. Sclera

La principal característica de Sclera frente a otros sistemas pictográficos es que sus pictogramas son menos coloridos pero cuentan con pictogramas más avanzados en cuanto a acciones que representan. Cuenta con un total de 11497 pictogramas en español.

En la actualidad el funcionamiento de Sclera está paralizado desde 2015.

pedir atención de forma negativa



pedir atención de manera positiva



pedir ayuda



Figura 2.3: Ejemplo de acciones en Sclera.



### 2.2.4. Mulberry

Mulberry se creó con el propósito de ser un sistema pictográfico orientado a adultos ya que un gran porcentaje de dichos sistemas estaban pensados principalmente para niños y dificultaban la comunicación por falta de pictogramas.

Los pictogramas de Mulberry cuentan con 118 categorías incluyendo sustantivos, pronombres, verbos y con un total de 3436 pictogramas.



Figura 2.4: Ejemplo de pictogramas más avanzados.

### 2.2.5. Minspeak

Es un sistema de comunicación alternativo creado por Bruce Baker en 1982. Difiere con los vistos anteriormente en que el significado de los iconos no viene preestablecido sino que es acordado entre usuario y logopeda. Es por ello que cada icono acordado tenga un significado distinto según la secuenciación de iconos.

Para generar la relación entre icono se hacía uso de Programas de Aplicación Minspeak (*PAM*) que es un tablero en el cual están todos los iconos y según el presionado, se iluminarán los otros iconos que permitan formar una secuencia por estar vinculados.

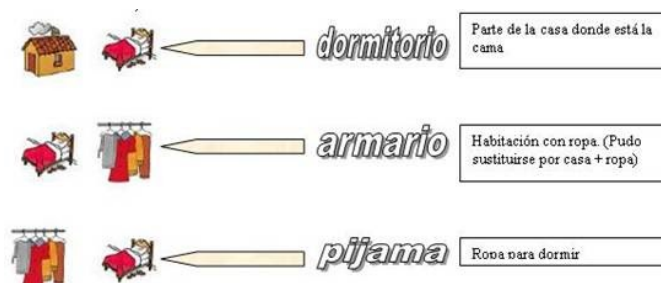


Figura 2.5: Ejemplo de Minspeak.

### 2.2.6. ARASAAC

El portal Aragonés de Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) surge en 2007 gracias a la colaboración entre el personal del CATE-DU, el colegio público de educación Especial Alborada y del Centro Politécnico Superior. Su objetivo era la creación de un sistema pictográfico de libre distribución que ayudaran en el ámbito de la comunicación a todas aquellas personas que lo necesitasen. Actualmente el portal de ARASAAC incluye fotografías, videos y cuenta con más de 39000 pictogramas tanto a color como en blanco y negro y con traducciones a 20 idiomas. También ofrece herramientas online con las que poder generar materiales como por ejemplo generador de calendarios, generador de tableros, creador de símbolos, etc.

A diferencia de otros sistemas pictográficos ARASAAC permite una gran cantidad de opciones configurables como el color de fondo, marco o tiempo verbal.



Figura 2.6: Opciones de configuración de un pictograma.

También cabe destacar que ARASAAC ha recibido varios premios por su labor y que es una herramienta utilizada en varios países por lo que la cantidad de usuarios que colaboran es muy alta, esto queda reflejado en la cantidad de pictogramas que se publican a la plataforma por parte de colaboradores sin ningún ánimo de lucro, dichos pictogramas están constantemente actualizándose. Un ejemplo de ellos son los pictogramas que se han publicado debido a la pandemia.

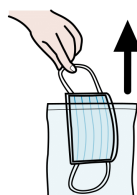


Figura 2.7: Acción de sacar la mascarilla.



Figura 2.8: Pictograma que representa mascarilla mal colocada.

## 2.3. Editores de Tableros basados en Pictogramas

A menudo estos tableros se realizan mediante piezas de papel recortadas y trabajar con ellas puede resultar engorroso, poco eficiente y apenas permiten modificaciones. Es por ello que la evolución lógica de los tableros pictográficos ha sido la digitalización. Para crear y editar tableros se han creado multitud de aplicaciones, a continuación estudiaremos sus características.

### 2.3.1. Pictoselector

Es una herramienta gratuita para crear agendas visuales. Recopila más de 28.000 provenientes de **Sclera**, **Mulberry**, **ARASAAC**, etc. Al crear un proyecto, permite cargar una plantilla o crear una desde cero. Se puede modificar el número de filas y columnas, la posición del texto y el tamaño del borde de los pictogramas.

Una vez creado el tablero, podemos insertar en su cuadrícula distintos elementos, muchos de ellos en forma de pictograma. Para facilitar esta tarea, la cabecera de la aplicación contiene acceso directo a la inserción de pictogramas

Como podemos ver, de izquierda a derecha, existe un buscador de pictogramas que incluye la función de filtrar por juego de pictogramas. Además de poder editar ligeramente el picto ya sea coloreándolo o añadiendo un signo de pasado, presente o plural. Para el marcaje de tiempo pueden incluirse con facilidad pictogramas de reloj que marcan la hora y de duración que marcan un intervalo de tiempo. Adicionalmente se puede importar imágenes propias, códigos QR, texto o emoticonos.

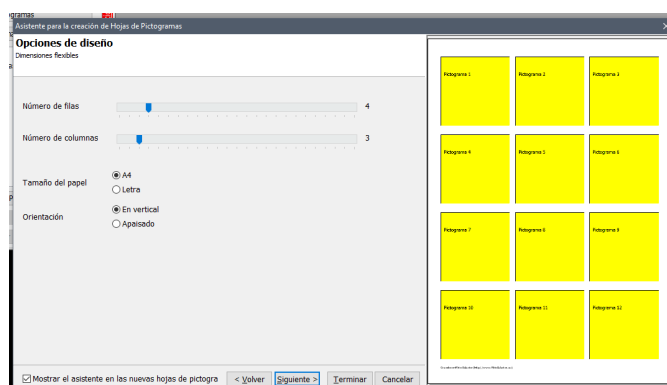


Figura 2.9: Ventana donde se edita el tamaño de la cuadrícula.



Figura 2.10: Barra de inserción de pictogramas.

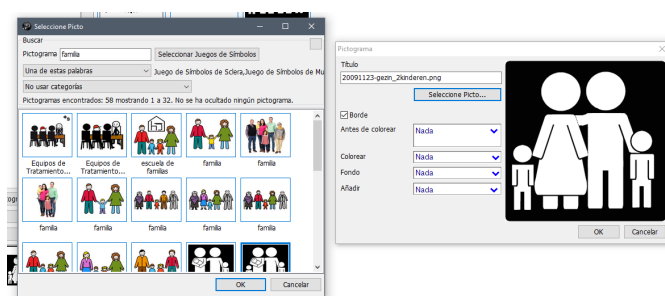


Figura 2.11: Buscador y editor de Pictogramas.

El mayor inconveniente de la aplicación, pese a ser muy completa respecto a la búsqueda y edición de pictos, es su limitación de colocación a una cuadrícula.

### 2.3.2. Editor ARASAAC

La página web de ARASAAC cuenta con herramientas online las cuales podemos usar para generar materiales .

- **Creador de animaciones:** genera una animación con los pictogramas que queramos en formato GIF o SWF. También permite configurar el intervalo entre los pictogramas y el número de repeticiones que hará.
- **Creador de símbolos:** permite la personalización de pictogramas donde podremos cambiar el nombre del pictograma, poner su traduc-

ción, modificar la fuente del texto, poner un marco, ampliar la imagen y cambiar el fondo.

- **Generador de frases:** consta de un total de tres pasos a seguir, el primero de ellos consiste en seleccionar las palabras que queramos traducir a pictogramas, el segundo paso nos mostrará todos los pictogramas asociados para cada palabra introducida y deberemos seleccionar el que más nos guste y el tercer paso aparecerán todos los pictogramas colocados en una tabla la cual podremos modificar.



Figura 2.12: Ejemplo con generador de frases.

- **Generador de horarios:** genera un horario donde previamente tendremos que configurar una plantilla con los días, horas, el formato (horizontal o vertical), idioma, bordes del horario, texto para cada día y hora y la opción de insertar un pictograma en función de su día y hora.
- **Generador de calendarios:** genera un calendario donde tendremos que especificar el mes, año e idioma deseado. Al igual que en el generador de horarios permite la opción de modificar el texto, colores, bordes y la posibilidad de poner un pictograma para cada día del mes.
- **Generador de tableros:** crea un tablero con el número de filas y columnas deseado donde para cada casilla podremos insertar un pictograma. Al igual que en otras herramientas permite la modificación de colores, bordes y texto del tablero.
- **Creador de juegos:** genera una plantilla en formato .rtf para poder jugar al bingo, oca, dominós y dominós encadenados con los pictogramas que deseemos.



Figura 2.13: Herramientas online que ofrece ARASAAC.

### 2.3.3. Piktoplus

Se trata de una aplicación para dispositivos Android. Su particularidad es que permite la creación de un avatar tridimensional personalizable. Dicho avatar será usado en los tablero pictográficos pues será quien protagonice las acciones. Permite registrar múltiples usuarios, cada uno con su propio avatar. Otra particularidad de Piktoplus son los sub-tableros, por ejemplo, en la Figura 2.14 podemos ver que si se pulsa sobre “Estoy”, se despliega otro tablero con sentimientos, representados con el avatar.

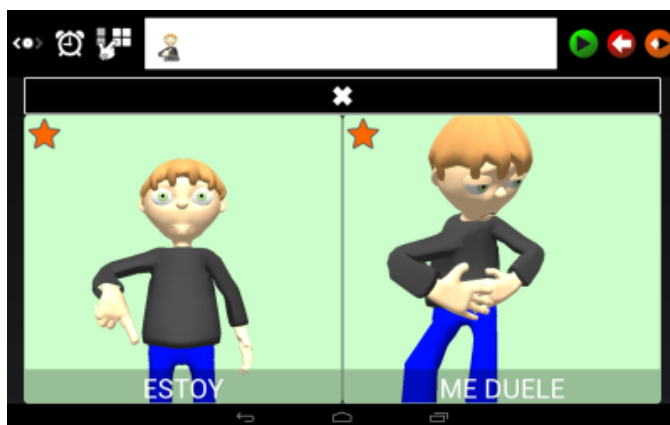


Figura 2.14: Ejemplo de tablero en Piktoplus

Respecto a la creación y edición de tableros, se trata de una cuadrícula sobre la cual se colocan los pictos, además permite aumentar el tamaño de los pictos. Por ejemplo “Estoy” ocupa cuatro celdas más que “Contento”.

Actualmente esta aplicación no está disponible para descargar en tiendas de aplicaciones habituales y su desarrollo ha cesado desde 2018.

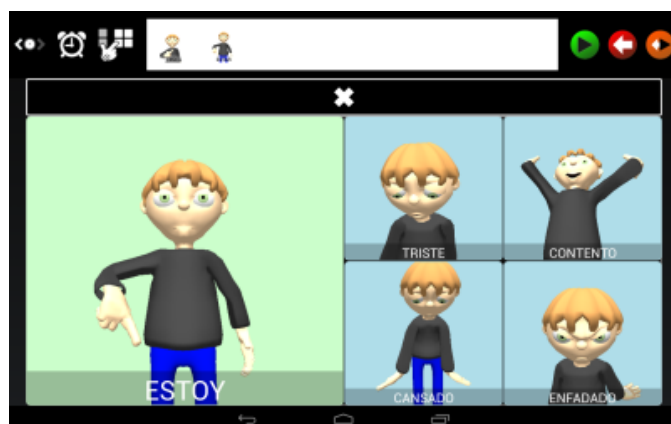


Figura 2.15: Subtablero en Piktoplus

#### 2.3.4. Pictar

La aplicación Pictar permite generar una secuencia de pictogramas traduciendo una frase introducida por el usuario. Esa secuencia de pictogramas se podrán colocar automáticamente en el tablero.

El tablero está compuesto por casillas, separadas en filas y columnas permitiendo añadir más elementos.

En el tablero tendremos únicamente la opción de eliminar la casilla o borrar su contenido. En el lateral izquierdo se encuentra un buscador de pictogramas de la base de datos de ARASAAC. Los cuales se pueden colocar en el tablero ya sea sustituyendo pictogramas existentes o rellenando casillas vacías.

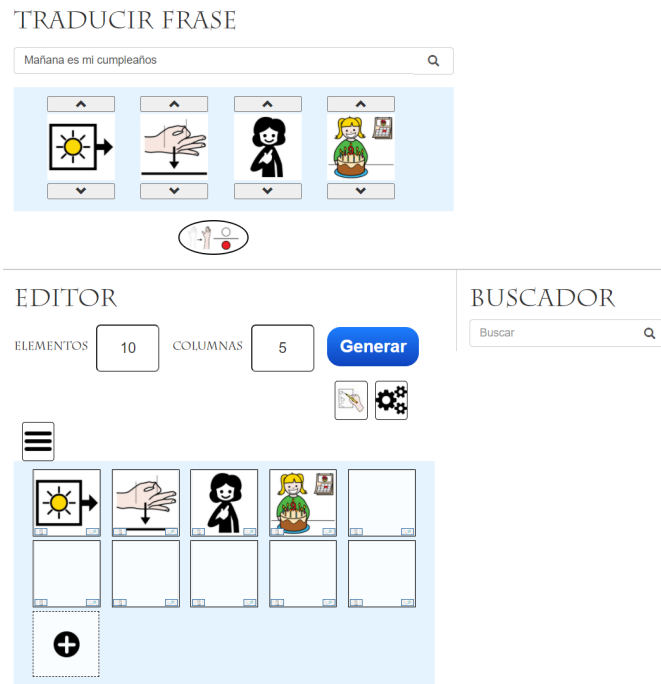


Figura 2.16: Menú de la aplicación Pictar.

### 2.3.5. Pictableros

Pictableros es una aplicación web de edición y creación de tableros y plantillas para pictogramas. Tiene dos partes diferenciadas:

- Las plantillas sirven para que otros usuarios que quieran crear un tablero similar puedan sustituir con facilidad los pictogramas. Por ejemplo en la Figura 2.17 existe una plantilla de tablero para elegir un deporte, dicha plantilla puede ser modificada para sustituir el pictograma de balonmano por tenis. Estas plantillas pueden ser públicas o privadas.
- Los tableros públicos no pueden ser modificados, aunque se puede crear una copia de ellos y modificarse para superponer símbolos (Bien, mal, amarillo, azul)



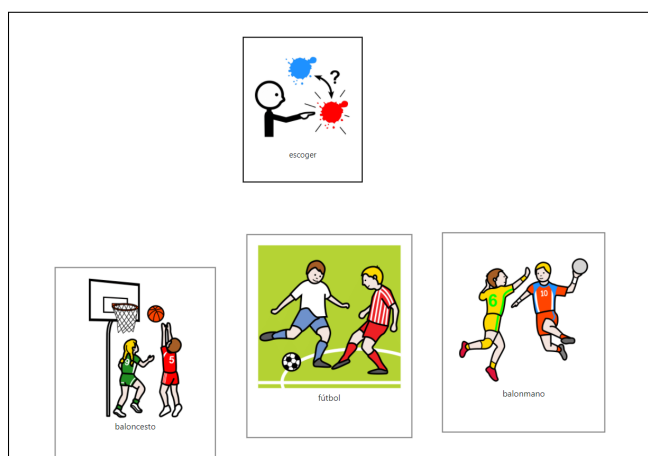


Figura 2.17: Plantilla de elección de deporte.

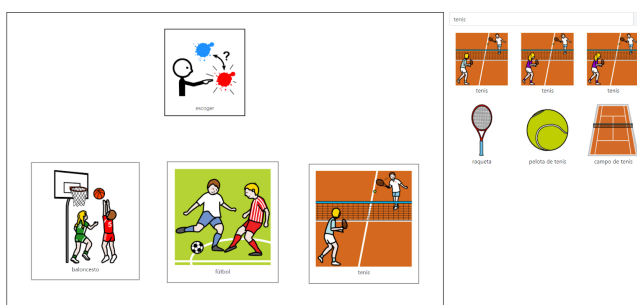


Figura 2.18: Edición de plantilla de selección de deporte, sustituimos balonmano por tenis, haciendo uso del buscador de pictogramas.



Figura 2.19: Edición de tableros, permite superponer un signo al pictograma.

### 2.3.6. Symbo Talk

SymboTalk permite la creación de tableros de comunicación aumentativa y locución de tableros y pictogramas mediante su aplicación web o dispositivos móviles como Android e iOS.

SymboTalk ofrece dos modos de usuario:

- **Modo edición:** permite la creación de pictogramas, construir tableros, buscar pictogramas en un buscador. También ofrece la opción de crear un perfil y poder guardar todos los tableros que hayamos realizado.
- **Modo usuario:** pensado para que el usuario pueda comunicarse de una forma más fácil e intuitiva.

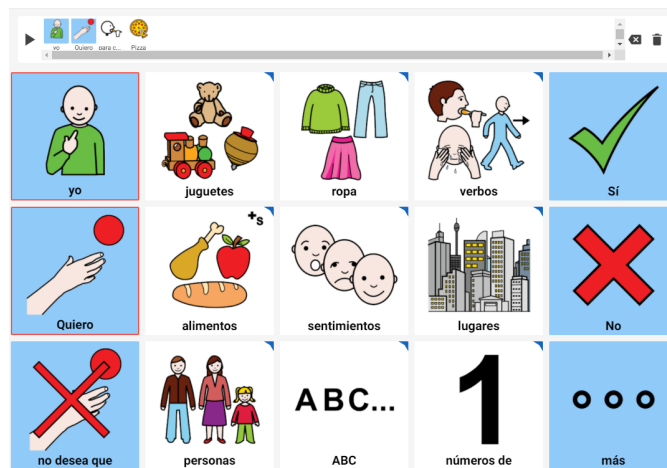


Figura 2.20: Pantalla principal de la aplicación Symbo Talk.

### 2.3.7. LetMe Talk

LetMe Talk es una aplicación para dispositivos Android e iOS que permite generar frases a partir de pictogramas seleccionados. Tiene un total de 9.000 pictogramas de *ARASAAC* y ofrece la posibilidad de añadir imágenes con un texto descriptivo con la cámara del dispositivo.

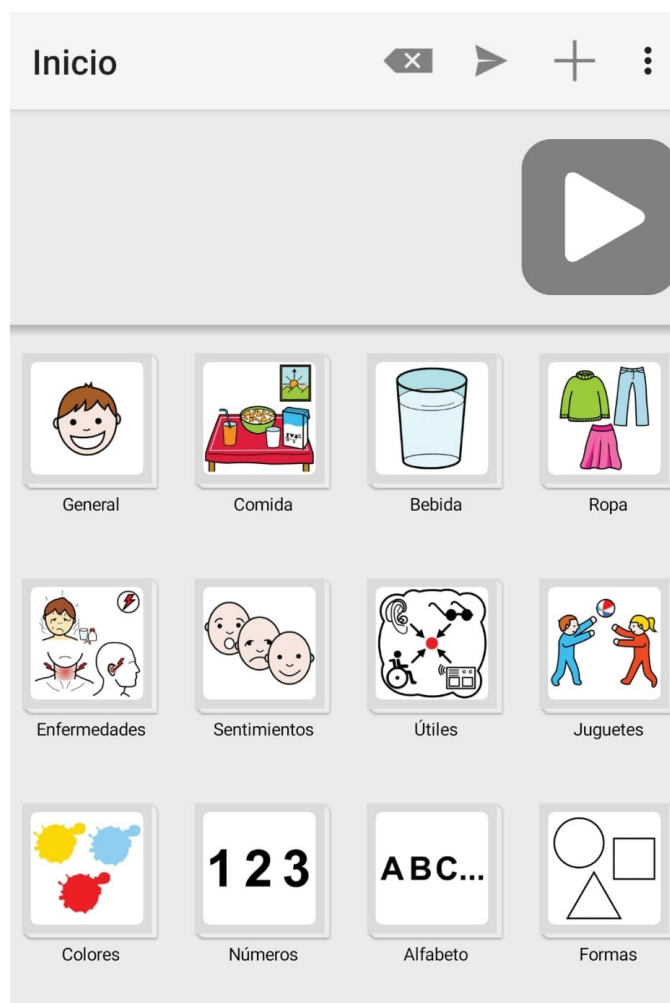


Figura 2.21: Menú de la aplicación en Android de LetMe Talk.



# Capítulo 3

## Conclusiones y Trabajo Futuro

Conclusiones del trabajo y líneas de trabajo futuro.



# Chapter 3

## Conclusions and Future Work

Conclusions and future lines of work.





Apéndice	<b>A</b>
----------	----------

Título

Contenido del apéndice



Apéndice	<b>B</b>
----------	----------

Título



*—¿Qué te parece desto, Sancho? — Dijo Don Quijote —  
Bien podrán los encantadores quitarme la ventura,  
pero el esfuerzo y el ánimo, será imposible.*

*Segunda parte del Ingenioso Caballero  
Don Quijote de la Mancha  
Miguel de Cervantes*

*—Buena está — dijo Sancho —; fírmela vuestra merced.  
—No es menester firmarla — dijo Don Quijote—,  
sino solamente poner mi rúbrica.*

*Primera parte del Ingenioso Caballero  
Don Quijote de la Mancha  
Miguel de Cervantes*

