

# TRABAJO FINAL DE GRADO

## ANÁLISIS, PROPUESTAS DE MEJORA Y LANZAMIENTO DE LA APP EASY COMMUNICATOR PARA NIÑOS

Noelia Vélez de Mendizábal Plaza

### Resumen

Este proyecto consiste en el análisis de la versión que existía hasta el momento de la app Easy Communicator en busca de aspectos que mejorar en la experiencia del usuario con ésta. Posteriormente, en la creación de un prototipo con estos aspectos implementados tras diversas propuestas de mejora. Y finalmente, el lanzamiento de esta nueva versión de ECO a la plataforma Google Play tras la validación de sus usuarios.

### Introducción

Este proyecto es la continuación y ampliación de otro realizado en 2013 por la estudiante de Ingeniería Informática Ingrid Miralles Vía. Este estudio se ha centrado en conseguir que la app sea de ayuda para niños y adolescentes, y ha sido posible su desarrollo gracias también a la colaboración con otro proyecto paralelo realizado por la estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial Marta Vilallonga, quien se ha encargado de adecuar ECO a las personas mayores.

Para su realización se ha seguido la metodología MPlu+a, centrado en la usabilidad y accesibilidad de la ingeniería [1]. Por ello, tras establecer unos objetivos a cumplir, en este documento se realiza un análisis de requisitos de los usuarios y tutores y de la competencia, se establecen unos criterios a cumplir por parte de ECO, se proponen unos cambios a los aspectos a mejorar de la app descubiertos en una evaluación previa y se crea un prototipo de una nueva versión implementada. Con el prototipo se analiza de nuevo la interacción de los usuarios y tutores en busca de buenas valoraciones y la aprobación de esta versión final. Finalmente, se explica el lanzamiento de ECO a la plataforma Google Play para disponibilidad de todo aquel que la necesite.

### 1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es lanzar a Google Play una versión implementada de ECO que se adapte por completo a cada tipo de usuario y pueda cubrir sus necesidades. Pero para conseguirlo se han de cumplir otros subjetivos.

Estos incluyen: una evaluación previa de la app en busca de aspectos a mejorar; un análisis de los posibles futuros usuarios y sus necesidades así como de la competencia para encontrar la mejor manera de solventar los fallos encontrados; propuestas de mejora para la implementación ECO y creación de un prototipo final; y una segunda evaluación para testear este prototipo con los usuarios y tutores o especialistas que proporcione nueva información

sobre la interacción y, con suerte, la validación de esta nueva versión de ECO.

### 2. Metodología seguida

Como se ha mencionado en la introducción, la metodología que se ha seguido durante el desarrollo del proyecto ha sido el modelo MPIu+a, es decir, Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad.

La elección de esta metodología se debe a que este proyecto debía estar completamente enfocado a las necesidades y requisitos del usuario de ECO y, puesto que este modelo se centra en el desarrollo de sistemas interactivos y sigue los principios del Diseño Centrado en el Usuario, es la metodología perfecta.

Ésta divide el proceso de implementación del sistema interactivo en tres bloques: la Ingeniería del Software, el prototipado y la evaluación.

La Ingeniería del Software, que se compone de las siguientes etapas: análisis de requisitos, diseño, implementación y lanzamiento. Estas etapas son sucesivas, cuando se finaliza una comienza la siguiente.

Tanto el prototipado como la evaluación están presentes desde el comienzo del desarrollo hasta la finalización del sistema y el primero permitirá la realización del segundo.

### 3. Análisis de requisitos

En un comienzo, ECO se creó para ayudar a un joven autista a comunicarse con su familia. Pero durante el desarrollo de este proyecto se ha observado que puede ayudar a muchos más usuarios con patologías similares a las del autismo, por lo que puede abarcar múltiples enfermedades y usuarios de todas las edades. En este caso, se centrará en niños y jóvenes.

En este análisis se han estudiado las posibles enfermedades que pueden sufrir los usuarios potenciales y cómo ECO les puede ayudar.

Comenzando por los Trastornos del Espectro Autista [2], sus manifestaciones varían de un usuario a otro por lo que es vital que la app sea completamente personalizable. Además, estas personas se caracterizan por tener buena memoria fotográfica y auditiva, lo que refuerza el hecho de que ECO debe tener un sistema visual y sonoro de mensajes. Por último, en muchos casos la motricidad también se ve afectada, por lo que la app permite reproducir un mensaje con un simple clic sobre la pantalla.

En cuanto al Alzheimer infantil o síndrome de Sanfilippo [3], suele conllevar un retraso en el desarrollo del habla o incluso la pérdida por lo que la app puede resultar muy útil para suplir esta función. Esta enfermedad, además, puede

implicar hiperactividad y dificultad para concentrarse, por lo que ECO les puede ayudar a centrar su atención y aprender más fácilmente.

Por otro lado, la parálisis cerebral infantil [4] suele venir acompañada de trastornos sensoriales. El 50% de los afectados sufren problemas visuales y 20% problemas auditivos. Por ello, es importante que la app cuente con iconos de mínimo la yema de un dedo de tamaño y permitir aumentar los mensajes en pantalla. Este sistema visual junto con el sistema auditivo que ofrece puede ayudar al niño a comprender los conceptos independientemente de cuál sea su deficiencia.

Los problemas principales causados por el párkinson [5] son los motores, pudiendo llegar a afectar a los músculos que intervienen en el habla del niño. Y aunque ECO no puede ayudarlo curar estos problemas en la motricidad, puede funcionar como su sistema de comunicación gracias a sus sistema de mensajes sonoros.

Otras enfermedades como la esclerosis múltiple y la esclerosis lateral amiotrófica conllevan síntomas similares como la alteración del sistema motor y la consecuente afectación al habla.

Otro aspecto que se ha estudiado con este análisis ha sido el entorno donde se aplicará ECO y para la realización de qué tareas.

El primero es el ámbito doméstico donde tanto el niño como sus familiares deben ser capaces de comunicarse y entenderse. Es importante que el pequeño pueda expresar sus necesidades y pensamientos en todo momento y, para ello, ECO funciona como sistema de comunicación. Gracias a la posibilidad de crear infinidad de mensajes adecuados para cada niño y reproducirlos visual y verbalmente, el usuario puede expresar fácilmente sus pensamientos.

El segundo ámbito son las escuelas, donde el niño no sólo tiene que poder comunicarse con sus tutores y compañeros sino que también va a aprender. Es por esto, que ECO puede resultar muy útil en este caso con su sistema de aprendizaje por lecciones, pudiendo crear el tutor todas las que necesite y con todos los mensajes que deba aprender el pequeño.

Por último, el tercer ámbito son los centros y talleres especiales donde el niño tiene clases y talleres donde practican la comunicación tanto con tutores como con compañeros. Puesto que muchos de estos usuarios carecen absolutamente de capacidad para el habla, ECO se convierte en su voz. En cuanto a los talleres de inserción laboral para estas personas, la app también ofrece la función de agenda, donde la persona puede tener cada una de las tareas que debe realizar como recordatorio.

Finalmente, con este análisis también se ha estudiado a la competencia y las prestaciones que ofrecen apps similares a ECO, así como los fallos que pueden tener. Se ha descubierto que la mayoría de ellas están enfocadas a permitir la comunicación a través de la composición de oraciones, lo que a un niño con cierta deficiencia puede costarle demasiado. Con ECO lo que se quiere conseguir es que el usuario pueda comunicarse fácil y rápidamente, aunque sea a través de un solo concepto o palabra. Además, muchas de estas apps no son personalizables en absoluto, prestación por la que ECO destacaría.

## 4. Diseño

El rediseño de ECO ha seguido con los siete requisitos del Diseño Universal: ser accesible y equitativa, ser flexible al uso, participación y presentación, ser sencilla y coherente, ser clara y perceptible, favorecer el aprendizaje, suponer mínimo esfuerzo y recursos y adaptarse a usuarios y metodología.

Pero la app esta dividida en dos zonas cada una de las cuales debe cumplir otros requisitos particulares.

La zona de uso va destinada al niño ya que será la que él utilice para comunicarse. Por este motivo, su diseño debe buscar siempre, no sólo cumplir su función, sino también que el usuario esté cómodo. Para empezar, esta zona debe utilizar colores poco llamativos, tonos pastel que relajen y mantengan calmado al niño, de ahí que el fondo sea de un naranja pastel [6], un color que estimula la mente y las emociones y proporciona buen humor y bienestar. Además, en esta pantalla se mostrarán los post-its en el centro de ésta y a buen tamaño para que al niño no le cueste verlo o seleccionarlo.

En cuanto a la zona de edición, ésta va completamente destinada al tutor o familiar y se accede desde un menú situado en la zona de uso. Lo que esta zona debe permitir principalmente es tanto editar usuarios, categorías y mensajes como previsualizar como los verá el niño cuando los vaya a utilizar. Para que la edición resulte fácil e intuitiva, los iconos de los menús y las opciones deben cumplir una serie de criterios de forma, color y semiótica.








En cuanto a la forma, los iconos serán todos circulares y de un tamaño mínimo de la yema del dedo. El color variará según lo que ofrezca la opción y será: verde si representa incorporar algo a la app, rojo si representa eliminar algo de la app o un gran cambio en ésta, azul si no implica cambio alguno en la app como las opciones de los menús superiores y morado si representa modificación o edición. Finalmente, según la semiótica de los símbolos, estos deberán estar compuestos por unos elementos estándar que consten de un mismo significado para todos los usuarios que lo utilicen como por ejemplo el + para simbolizar la acción de añadir y el - para eliminar.

Por último, a la hora de diseñar las demos que se ofrecerán al usuario también ha sido necesario seguir unos criterios. Por lo que hace el diseño, los fondos de estas seguirán el criterio de utilizar colores pastel que calmen al niño. Además, los post-its serán blancos para que destaquen sobre el fondo y le resulte más fácil verlos. Y en cuanto al contenido, las demos deberán cubrir las necesidades de comunicación, aprendizaje y memoria, por lo que incluirán mensajes que lo permitan. Estos contendrán imágenes, textos y audios claros y explícitos que no den pie a dobles sentidos y que representen completamente el concepto y ayuden a su comprensión.

## 5. Implementación y prototipado

Tras ver que ECO no cumplía con ciertos criterios expuestos anteriormente, se han propuesto una serie de cambios que van desde los iconos hasta la incorporación de nuevo contenido.

Los cambios de iconos han venido dados por muchos motivos ya fuese porque no cumplía con el diseño común de iconos, por elementos de simbología mal elegidos, por color incorrecto o por aparición de nuevas opciones. Algunos ejemplos son los siguientes, respectivamente:

	VERSIÓN ANTIGUA	VERSIÓN IMPLEMENTADA
Entrar		
Guardar cambios		
Personaliza		
Cerrar sesión	-	

**Tabla 1.** Ejemplos de cambios en iconos

Estos cambios en iconos han comportado rediseños en los menús. Pero no sólo por eso, sino por la incorporación de nuevas opciones en el caso de los submenús de la zona de edición y por la reordenación de opciones en el menú superior de la zona de uso.

Este último, ha sido reordenado en función de las necesidades del usuario y no del creador de la app como estaba anteriormente.



**Fig. 1.** Menú de la zona de uso

En cuanto al menú superior de la zona de edición, el único cambio sufrido ha sido la incorporación de la opción de Ayuda.



**Fig. 2.** Menú de la zona de edición

Esta opción ofrece al tutor una amplia cantidad de tareas que se pueden realizar con ECO explicadas paso por paso para que éste aprenda a utilizar la app más rápidamente y de una manera guiada y visual gracias a las imágenes que incorpora.



**Fig. 3.** Submenú de la opción de Ayuda

Por otro lado, el logotipo de ECO debía representar la app, sus funciones y a sus usuarios y, a la vez, resultar atractivo para el posible usuario. Por ello, se ha diseñado el siguiente logo:



**Fig. 4.** Nuevo logotipo de ECO

Este diseño engloba a los usuarios a los que va dirigido ECO, representa el concepto de que pensamiento va unido a la comunicación, es decir, que el usuario pueda expresar lo que piensa, e incorpora los colores más representativos del autismo que son el amarillo, el rojo, el azul y el lila.

En esta nueva versión de ECO se han incorporado unos personajes que informan y avisan a estos usuarios de las consecuencias de utilizar según que opciones. Los mensajes que aparezcan en la zona de uso sólo aparecen la primera vez que se utilice la app, en cambio, los de la zona de edición serán permanentes a modo de recordatorio.



**Fig. 5.** Ejemplo de mensaje en la zona de uso



Fig. 6. Ejemplo de mensaje en la zona de edición

Por último, se han incorporado a la app cuatro demos nuevas. Para cubrir la función de comunicación se han creado dos demos, una que contiene mensajes sobre estados y emociones habituales y otra con respuestas a preguntas de sí o no, para que el niño pueda expresar cómo se siente y la gente de su alrededor pueda hacerle preguntas.

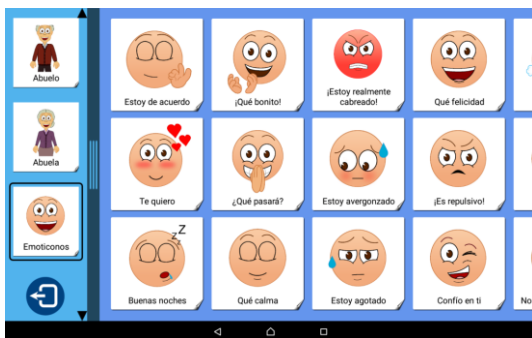


Fig. 7. Ejemplo de demo de comunicación

Por otro lado, se ha diseñado otra demo de aprendizaje compuesta por varias lecciones con conceptos sencillos para cubrir esta necesidad.



Fig. 8. Ejemplo de demo de aprendizaje

Finalmente, se ha creado una demo agenda con todo lo que ha de hacer el niño en su día a día a modo de recordatorio.



Fig. 9. Ejemplo de demo de agenda

## 6. Evaluación

Durante este proyecto se han realizado dos evaluaciones de de ECO, una al comienzo y otra al final. La primera evaluación se realizó conjuntamente con la estudiante Marta Vilallonga en busca de aspectos a mejorar de ECO que no cumpliesen los criterios expuestos anteriormente, ya fuesen tanto de diseño como de interacción y comprensión.



Fig. 10. Ejemplo aspecto a mejorar de la versión antigua

En ese caso, la opción de modificación de categorías no seguía ningún criterio de diseño propio de ECO, por lo que el icono debía cambiarse o eliminarse y buscar otra manera de encontrar esta opción, ya que se encontraba muy escondida para el usuario. Pero este no ha sido el único error que se ha encontrado, ha habido mucho más.

La segunda evaluación se realizó mostrándoles el nuevo prototipo de ECO a profesionales, especialistas y tutores y observando la interacción de los niños con éste en busca de buenas valoraciones y su aprobación final, la cual se consiguió.

Especialistas del centro TEGAR, en Vilanova i la Geltrú había comenzado a utilizar la app en sus clases de comunicación y con esta implementación la encontraron mucho más completa e intuitiva.

Logopedas del Hospital Sant Antoni Abad y del Centro de Rehabilitación de Vilanova i la Geltrú destacaron que el hecho de ser tan personalizable y contar con mensajes visuales y sonoros podía ser muy beneficioso en ese campo.

Por último, el padre del joven autista para el que fue creada ECO destacó que la zona de edición era mucho más intuitiva y valoró positivamente la nueva opción de Ayuda.

## 7. Lanzamiento de ECO a Google Play

El último paso llevado a cabo en proyecto ha sido el lanzamiento de ECO al mercado, es decir, su incorporación a Google Play y puesta a disposición de todo aquel que quiera o pueda beneficiarse esta app.

Para hacerlo de la manera correcta y asegurar estar a la altura e incluso superar a la competencia, se estudió la manera en la que diferentes apps similares a ECO se daban a conocer e informaban a los usuarios de sus prestaciones.

A la hora de escoger la información necesaria a publicar, se ha de tener en cuenta el comportamiento del usuario y en lo que se fijará primero o únicamente. Para empezar, la mayoría de usuarios suelen quedarse sólo con la impresión de las imágenes adjuntas, por lo que se ha de incluir la mayor información posible en ellas. En este caso, se han publicado imágenes que explican qué es ECO, la manera de personalizarla y las diferentes demos que podrá encontrar el usuario al descargarla.



Fig. 11. Ejemplo de imagen publicada en Google Play

Por otro lado, lo primero que verá será un gráfico de funciones en la parte superior de la pantalla. Puesto que ocupa bastante espacio, éste debe ser llamativo aunque el contenido es libre.

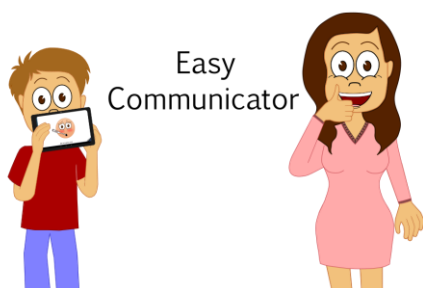


Fig. 12. Gráfico de funciones de ECO en Google Play

Además, al usuario se le mostrará el título de la app y una breve descripción sobre qué ofrece ésta. En este caso, el título escogido ha sido *ECO (Easy Communicator)* y la breve descripción *ECO, una herramienta de apoyo personalizable para la comunicación y el aprendizaje.*

Por último, si el posible usuario se sintiese atraído a conocer más sobre ECO, encontraría una descripción más completa destacando aquellas prestaciones que la hacen destacar por encima de su competencia como su completa personalización y adaptabilidad a cada caso particular y muchas más.

## Conclusiones

Al principio del proyecto se establecieron unos subobjetivos que se querían cumplir antes de finalizarlo. Si todos estos se cumplían, se conseguiría el objetivo principal de todo este trabajo, el lanzamiento de ECO a la plataforma Google Play.

El primer subobjetivo que se planteó fue el de evaluar la versión de ECO que existía hasta el momento en busca de posibles fallos que dificultasen su funcionalidad.

Tras un análisis exhaustivo de la app, se encontraron fallos de cuatro tipos distintos: informáticos, los cuales existían debido al abandono y poco uso de ECO ya que nadie los había descubierto aun; de comprensión, resultaba difícil averiguar la manera de realizar según qué tareas puesto que la app era poco intuitiva; de interacción, algunas opciones deshabilitadas estaban visibles y otras exigían varios intentos de prueba para descubrirlas y que dejaran de estar ocultas, y por último, de diseño, fondos inapropiados, iconos que no seguían una línea de diseño común, etc.

Pero no todo fue puntos negativos lo que se sacó de esta primera evaluación. En el aspecto informático, la aplicación funcionaba estupendamente, es decir, se iniciaba y cambiaba de pantalla rápidamente. En cuanto a la comprensión, la mayoría de iconos reflejaban perfectamente la función que ofrecían. Además, la zona que utilizaría el niño ya estaba completamente adaptada al usuario, empleando elementos aumentados como los post-its de los usuarios a utilizar. En la interacción destacó la facilidad de llegar a seleccionar un mensaje. Resultaba muy sencillo reproducir un mensaje ya que con un clic este se seleccionaba y reproducía. Por último, en relación al diseño, la app estaba bien estructurada. Quedaba muy claro cuál era la zona de categorías y mensajes, y el hecho de que la de categorías se pudiese ocultar mostrando por completo la de mensajes resultaba realmente funcional.

El segundo subobjetivo fue analizar la competencia con el fin de descubrir los puntos fuertes que hacían de apps similares a ECO las más descargadas y los puntos débiles para evitarlos y superarlas en prestaciones.

Para empezar, la mayoría de apps enfocadas a cubrir necesidades como las de ECO iban enfocadas a los niños, por lo que la competencia directa era muy cuantiosa. Como aspecto positivo en el que muchas de ellas destacaban para algunos usuarios y que ECO no ofrecía estaba la posibilidad de componer frases a la hora de comunicarse.

Siendo objetivos, ECO superaba a muchas de las apps del mercado en prestaciones como la total personalización de la app y, por tanto, adaptación a cada caso en particular gracias a la posibilidad de realizar fotos o videos directamente desde la propia app.

El siguiente subobjetivo fue hacer propuestas de mejora y proponer cambios para solucionar los defectos encontrados en la evaluación inicial. Estas propuestas de centraron en hacer que ECO cumpliera los criterios del diseño universal.

En relación a la comprensión de la app, se trató de hacer todas las opciones más evidentes y obvias. Algunos ejemplos son el ocultamiento de la barra lateral cuando ésta no estuviese habilitada o la incorporación de flechas verticales a ventanas de listas de elementos que debido a su tamaño no los mostrasen todos. En cuanto a la interacción, se decidió resumir la selección de opciones en tres movimientos determinados: para la selección de usuarios, categorías y mensajes y la previsualización o visualización de estos últimos se haría un clic sobre aquel a seleccionar o visualizar; para la edición de categorías o mensajes se haría doble clic sobre aquel a modificar; y para la reordenación de categorías o mensajes en sus respectivas zonas se mantendría pulsado aquel a reposicionar y se arrastraría hasta la nueva posición. Finalmente, en el ámbito del diseño se rediseñaron algunos iconos siguiendo los criterios de forma, color y semiótica para que representasen el concepto que debían. También se modificó el fondo de la zona de uso, aquella destinada al niño, seleccionando un fondo monocromático que calmase y estimulase al usuario.

Pero no sólo se aplicaron cambios como los mencionados sino que se introdujo nuevo contenido a la app. Este contenido se concentró en la incorporación de cuatro nuevas demos enfocadas a cubrir las necesidades de comunicación, aprendizaje y memoria.



Por último, el subobjetivo restante para poder llegar a lanzar ECO al mercado fue una segunda evaluación, pero esta vez por parte de los tutores y niños. Primeramente, se visitó el centro Tegar, unos talleres especiales donde destacaron que el hecho de poder ampliar cada pictograma en pantalla les permitía comunicarse más fácilmente que con los pequeños pictogramas en formato papel que empleaba hasta el momento. Seguidamente, se mantuvo una reunión con logopedas del Hospital Sant Antoni Abad y del Centro de Rehabilitación de Vilanova i la Geltrú y, tras mostrarles las prestaciones de ECO, coincidieron en que podría resultar muy útil en las sesiones de terapia del habla, gracias a su sistema de sonido. Y por último, se presentó esta nueva versión a Jordi Miralles, el cual llevaba utilizando ECO con su hijo autista desde su creación, y reconoció que con la implementación aplicada, la tarea del tutor resultaba mucho más intuitiva y práctica.

Puesto que las valoraciones fueron muy positivas y todos coincidieron en que esta implementación de ECO realmente ayudaba a estos niños y a las personas de su entorno más cercano, fue posible cumplir el objetivo principal de todo este proyecto, subir la app Easy Communicator a la plataforma Google Play para que cualquiera la pudiese utilizar.

### Presupuestos del proyecto

En este apartado entra el personal que ha participado en este proyecto que, en este caso, han sido la ingeniera de diseño industrial que ha realizado el rediseño de la app y el ingeniero informático que la ha programado.

A continuación se muestran los salarios de estos profesionales según su cargo:

<b>INGENIERO DE DISEÑO INDUSTRIAL</b>	· SALARIO · 45€/HORA
<b>INGENIERO INFORMÁTICO</b>	· SALARIO · 45€/HORA

*Tabla 2. Salario del personal responsable de este proyecto*

Teniendo esto en cuenta, en la siguiente tabla se muestran las horas empleadas en las tareas realizadas durante el proceso de desarrollo y el presupuesto final de ingeniería.

CONCEPTO	HORAS	PRECIO/HORA	TOTAL
Evaluación inicial	225	45	10.125,00 €
Análisis de requisitos	100	45	4.500,00 €
Rediseño	160	45	7.200,00 €
Programación del prototipo	120	45	5.400,00 €
Evaluación final	20	45	900,00 €
Reuniones	15	45	670,00 €
Redactado de memoria	80	45	3.600,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>32.395,00 €</b>

*Tabla 3. Costes de ingeniería*

Durante este proyecto, no ha sido mucho el material necesario para llevarlo a cabo puesto que la mayor parte se ha realizado desde un despacho. En la siguiente tabla se muestran los costes de este material:

CONCEPTO	VALOR (€)
Ordenador	800 €
Tablet	350 €
Transporte	30 €
<b>TOTAL</b>	<b>1.180 €</b>

*Tabla 4. Costes de material y viajes*

### Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto ha sido posible gracias a la gran disposición que han tenido los especialistas y usuarios de Tegar, los talleres especiales del Garraf situados en Vilanova i la Geltrú.

Sin su ayuda no habría sido posible la evaluación final de ECO y, por tanto, su valoración.

Por otro lado, esto también ha sido posible gracias a la honestidad mostrada por los logopedas del Hospital Sant Antoni Abal y del Centro de Rehabilitación de Vilanova i la Geltrú a la hora de expresar sus opiniones sobre ECO.

Y finalmente, agradecer a Jordi Miralles por su disponibilidad siempre que se le ha necesitado y colaboración a la hora de evaluar el prototipo final de la app.

### Bibliografía

- [1] Granollers, T. (2004). MPIu+a. Recuperado de <http://www.grihotools.udl.cat/mpiuafases-mpiua/>
- [2] Los distintos tipos de trastorno del espectro autista (TEA): características y formas de intervención en el aula. Universidad Internacional de Valencia. Recuperado de <http://www.viu.es/los-distintos-tipos-de-trastorno-del-espectro-autista-tea-caracteristicas-y-formas-de-intervencion-en-el-aula/>
- [3] El Alzheimer también afecta a los niños. Centro Investigación Biomédica en Red Enfermedades Neurodegenerativas. Recuperado de <https://www.ciberned.es/noticias/blog/809-el-alzheimer-tambien-afecta-a-los-ninos.html>
- [4] La parálisis cerebral y los niños que padecen de pérdida de la vista o del oído. SEE/HEAR Newsletter. Recuperado de <http://www.tsbvi.edu/seehear/fall98/cpvh-span.htm>
- [5] Definición de la enfermedad del párkinson. Asociación Párkinson Madrid. Recuperado de <http://www.parkinsonmadrid.org/el-parkinson/el-parkinson-definicion/>
- [6] El significado del color Naranja. Euroresidentes. Recuperado de <https://www.euroresidentes.com/horoscopos/colores/significado-naranja.htm>

- Bibliografía complementaria:

Brusilovsky, B. L. (2016). Avances en accesibilidad cognitiva. Ed. La Ciudad Accesible.

Guasch, D. (2014). Projecte ECO. Ed. Càtedra de Accessibilitat.

Ruiz, B., Pajares, J. L., Moreno, L., Gálvez, M. C., Solano, J. (2008). Guías multimedia accesibles: el museo para todos. Ed. Real Patronato sobre Discapacidad.

Fundación ONCE. (2011-2013). Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas. Ed. Fundación ONCE.