



## **Título del Proyecto:**

**Hoy te cuento**

## **Autor:**

Pizarro Casas,  
Laura

## **Director:**

Tomás Gironés,  
Jesús

**TESINA PARA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**Máster en Desarrollo de  
Aplicaciones sobre Dispositivos  
Móviles**

**Septiembre del 2016**



# ÍNDICE

Introducción .....	1
Descripción del problema .....	1
Objetivos .....	2
Motivación .....	3
Tecnologías utilizadas .....	5
Arquitectura de la aplicación .....	6
Diseño.....	6
Prototipo inicial .....	6
Obtención de requisitos .....	11
Encuestas.....	11
Análisis de datos.....	12
Prototipo final .....	17
Vistas .....	23
Pruebas.....	24
Método.....	24
Participantes.....	25
Recogida de datos .....	26
Resultados .....	31
Conclusiones .....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
Artículos .....	34
Páginas web.....	34
ANEXOS .....	35
ANEXO I: Cuestionario de evaluación .....	35
Pantalla de inicio .....	35
Pantalla de Opciones.....	36
Pantallas de selección .....	37
Pantalla lienzo con la creación de historias .....	38
General.....	39
ANEXO II: Casos de uso para la evaluación .....	40



Opciones.....	40
Creación de una historia .....	40
Ver mis historias.....	40
ANEXO III: Hoja de observación en las evaluaciones .....	41



## Tablas

Tabla 1. Evaluación de la fase de diseño - Título de la aplicación.....	12
Tabla 2. Evaluación de la fase de diseño - Uso del carrusel.....	14
Tabla 3. Evaluación de la fase de diseño - Uso intuitivo del carrusel .....	15
Tabla 4. Cuestiones generales - Colores usados en la interfaz .....	17
Tabla 5. Cuestiones generales - Sencillez del prototipo.....	17
Tabla 6. Resumen de los perfiles de participantes en el IPP .....	28

## Tabla de ilustraciones

Figura 1. Prototipo inicial - Pantalla de inicio.....	7
Figura 2. Prototipo inicial - Opciones de configuración .....	8
Figura 3. Prototipo inicial – Opciones sobre historias.....	8
Figura 4. Prototipo inicial – Creación de una nueva historia .....	9
Figura 5. Prototipo inicial – Carrusel de escenarios .....	10
Figura 6. Prototipo inicial - Visualización de historias.....	10
Figura 7. Evaluación de la fase de diseño - Colocación de elementos en el lienzo.....	13
Figura 8. Evaluación de la fase de diseño - Botón de cámara .....	14
Figura 9. Evaluación de la fase de diseño - Funcionalidad de botón de cámara .....	14
Figura 10. Evaluación de la fase de diseño – Guardado de historias .....	15
Figura 11. Evaluación de la fase de diseño –Visualización y búsqueda de historias.....	16
Figura 12. Evaluación de la fase de diseño –Compartición de historias .....	16
Figura 13. Evaluación de la fase de diseño - Camino lógico.....	17
Figura 14. Prototipo final - Pantalla inicial .....	18
Figura 15. Prototipo final – Ventana de opciones.....	20
Figura 16. Prototipo final – Subinicio de historias .....	20
Figura 17. Prototipo inicial - Lienzo de historias .....	21
Figura 18. Prototipo final - Lienzo de historias.....	21
Figura 19. Prototipo final - Visualización de todas las historias.....	22
Figura 20. Esquema general de la navegación entre las pantallas de la aplicación.....	23

---

# Introducción

## Descripción del problema

A medida que va avanzando el tiempo, la tecnología avanza con nosotros hasta formar un papel importante en nuestro día a día. Éste es el objetivo de este proyecto, hacer de la tecnología algo importante y útil en la vida de las personas, por ello, se ha creado una aplicación Android educativa orientada a niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Esta aplicación, como se verá durante todo el recorrido de esta memoria, quiere ayudar a estas personas a fomentar su creatividad y originalidad además de potenciar las capacidades que necesiten. La tecnología es una característica importante para personas con TEA, pues para ellos, es algo que les obedece sin poner ninguna pega, que se comunica con ellos.

La idea es que estas personas puedan ayudarse de los móviles con sistema operativo Android para mejorar día a día de una forma divertida y sencilla, con algo con lo que ellos se sientan familiarizados y cómodos. Así, se elige la creación de historias y cómics con diversos personajes y escenarios que los niños puedan combinar y crear. La aplicación “Hoy te cuento...” trata de cumplir las características propias de un juego que pueda usar todo el mundo desde cualquier lugar, en cualquier momento y a cualquier hora.

El proyecto permitirá a las personas que lo utilicen crear sus propias historias, mejorar sus diálogos además de poder visualizarlas siempre que se desee. Para su desarrollo, se tuvo en cuenta los principios básicos que debe cumplir cualquier aplicación destinada a personas con discapacidad. Los proyectos dedicados a personas con discapacidad, además requieren de una fase de pruebas más detallada y precisa, tomando conciencia de cualquier defecto o pequeño detalle que pueda ser importante para que ellos la utilicen sin problemas y con la mayor facilidad posible.

Como se verá en los capítulos de la memoria, la fase de pruebas no sólo se llevó a cabo con personas con TEA sino que también participaron otras personas con distintas discapacidades, además de contar con la participación de niños de un colegio público.

Esta memoria presenta de forma detallada el desarrollo del proyecto y de todas sus fases de diseño, implementación y pruebas comenzando con una pequeña introducción que cuenta la situación de las personas con TEA a las que está dedicado este proyecto.

---

## Objetivos

El diseño de esta aplicación surge por la necesidad de las personas con Autismo por mejorar día a día y ayudarles a desarrollar las capacidades que tienen más desinhibidas. Se ha desarrollado una aplicación Android centrada en la potenciación de la creatividad ya que estos niños interiorizan sus sentimientos y con la creación de historias pueden demostrar sus sentimientos e inquietudes sin miedo.

El objetivo principal es crear la aplicación móvil para que los niños puedan usarla y jugar en cualquier lugar y en el momento que deseen. Con esto, se pretenden los siguientes puntos:

- Potenciación de la creatividad de los niños con Autismo ofreciendo una manera de desarrollar esta habilidad de una forma divertida y agradable.
- Ayudar a mejorar la sociabilidad mediante la compartición de historias creadas.

La realización de cualquier aplicación requiere que los usuarios se encuentren involucrados desde los momentos iniciales para que ésta sea sencilla de utilizar. Además, es importante tener en cuenta aspectos de accesibilidad, especialmente cuando los destinatarios de la misma tienen algún tipo de discapacidad. Por este motivo, este trabajo ha seguido un proceso exhaustivo de diseño antes de realizar la evaluación con usuarios finales.

---

## Motivación

La tecnología juega un papel importante en las vidas de las personas. Con los avances que ha habido en las últimas dos décadas, hemos aprendido a utilizar múltiples dispositivos dejando casi de lado cualquier producto no digital. El avance de la tecnología es muy importante en nuestras vidas porque mejora nuestra calidad de vida tanto personalmente como en el ámbito laboral. Hoy en día todo está informatizado y no nos damos cuenta de la importancia que esto ha supuesto para nosotros. La comunicación es quizás el aspecto más importante en este avance pues permite conectarnos con familiares y amigos, o establecer una reunión a larga distancia sin la necesidad de viajar. Hemos pasado de utilizar ordenadores enormes con poca capacidad a los ultrabooks y tabletas, de móviles con teclado a móviles táctiles con la potencia de un computador que nos hacen la vida más fácil permitiéndonos llevar toda nuestra vida en un solo dispositivo portable: agenda, cámara, apuntes, alarma, etc.

La tecnología no sólo ha beneficiado a personas que no tienen ningún tipo de discapacidad sino que para estas personas, la tecnología informática les permite hacer más sencillas sus vidas ayudándoles a trabajar, entretenerse y mejorar. Una de las ventajas de estos avances es que hoy en día, gracias también al desarrollo de la informática para instrumentos médicos, un soporte médico es mucho más fiable y seguro con un equipo de monitorización.

A pesar del avance de la sociedad en armonía con la tecnología, aún no todas las tecnologías que se desarrollan son accesibles para todas las personas. La tecnología móvil está en auge por su sencillez, tanto para niños como para mayores, y la posibilidad que nos ofrece de estar informados por la red y ser informados. Entre estos productos cabe destacar smartphones y tabletas porque suponen un enorme avance en la educación accesible a todos y para todos. Es un gran instrumento para favorecer la educación y el desarrollo, un ejemplo actual, es el de Apple, que con sus productos pretende ayudar al sector de la educación<sup>1</sup>.

La educación es un derecho que poseen todas las personas indiferentemente de sus capacidades intelectuales o de desarrollo. Por este motivo, la accesibilidad es una característica muy importante en personas que tienen alguna discapacidad como el caso de las personas con Autismo que son capaces de mejorar con el uso de esta tecnología en su vida diaria.

Considerando la definición dada por la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad"<sup>2</sup>, "la accesibilidad es un derecho que implica la real posibilidad de una persona de ingresar, transitar y permanecer en un lugar, de manera segura, confortable y autónoma". Esto implica

---

<sup>1</sup> Página oficial de Apple <http://www.apple.com/es/education/ipad/>

<sup>2</sup> Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad <http://www.convenciondiscapacidad.es/>

---

romper las barreras sociales para que todos podamos tener las mismas posibilidades tengamos o no una discapacidad.

En los últimos años ha habido una mayor demanda e interés por hacer aplicaciones accesibles que puedan ayudar, especialmente a niños a mejorar sus capacidades. Se realizan concursos y eventos de aplicaciones móviles con el objetivo de empujar a los desarrolladores a investigar en este ámbito.



---

## Tecnologías utilizadas

Antes de comenzar la implementación, es recomendable hacer un análisis sobre qué tecnología es la más recomendada y qué dispositivo puede ser el más adecuado en este caso.

La elección de los dispositivos a utilizar se orientó hacia móviles por ser un objeto movable y con el que se puede jugar en cualquier lugar. La implementación está orientada a lenguaje Android proporcionando mayor funcionalidad a la aplicación. Además, al ser un dispositivo táctil se facilita el uso de la herramienta por parte de dichas personas con discapacidad ya que no se ven obligados a asociar el movimiento a un dispositivo externo a la pantalla (por ejemplo, el ratón en los ordenadores personales o el lápiz óptico en las pizarras digitales) sino que con sus propias manos mueven los elementos visuales de forma similar a como lo hacen en el mundo real, lo que hace que la interacción sea más natural (Gal et al., 2009) (Hourcade et al., 2012).

Se ha seguido un modelo vista controlador (MVC) en el desarrollo de la aplicación con el que se consigue separar la parte visual de la parte controladora de la aplicación pudiendo diferenciar mejor de dónde vienen los fallos detectados y además obteniendo un código mejor estructurado y ordenado. Contando con el tiempo disponible y la funcionalidad a realizar, se ha elegido desarrollar la parte de creación de historias en primer lugar, siguiendo un modelo ágil de desarrollo de proyectos. De esta forma, conseguimos terminar la parte gruesa de la aplicación que requiere investigación e ir añadiendo funcionalidades pequeñas en un futuro como puede ser la parte de creación de cómics que será prácticamente igual que la de historias pero con distinta vista de creación. El lenguaje elegido para la implementación es Android por ser un lenguaje que está muy extendido y porque forma parte de la mayor cantidad de dispositivos móviles del mercado.

En lo que queda de este capítulo se va a explicar el código implementado junto con diversos dibujos que ayuden a ilustrar de una forma más sencilla la funcionalidad del proyecto.

---

# Arquitectura de la aplicación

## Diseño

Tras el primer estudio para la construcción del proyecto, se procede al diseño del primer prototipo para posteriormente construir el diseño final de la aplicación. Para el diseño del prototipo se han tenido en cuenta las opiniones de profesores de educación especial y personas que están cercanas a las personas con Autismo. A continuación, se describe el prototipo inicial, la forma en que se han recogido los primeros requisitos, el análisis de los datos extraídos de una primera evaluación inicial con maquetas y por último, cómo estos datos se integran con el prototipo final.

### Prototipo inicial

El prototipo, se ha basado en la intención de construir una interfaz accesible y usable. Para conseguir este objetivo nos hemos basado en la utilización de colores vivos, personajes y opciones que atraen la atención de los usuarios ya que era una de las características que cumplían la mayoría de las aplicaciones destinadas a personas con TEA. Además, se ha tenido en cuenta que la mayoría de los elementos fueran visuales para que personas que no han adquirido todavía la capacidad de lectura pudieran interactuar con esta aplicación sin ningún tipo de problema.

El prototipo inicial constaba de:

- Pantalla de inicio en la que se visualizan tres opciones: la creación de historias, creación de cómics y la ventana de opciones. En esta primera ventana, se presenta a las mascotas elegidas, una brocha y una paleta que acompañará a los usuarios a lo largo del uso de la aplicación.
- Opciones que permiten hacer ajustes de la música de fondo, (des)activación de sonidos cuando el niño se encuentra interactuando con la aplicación y selección del idioma.
- Creación de historias o cómics, pantalla en la que se pretende que los usuarios desarrollen su imaginación teniendo a su alcance todo lo necesario (personajes, objetos, escenarios), incluso se pueden poner como escenarios imágenes tomadas con la cámara, además al terminar la historia se le dará un título y este quedará guardado para poder verlo cuando se desee.
- Ver historias o cómics pudiendo visualizar aquellos trabajos que hayamos terminado y guardado.

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, este Trabajo Fin de Máster se centra en la creación de historias y por tanto a continuación las explicaciones se restringirán a esta parte de la aplicación. Con el objetivo de definir cómo los niños interactuarían con la aplicación, se creó un manual donde se explicaba todas las pantallas del prototipo. Este manual fue utilizado posteriormente como guía para la

---

evaluación del prototipo inicial de la aplicación. A continuación se presentan las pantallas iniciales del prototipo así como la definición de cómo se realizaría la interacción.

### *Pantalla de Inicio*

En la pantalla inicial (véase la Figura 1) aparecen dos mascotas, una brocha y una paleta de colores, que ayudarán siempre y cuando se quiera con el botón de ayuda que aparecerá más adelante. En esta pantalla se puede elegir entre crear historias, cómics o abrir la ventana de opciones.



Figura 1. Prototipo inicial - Pantalla de inicio

### *Opciones*

La Figura 2 presenta la pantalla, desde la cual se pueden configurar las opciones, aparece tras pulsar en la pantalla inicial sobre el botón de opciones. La pantalla opciones permite personalizar las siguientes características de la aplicación:

- **Música:** Mientras se interactúa con la aplicación, habrá una música de fondo suave que se podrá deshabilitar desde esta ventana.
- **Sonido:** El juego tendrá sonidos de efecto (por ejemplo, al pulsar un botón, eliminar un objeto, etc.). Esta opción también se podrá deshabilitar dependiendo de las necesidades del niño.
- **Idioma:** Habrá dos idiomas disponibles: español e inglés. Si se cambia el idioma, los textos de la aplicación se actualizarán de forma automática.
- **Inicio:** El icono de la casa nos devuelve a la pantalla de inicio de la aplicación.



Figura 2. Prototipo inicial - Opciones de configuración

### *Historias*

Tras seleccionar en la pantalla inicial, la opción de crear historias, nos aparece la siguiente ventana en la que se da a elegir entre crear una nueva historia o visualizar las historias ya creadas (véase la Figura 3 funcionalidades principales de la aplicación).



Figura 3. Prototipo inicial – Opciones sobre historias

### *Crear historia*

Si en la pantalla anterior se eligiera crear una nueva historia, aparecería una ventana en la que el usuario puede interactuar con distintas opciones (véase la Figura 4). Esta pantalla también contiene un lienzo en

el que se van a ir generando las historias con escenarios, personajes y objetos que los niños seleccionarán de una serie de opciones.

Se permite la opción de hacer fotos para añadir sus propios escenarios, personajes u objetos a la escena. También se puede añadir audio a la historia pulsando el botón de voz. El botón de texto, deja al usuario contar la historia de forma escrita añadiendo texto en la misma escena si es una historia. Como se puede observar es la pantalla que tendrá más funcionalidad de toda la aplicación.

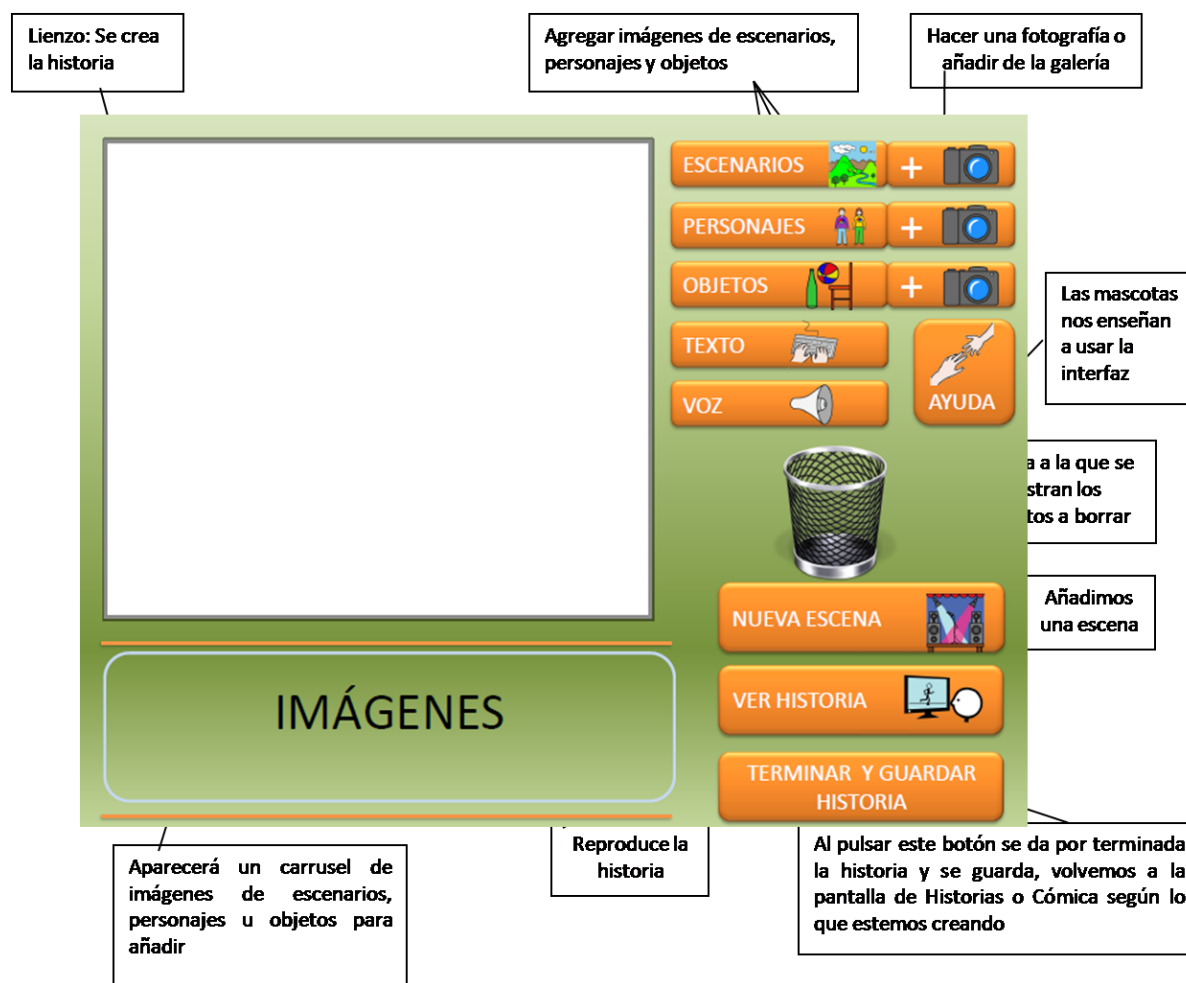


Figura 4. Prototipo inicial – Creación de una nueva historia

### *Carrusel de imágenes*

La Figura 5 muestra cómo se pueden elegir imágenes de escenarios, personajes u objetos en la ventana del lienzo. Cuando el niño selecciona una opción, por ejemplo, escenarios, muestra las imágenes que tiene almacenadas de estos en el carrusel situado en la parte inferior de la venta. Este carrusel utilizará manipulación directa para que el niño seleccione la imagen que desee. En el caso que el niño seleccionase personajes u objetos en el carrusel se cargarían las imágenes correspondientes.



Figura 5. Prototipo inicial – Carrusel de escenarios

### *Mis historias*

La ventana “Mis historias” (véase la Figura 6) muestra de forma parecida a un carrusel de imágenes las historias creadas en las que se puede ver la primera escena de cada historia para poder seleccionar la deseada.

Contiene un botón de búsqueda para buscarlas por el nombre y un botón con el título de ver historia para reproducirla. De la misma forma que en ventanas anteriores, si pulsamos la casa volvemos a la pantalla de inicio



Figura 6. Prototipo inicial - Visualización de historias

---

## Obtención de requisitos

Una vez diseñado el primer prototipo inicial se quiso realizar una evaluación preliminar del mismo donde se detectaran posibles dificultades de uso para las personas con TEA así como aclarar alguno de los aspectos donde no se tenía claro cuál era la mejor forma de actuar. En esta primera fase de validación, se contó con profesores de educación especial que trabajan día a día con niños con TEA y personas que conviven con ellos diariamente. Además de ellos, también participaron profesores de universidad especializados en el diseño de interfaces de usuario y profesores de primaria.

En esta fase de recogida de primeros requisitos, los expertos tenían que describir sus primeras impresiones sobre el prototipo, recomendaciones o críticas en el cuestionario que se creó para este propósito. El cuestionario elaborado se puede ver en el Anexo I de esta memoria.

Los participantes tenían perfiles distintos como ya se ha comentado, de esta forma, se tienen visiones distintas enfocadas en distintos puntos de la educación y la informática. Se contó con un total de 36 participantes, 29 profesores de educación especial, 4 profesores de Educación Primaria e Infantil y 3 profesores de universidad especializados en el diseño de aplicaciones usables y accesibles.

Los apartados siguientes comentan las encuestas que se han creado para la recogida de respuestas en los cuestionarios entregados, cómo se realizó el proceso de evaluación y el análisis de los datos obtenidos.

## Encuestas

La recogida de datos para construir el primer prototipo se ha creado con la ayuda de unos cuestionarios que los distintos participantes debían rellenar tras ver las imágenes del primer boceto. Las encuestas tratan de recoger toda la información que los participantes perciben al visualizar el prototipo. Las encuestas constan de las siguientes partes:

- Pantalla de inicio: Esta primera parte se centra en la pantalla de inicio y se hacen preguntas sobre el título, iconos y texto en los botones. Siempre todas las preguntas enfocadas hacia la capacidad de comprensión de los niños con TEA.
- Pantalla de opciones: La encuesta orientada a las opciones sigue la línea de la primera parte, pero además se da la oportunidad al participante de ofrecer su idea sobre si debe aparecer alguna opción más que parezca relevante.
- Pantalla de selección: En cuanto a pantalla de selección nos referimos a la selección entre crear una historia o visualizar una de las que están guardadas y han sido creadas previamente. En la pantalla de selección nos importa que los niños puedan leer perfectamente las cabeceras además de la opinión de los profesores sobre otras funcionalidades interesantes que se pudieran incluir.

- Lienzo: El lienzo es la pantalla más importante de la aplicación porque es donde los niños interactúan y donde concurre la acción principal de esta aplicación. Por esto, la encuesta pide una valoración sobre la posición y la usabilidad de los elementos en la pantalla como el carrusel de imágenes o el botón de la cámara, entre otros.
- Ver mis historias: Esta funcionalidad tiene como objetivo que los niños puedan visualizar sus historias siempre que deseen. Esta opción podría ser conflictiva ya que es posible que los niños con TEA no quieran compartir sus historias o no quieran guardarlas, por ello, esta parte del cuestionario recoge las opiniones de los profesores respecto a qué opciones creen que son las más apropiadas para este colectivo.
- General: Por último se quiere analizar en la encuesta las cuestiones más generales como color, sencillez de la aplicación o sugerencias de los participantes para la implementación del prototipo (aspectos que no se han tenido en cuenta, funcionalidades confusas, etc.).

Si se quiere ver de forma más detallada la encuesta que se realizó, se pueden encontrar en el Anexo I. Los datos de los evaluadores se informatizaron pasándolos a formato electrónico. Por un lado, las preguntas que contenían respuestas cerradas se pasaron a un Excel mientras que las abiertas se recopilaban en Word.

### Análisis de datos

El análisis de los datos se ha realizado con la herramienta Excel y pantalla por pantalla se han recogido en tablas y gráficos. En este capítulo se van a mostrar los gráficos que se han creado tras la recopilación de datos de los cuestionarios, así como los aspectos más importantes que salieron durante esta sesión de evaluación que posteriormente se recogen en el prototipo final.

- Pantalla de Inicio: Centrando el cuestionario en la pregunta sobre el título que se ha puesto a la aplicación obtenemos los resultados de la siguiente tabla:

Tabla 1. Evaluación de la fase de diseño - Título de la aplicación

Título	Número de participantes
Muy bueno	2
Bueno	20
NS/NC	11
Malo	3
Muy malo	0



---

Cómo se puede ver, 20 personas opinan que el título es bueno y 11 no valoran la adecuación del título. Hay que tener en cuenta que muchas veces las personas encuestadas no expresan resultados muy negativos o positivos, y suelen tender hacia los valores medios. Además, de preguntar por la adecuación del mismo, se preguntó a los evaluadores por otras posibilidades. Estos indicaron que el título inicial “Creatidibu” era confuso ya que el objetivo de la aplicación era la construcción de historias, no la realización de dibujos. Por este motivo, en el diseño final el título se cambió a “Hoy te cuento...”, propuesta de una de las profesoras que participaron y que refleja de forma más concisa el objetivo de la aplicación.

- Lienzo: La pantalla del lienzo es la más importante de la aplicación porque es donde se desarrolla la acción principal. Para cerciorarnos de que la ventana del lienzo está construida de la mejor manera posible se han realizado varias preguntas en el cuestionario.

En cuanto a la colocación de los elementos se ha obtenido un resultado favorable, la mayoría de los participantes considera que la colocación de los elementos es buena como se puede observar en la Figura 7. Un 61% ha dicho que la colocación es buena y un 17% muy buena, convirtiéndose en la mayoría de los participantes. Sin embargo, hubo un 8% de usuarios que comentaron que había problemas en esta pantalla. La mayoría de estos, fueron los expertos de usabilidad. Esto fue debido a la detección de problemas potenciales que se reflejaron en cuestiones posteriores de esta pantalla y que se comentarán más adelante.

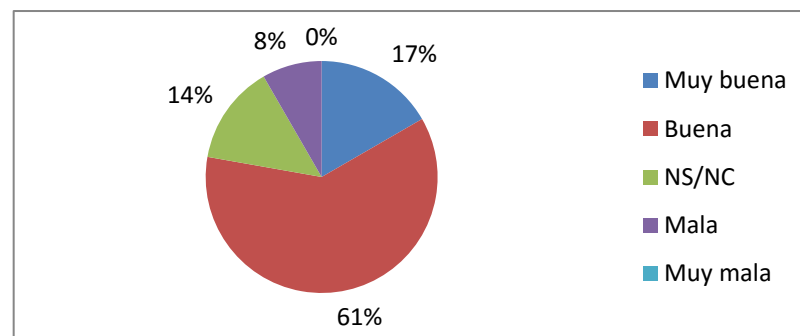


Figura 7. Evaluación de la fase de diseño - Colocación de elementos en el lienzo

A la pregunta de si el carrusel de imágenes les parece una idea interesante la mayoría cree que es una buena idea la utilización de un carrusel de imágenes para que los niños seleccionen los objetos visuales (escenario, personajes y objetos). En esta pregunta no se ha obtenido ninguna respuesta negativa, es decir, nadie ha opinado que esta idea sea mala o muy mala. La tabla de datos con respecto a esta pregunta:

Tabla 2. Evaluación de la fase de diseño - Uso del carrusel

Uso del carrusel	Número de participantes
Muy buena	7
Buena	27
NS/NC	2
Mala	0
Muy mala	0

La tercera pregunta de este bloque se corresponde con la funcionalidad del botón de la cámara. El objetivo en esta pregunta es conocer qué función les sugiere a los usuarios el botón de la Figura 8 ya que se tenían dudas sobre si reflejaba completamente la funcionalidad de seleccionar imágenes del disco duro del ordenador como tomar nuevas fotos usando la cámara del dispositivo.



Figura 8. Evaluación de la fase de diseño - Botón de cámara

El gráfico de la Figura 9 recoge las respuestas a esta pregunta. 14 expertos indicaron que este botón les sugería hacer una foto, 13 participantes que era hacer una foto y añadir una imagen externa, y por último 9 escoger un fichero externo del ordenador. Por tanto, no todos los usuarios están de acuerdo en opinar que esta imagen sugiere la doble funcionalidad que se pensaba.

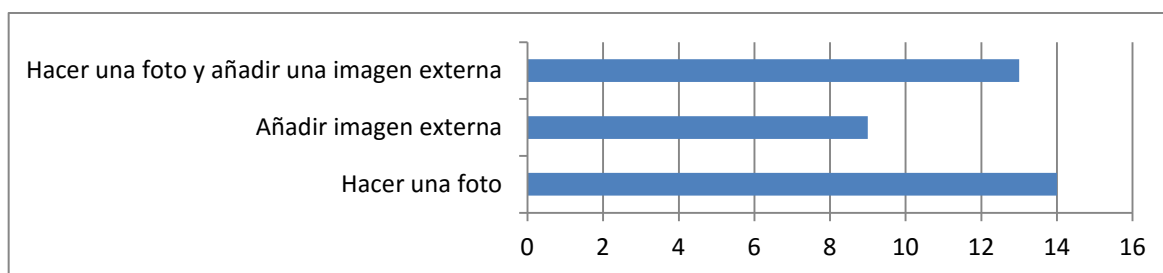


Figura 9. Evaluación de la fase de diseño - Funcionalidad de botón de cámara

Para terminar esta sección, se preguntó por el carrusel, si a los usuarios les parecía un elemento intuitivo y sencillo de usar por personas con TEA y así incluirlo finalmente en el prototipo. En esta pregunta, 69% opina que sí es intuitivo, por ello, se decide incluir un carrusel de imágenes finalmente en el prototipo final de la aplicación.

Tabla 3. Evaluación de la fase de diseño - Uso intuitivo del carrusel

Uso intuitivo del uso del carrusel	Número de participantes
Sí	24
NS/NC	7
No	4

- Ver historias: Esta última pantalla quizás haya podido ser la más compleja de todas porque incluía un factor psicológico que no se conocía. El problema es la compartición de historias con los demás usuarios ya que debido a que, las personas con Autismo son más cerradas en el hecho de compartir objetos con otras personas.

En cuanto a guardar las historias, se ofreció la posibilidad de ordenarlas por fecha, crear un usuario y contraseña o cualquier otra idea que se pudiese aportar que no tuviera que ver con las opciones anteriores. Con respecto a esta pregunta, el 67% opina que sería recomendable crear un usuario y contraseña para poder ver las historias que se hayan creado en el juego. Como se ve en la Figura 10, 24 participantes opinan que es bueno poner usuario y contraseña para la visualización.

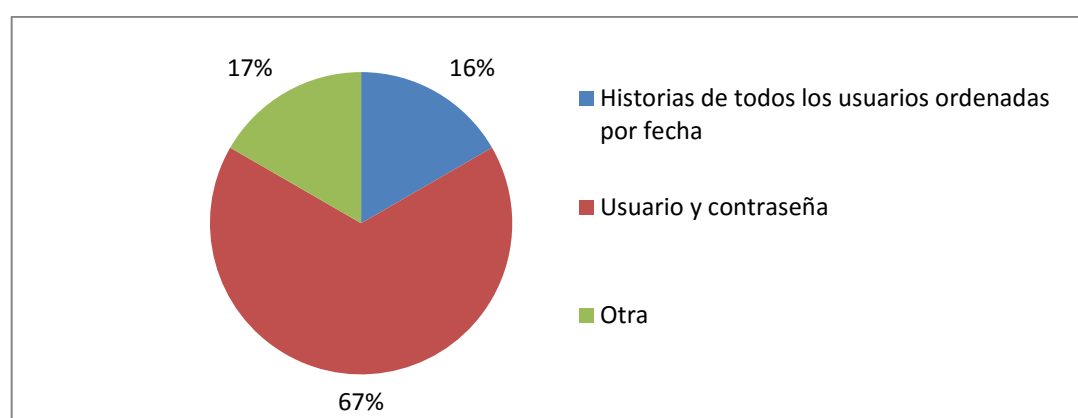


Figura 10. Evaluación de la fase de diseño – Guardado de historias

La segunda pregunta respecto a esta sección era cómo realizar la búsqueda en la visualización. Se daban tres opciones, por nombre, por fecha de creación u otra que pudiera ser adecuada. La mayoría opina que la mejor opción es ordenar las historias por nombre, de forma que los niños reconozcan inmediatamente su historia al ver el nombre. En este caso, ningún usuario cree conveniente ordenar las historias por su fecha de creación por ser una opción muy confusa para los usuarios a los cuales va destinada la aplicación. En el gráfico de la Figura 11 se ve que la mayoría de los participantes, un 64% exactamente cree que la opción de orden por nombre es la más adecuada. Es relevante que un 36% de los participantes propuso otras opciones para la búsqueda de historias como la identificación de cada niño con un personaje, una foto propia o el nombre del niño.

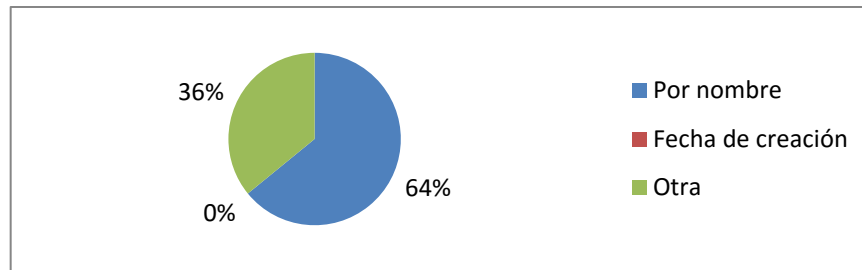


Figura 11. Evaluación de la fase de diseño –Visualización y búsqueda de historias

Por último, en la ventana de visualización se pensó la idea de compartir las historias de los niños. Esto también requería conocer la opinión de los expertos sobre el comportamiento de los niños con TEA ante esta característica de la aplicación. Un 64%, opina que la opción es viable, sin embargo, un 28% cree que no sería adecuado. A pesar de ser un menor porcentaje, conlleva que 10 participantes de 36 en total, marquen esta opción, por lo que llevó a pensar si realmente era necesario añadir la compartición de historias y cómics. La Figura 12 muestra el porcentaje de participantes que marcaron cada opción de la pregunta.

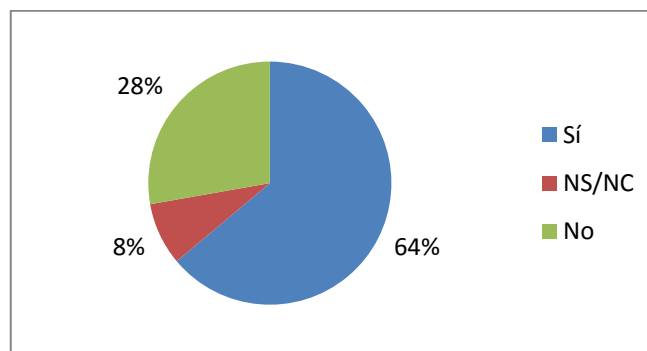


Figura 12. Evaluación de la fase de diseño –Compartición de historias

- General: Por último, falta la sección de preguntas generales en el que se pide la valoración sobre los colores y sencillez, entre otras cuestiones. En primer lugar, los colores utilizados han sido bien recibidos entre los participantes con buenas respuestas y ninguna negativa. Tan solo cinco participantes no han opinado al respecto, siete creen que los colores son muy buenos y la mayoría, veinticuatro personas opinan que son buenos (véase la Tabla 4).

La segunda pregunta valoraba la sencillez del prototipo. En este caso, 24 participantes opinan que la sencillez es buena tal y como se refleja en la Tabla 5.

La tercera pregunta trata de valorar si el camino a seguir en las actividades del prototipo es lógico. En este caso, se ha recibido una única respuesta negativa, con 26 positivas. Por tanto, ya que el 89% de los expertos creen que el diseño entre las ventanas es bueno, se puede asumir que la navegación entre las opciones de la aplicación del diseño inicial es adecuada.

Tabla 4. Cuestiones generales - Colores usados en la interfaz

Uso de colores en la IU	Número de participantes
Muy bueno	7
Bueno	24
NS/NC	5
Malo	0
Muy malo	0

Tabla 5. Cuestiones generales - Sencillez del prototipo

Sencillez de la IU	Número de participantes
Muy bueno	4
Bueno	24
NS/NC	5
Malo	3
Muy malo	0

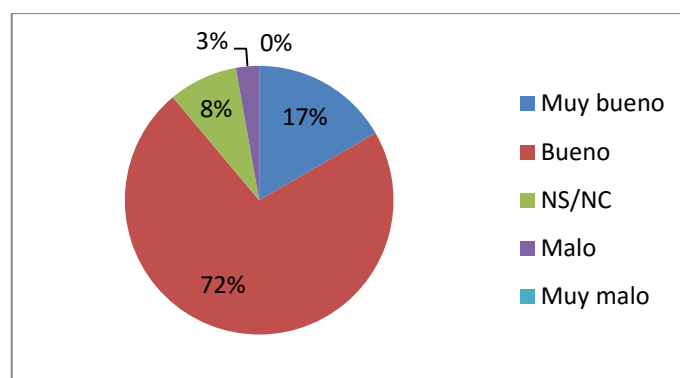


Figura 13. Evaluación de la fase de diseño - Camino lógico

Aparte de estos resultados cuantitativos, hubo otros cualitativos obtenidos de preguntas abiertas donde los expertos de las diferentes áreas expresaron su opinión sobre los aspectos más destacados, los más problemáticos y posibles alternativas para mejorar el prototipo inicial. Todos los datos recogidos en esta fase se tuvieron en cuenta a la hora de realizar el diseño final de la aplicación que se presenta en la sección siguiente donde se comentarán cada uno de los cambios y el por qué de los mismos.

### Prototipo final

El prototipo final varía algunas características del primero tras realizar las encuestas, analizar los datos y el tiempo disponible. En esta sección se va a explicar cuáles han sido los cambios en cada ventana del

prototipo final con el que se realizarán las pruebas finales en colegios dedicados a niños con TEA. Por cada una de las ventanas se irá indicando el motivo al cual es debido.

- Pantalla inicial: La Figura 14 presenta la evolución del primer prototipo hacia el final. En la parte izquierda de las siguientes figuras se va a poner la pantalla inicial y en la parte derecha, la equivalente del prototipo final. Los cambios que se realizaron respecto al prototipo inicial fueron los siguientes:
  - En la pantalla de inicio se ha cambiado el título, escogiendo el título final de una de las sugerencias de los profesores en las encuestas. El nuevo título es “Hoy te cuento...”, un título relacionado con la actividad de la aplicación y atractivo.
  - Otro de los cambios ha sido eliminar una de las mascotas ya que a los profesores les parecía que podían distraerles y que no se centrarían en el objetivo principal de la aplicación. La mascota eliminada es la paleta.
  - Se sugirió que se hiciera el botón de opciones más pequeño para que no resaltara tanto en la pantalla principal. Así que se dejó en la esquina inferior derecha además de agrandar los otros dos botones de creación de historias y cómics.
  - Teniendo en cuenta el tiempo disponible, se ha centrado el desarrollo en la creación de historias, dejando para la versión 2.0 la creación e cómics ya que la implementación es prácticamente igual, sólo cambia la vista principal, incluyendo bocadillos.
  - Por último, los expertos indicaron que el exceso de iconos insertados en el botón para acceder a la funcionalidad de comics hacía que se incluyesen demasiados elementos distractores por lo que se simplificó dejando solamente uno.



Figura 14. Prototipo final - Pantalla inicial

- Opciones: En esta ventana donde se alojaban las opciones de personalización se realizaron los siguientes cambios (véase la Figura 15 el prototipo final en su parte derecha):

- 
- Se cambió el icono que representaba unas herramientas por una rueda dentada que suele ser un icono más común para las pantallas donde se cambia la configuración de una aplicación.
  - Se eliminó la opción que permitía reproducir sonidos cuando el usuario interactuaba con algún elemento gráfico de la aplicación. Aparte de ser un elemento distractor para los usuarios finales, resultaba confusa las dos opciones relacionadas con audios.
  - Resultaba confuso en la pantalla inicial cómo representar que una de las opciones estuviese activa o no, por ejemplo en el caso de la música ambiental. Por este motivo, se decidió incluir más botones con iconos descriptivos para que no hubiera lugar a dudas sobre si estaban activados o no. Además, la opción activa se resaltaba sobre los elementos de la interfaz (véase los iconos de la nota musical y la nota musical tachada en la parte derecha de la Figura 15).
  - Respecto al icono usado en la pantalla de inicio, primero se colocó en todas las pantallas en el mismo sitio para facilitar la localización del mismo y además, se incluyó texto para darle el mismo aspecto visual que al resto de las opciones que aparecerían en las pantallas de la aplicación.
  - Una opción demandada por los expertos de educación especial fue la inclusión de poder visualizar los textos en mayúsculas o en minúsculas debido a que algunos niños no saben leer en los dos formatos de letra. De esta forma, se potencia la accesibilidad para todos los niños independientemente de que sepan leer (por la inclusión en todo momento de iconos) en mayúsculas o en minúsculas. De momento, esta opción queda pendiente para una futura versión de la app.

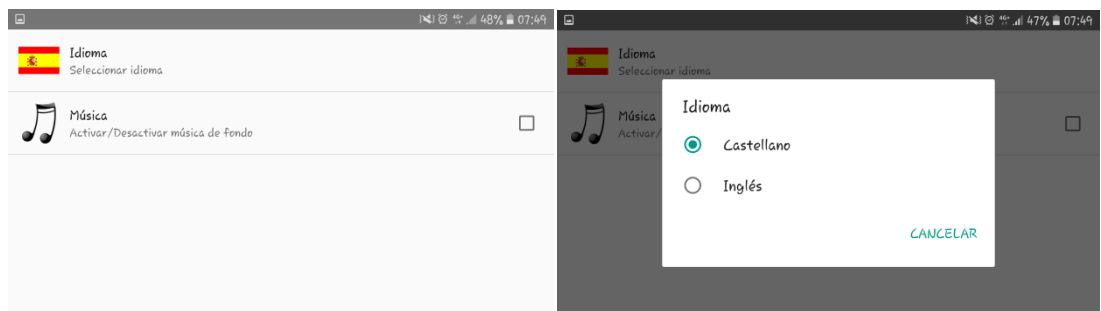


Figura 15. Prototipo final – Ventana de opciones

- Subinicio: En esta pantalla, se sugirió poner nuevos iconos para reforzar la funcionalidad de las dos opciones por las cual el niño podía optar en esta ventana: crear una nueva historia y visualizar historias guardadas previamente. Además, se requirió el cambio del icono en el título de esta ventana ya que con el fondo oscuro no se veía correctamente el texto. Estos cambios se pueden observar en la Figura 16.

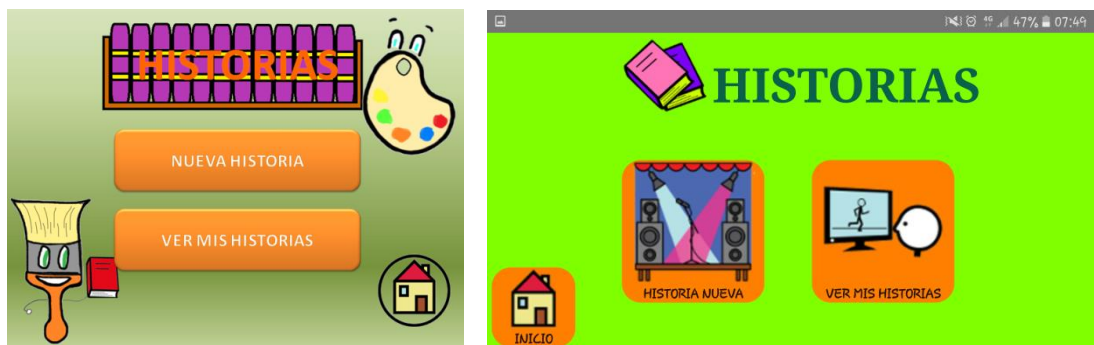


Figura 16. Prototipo final – Subinicio de historias

- Lienzo: Esta ventana al contener la gran parte de la funcionalidad de la aplicación tuvo que sufrir varios cambios. Debido al gran número de componentes visuales, los expertos sugirieron varias modificaciones respecto a la organización de la misma. El prototipo inicial se puede observar en la Figura 17 y el final en la Figura 18.





Figura 17. Prototipo inicial - Lienzo de historias

Debido a la sencillez de la interacción de la aplicación, se indica que no es necesaria la ayuda por lo que se procede a eliminar. Por último, todos los botones pasan a la parte inferior de la ventana para así dar más protagonismo al lienzo, aspecto que fue demandado por los evaluadores para ganar más espacio. Android ofrece la posibilidad de crear la *ActionBar* que también optimiza bastante el espacio por lo que ha sido la forma elegida en este caso.

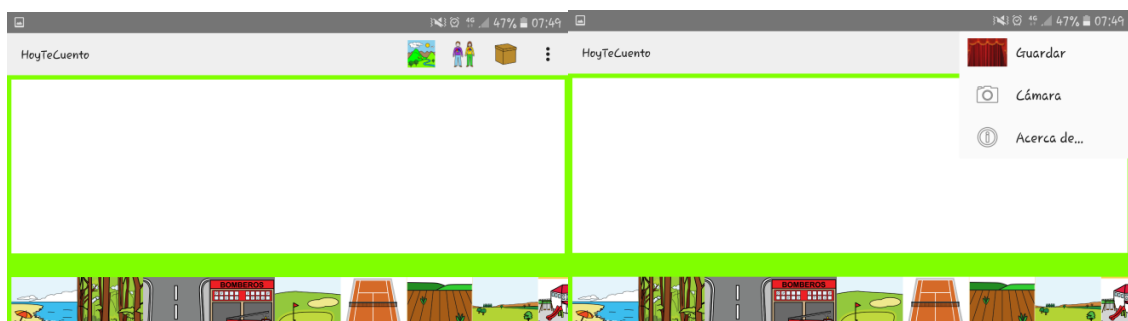


Figura 18. Prototipo final - Lienzo de historias

- Ver historias: En esta pantalla el principal cambio fue combinar un nombre de la historia con la pantalla inicial de la misma. Esta opción fue sugerida por los expertos para facilitar el reconocimiento de la historia por parte del niño (véase la Figura 19). Además, se eliminan los dos botones con las dos opciones que se ofrecían en el prototipo inicial: buscar y ver historia. Por un lado, ya que los niños pueden ver todas las historias a través de esta página reconociéndolas por el nombre y por la primera escena, es innecesario la opción de búsqueda.



Figura 19. Prototipo final - Visualización de todas las historias

Como se ha podido observar a lo largo de toda esta sección, el prototipo final dista muy poco del inicial, aunque se han tenido en cuenta todas las recomendaciones de los cuestionarios rellenados por los profesores. Así, el prototipo con el que se va a realizar unas pruebas finales, se acercaría más a una aplicación usable y enfocada a que las personas con TEA sean capaces de utilizarla con los menores problemas posibles.

# Vistas



Figura 20. Esquema general de la navegación entre las pantallas de la aplicación

---

## Pruebas

El prototipo constituye un primer diseño teniendo en cuenta las recomendaciones y opiniones de los profesores y participantes de los primeros cuestionarios que se realizaron. Para constatar que el diseño puede ser válido y descubrir nuevas recomendaciones, especialmente en el ámbito psicológico, se decidió realizar pruebas reales con niños en colegios.



Las pruebas se realizan en concreto en dos colegios de Madrid, el primer colegio, Nuestra Señora del Recuerdo, es un centro público con niños sin necesidades educativas especiales y el instituto psico-pedagógico de Dr. Quintero Lumbreras, un centro dedicado a personas con algún tipo de deficiencia psíquica ya sea Autismo, Síndrome de Down o algún otro tipo de problema. Su directora Guadalupe Montero nos ofreció la posibilidad de realizar las pruebas con chicos de distintos perfiles de tal forma que nuestro abanico de usuarios se amplió a pesar de que en un principio solo habíamos pensado en chicos y chicas con Autismo.

En este capítulo se va a explicar de forma detallada las pruebas realizadas en los dos centros junto con los métodos, resultados e ideas obtenidas además de la experiencia personal.

## Método

El método que se ha seguido para las pruebas es un método empírico, en concreto observación directa. El método empírico se centra en observar directamente a los usuarios mientras utilizan la aplicación. De esta forma, podemos observar si los usuarios se bloquean, dónde piden ayuda, en qué lugar existen las mayores dificultades u otros casos.

Para tomar las notas en las tres sesiones que se han fijado, se creó una ficha que contenía todos los apartados de la aplicación y donde se irían anotando aquellas acciones que pudieran resultar interesantes a la hora de hacer algún tipo de cambio en el diseño final. Se ideó un código para tomar anotaciones de una forma similar y rápida entre los observadores. El código forma las distintas abreviaciones:

-  : Este símbolo significa que el usuario no tiene ningún problema a la hora de realizar una determinada tarea.
-  : Cuando un niño tiene dificultades para continuar, se escribe este símbolo.
- P: Si el niño se encuentra perdido en alguna parte de la aplicación.

- 
- B: Esta letra representa un bloqueo en el usuario que le impide continuar interactuando con la aplicación.
  - Duda: Si el usuario pregunta algo o tiene alguna duda, anotamos la actividad donde se produce y la duda que se ha realizado.
  - ?: El usuario pide ayuda para continuar la acción.
  - ?C: Pide ayuda a un compañero para saber cuál es la siguiente acción.
  - Mira: Si el usuario observa a otro cuando se está utilizando la aplicación.

Una vez se han recogido todas las notas en las sesiones se han recogido en un pequeño resumen junto con las recomendaciones de los profesores o sugerencias de los usuarios. Con el objetivo de realizar cambios en el futuro se han anotado todas las recomendaciones y sugerencias por pequeñas que sean.

A continuación, se va a explicar los lugares de las pruebas junto con el perfil específico de los participantes.

## Participantes

El primer lugar de las pruebas, como ya se ha comentado brevemente en el punto anterior, se ha realizado en el colegio Nuestra Señora del Recuerdo<sup>3</sup>. Este colegio no está centrado en el ámbito de la educación especial, pero se decidió realizar las pruebas también con niños que no tuvieran Trastorno del Espectro Autista para comprobar si en un principio ellos eran capaces de utilizar la aplicación sin demasiados problemas. Además, esta primera evaluación serviría para asegurarse que no había problemas graves de usabilidad antes de ponerla a disposición de personas con discapacidad y, en caso que se detectasen algunos fallos poderlos adaptar antes de estas últimas pruebas.

En esta primera evaluación, se contó con la colaboración de 14 niños, un primer grupo de siete, el segundo grupo de seis y con una niña con posible grado de autismo. Además la edad de los niños estaba comprendida entre 6 y 7 años. Las pruebas se realizaron por grupos. En el caso del primer grupo que estaba formado por siete niños, seis de ellos se juntaron en parejas. Al final de la prueba, se realizó una encuesta oral con preguntas sencillas para recoger las primeras impresiones de los niños.

El segundo centro es el Instituto de Psico-Pediatría Dr. Quintero Lumbreras. Este centro forma parte de una asociación que tiene como objetivo ofrecer ayuda a las personas con alguna discapacidad psíquica y a sus familias, ofrecen viviendas, empleo y educación especial para estas personas. No solo les ayuda en el día a día sino que les prepara para una posible futura vida laboral. Esto es muy importante en la vida de estas personas ya que trabajan la inserción social.

---

<sup>3</sup><http://www.fta.reuerdo.net/>

---

Gracias a la ayuda ofrecida por la dirección de este centro, se pudo ampliar el nuestro perfil de participantes pues no solo usaron la aplicación niños con Autismo, sino que también jugaron con ella personas con Síndrome de Down o algún tipo de discapacidad intelectual.

En este segundo centro, se repartieron las evaluaciones anteriores realizadas en el colegio del Recuerdo distribuidas en dos sesiones debido a que se necesitaba de un mayor tiempo y guiado de los educadores para enseñarles la aplicación a los niños y ayudarles a utilizarla de una forma más guiada. Participaron 10 alumnos del centro con distintos tipos de discapacidad. En el IPP<sup>4</sup>, las pruebas fueron repartidas en varios grupos donde se explicaba a todos como utilizar la aplicación y por turnos la iban usando. En la segunda sesión algunos niños que ya habían usado la aplicación en la primera sesión querían repetir, así podíamos ver dos cosas:

- Los chicos se acordaban del uso del juego sin necesidad de explicaciones adicionales.
- Si tenían problemas de interacción.

En el siguiente apartado se va a contar de forma detallada la recogida de los datos en la evaluación del proyecto.

## Recogida de datos

La recogida de datos, se llevó a cabo con el código descrito en apartados anteriores y con una tabla donde se tomaban anotaciones sobre cada una de las pantallas de la aplicación. El resumen de los datos de la interacción de los participantes de los dos centros se comenta al final en el Anexo III de la tabla de anotaciones.

- **Colegio Nuestra Señora del Recuerdo**

Este primer grupo no recibió ninguna guía sobre el uso de la aplicación. De esta forma se intentaba medir cuánto de intuitiva era la aplicación. En el primer grupo se observó que aprendieron bastante rápido a utilizar la aplicación, de forma intuitiva y por reiteración.

Algunos de los problemas que se encontraron en este grupo son los siguientes:

- Tienen dificultades para leer el texto en los botones.
- Los niños echan en falta poder repetir varios personajes en el lienzo. En la versión con la que estuvieron interactuando, esto no era posible, pues una vez que se insertaba un elemento en el lienzo no volvía a aparecer.

---

<sup>4</sup> Instituto de Psico-Pedagogía

- 
- El carrusel que usaron poseía unas flechas en los extremos sobre la primera y la última imagen que impedían ver y manejar correctamente los elementos que se desean integrar en el lienzo. Además, el lienzo es demasiado corto y no se dejan ver demasiados personajes.

Dados estos problemas de interacción, se extrajeron las siguientes mejoras que se deberían incluir en la siguiente versión del prototipo antes de las siguientes pruebas en el segundo centro:

- Hay que hacer los botones y el texto más grande.
- Separar el botón de inicio de los botones principales de creación.
- Poner un mensaje que obtenga una reafirmación de ir hacia inicio.
- Quitar las flechas del carrusel para que los usuarios puedan moverse deslizando el dedo simplemente permitiendo que todos los personajes se visualicen de forma correcta.

El segundo grupo constaba de seis niños. Al igual que en el grupo anterior se separaron en parejas y utilizaron la aplicación conjuntamente. Hay que tener en cuenta que este grupo, a diferencia del anterior, obtuvo una pequeña guía de ejemplo al principio, por lo que aspectos confusos sobre la interacción del grupo anterior como mover los elementos dentro del lienzo, aquí sí se aclararon antes de iniciar la interacción.

Los problemas encontrados en este segundo grupo fueron los siguientes:

- Existe una dificultad para leer igual que en el primer grupo.
- Los niños querían repetir los personajes en el lienzo (por ejemplo, poner dos personajes de Batman) La parte de visualización de las historias se realiza sin ningún problema.
- Se sugiere añadir personajes que tengan relación con los escenarios y añadir personajes más comunes como niños, niñas o personas mayores.

En la última evaluación de este colegio participó una única niña que presentaba un posible cuadro de Autismo. Con esta evaluación, pudimos comprobar cómo iba a ser nuestra evaluación en el siguiente centro y qué puntos convenía reforzar. La niña con posible TEA, presentó las siguientes dificultades: Vuelve a aparecer el problema del botón de inicio debido a la proximidad con el resto de botones.

- Intentaba arrastrar los elementos hacia el lienzo en vez de pulsar sobre el que quería que se insertara de forma automática.
- Al principio le cuesta interpretar que los objetos se mueven, pero finalmente se familiariza con esta acción.

- **Instituto de Psico-Pediatría Dr.Quintero Lumbreras**

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, en este centro participaron distintos usuarios con diferentes perfiles. Estos perfiles son los siguientes: i) dos chicos y dos chicas con edades entre 15 y 19 años con TEA; ii) dos chicas de 19 y 21 años con Síndrome de Down, y iii) dos chicas y dos chicos con edades comprendidas entre 14 y 18 años con discapacidad intelectual. Tanto la edad de los participantes como el tipo de discapacidad se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Resumen de los perfiles de participantes en el IPP

ID	AÑOS	DISCAPACIDAD
P1	19	Autismo
P2	17	Autismo
P3	16	Autismo
P4	15	Autismo
P5	19	Síndrome de Down
P6	21	Síndrome de Down
P7	18	Discapacidad intelectual
P8	16	Discapacidad intelectual
P9	14	Discapacidad intelectual
P10	13	Discapacidad intelectual y pérdida auditiva

La evaluación se repartió en dos sesiones. Durante la primera sesión, el primer participante, un chico con Autismo profundo y con niveles de autonomía muy bajos, manejó perfectamente la aplicación para sorpresa tanto de los profesionales del centro como para los observadores. Como puntos positivos de esta interacción, indicar que el participante movió los elementos de forma intuitiva en el lienzo y estaba entretenido mientras interactuaba con la aplicación. Sin embargo, el alumno tuvo dificultades con la inserción de personajes. En primer lugar, cuando el niño selecciona un personaje u objeto del carrusel de imágenes, éste se sitúa en la parte superior izquierda del escenario. El niño, seleccionó varios personajes de forma continuada ya que no se estaba dando cuenta que se estaban superponiendo en esta esquina superior izquierda. Por último, el niño volvió a la pantalla inicial de forma accidental y perdió el proyecto que estaba desarrollando ya que no se guardó previamente. Este aspecto ya se ha mejorado de cierta manera, los objetos del carrusel de imágenes ya no se ponen en la esquina superior izquierda. El siguiente grupo estuvo formado por los participantes P2, P5, P6, y P7. Este grupo, en especial P2, se adaptan muy rápido a situaciones



---

nuevas pero además manejan bastante bien la tecnología. Las anotaciones principales recogidas en este segundo grupo fueron las siguientes:

- Es necesario que el texto sea más grande. Este punto ya se viene repitiendo en casi todos los grupos de participantes.
- Asociar los objetos con los escenarios para ayudar la transferencia de conocimiento entre las historias y el mundo real. Por ejemplo, que en un escenario de un hospital pudieras incluir médicos, enfermeros, ambulancias, enfermos, visitantes, etc.
- No visualiza correctamente el botón de “Ver Historias”.
- No es intuitivo que hay que pulsar las escenas en la pantalla de visualización.
- Se miran entre ellos para saber cómo seguir.
- Saben cómo volver a la pantalla principal.

No hay demasiados problemas ya que se esperaba que los niños del IPP tuvieran más dificultades a la hora de interactuar con la aplicación.

El último grupo que participó en esta sesión, estaba formado por una chica indecisa (P8), una chica muy divertida que disfrutaba utilizando la aplicación (P3) y el participante P4 quien puede ser que fuese la persona que más problemas encontrase a la hora de interactuar con la aplicación. En las observaciones de este grupo se anotaron las siguientes acciones: i) quieren dibujar personajes en el lienzo, ii) para el borrado de personajes intentan llevar también los personajes fuera del lienzo y uno de ellos se queda en una posición inconsistente entre el lienzo y el fondo de la vista, y iii) en la pantalla de visualización de historias, intentan mover la escena al lienzo con un movimiento de arrastre.

Tras la primera sesión en este centro, se decide poner algunas mejoras para intentar que durante la segunda sesión los niños que participen tengan menos problemas. Algunas de estas mejoras fueron ampliar aún más el texto de las pantallas (ya se había ampliado previamente entre las pruebas del colegio de Nuestra Señora del Recuerdo y la primera sesión del IPP), o evitar que los objetos se acumulen en la esquina superior.

La segunda sesión se dividió en tres grupos, un primer grupo formado por una chica que poseía mayores problemas de concentración y con la que no se pudieron llevar a cabo las evaluaciones completas pues respondía cantando, señal que significa nerviosismo y se decidió parar la evaluación para no forzarla y frustrarla con las pruebas de la aplicación.

El segundo grupo estaba formado por P10 y P9 quienes interactuaron sin problemas con la aplicación, especialmente P9 que respondía más rápidamente. En este grupo:

- 
- Mueven perfectamente los objetos en el lienzo.
  - Se acercan a la pantalla para ver lo que han incluido en la escena, o el texto de los botones.
  - No se acuerdan de la posición de los personajes en la creación de una segunda historia.
  - Asocian frases con la escena que se está llevando a cabo. El hecho que incluyeran personajes y objetos relacionados con los escenarios, además de que el texto representara la escena fue un punto importante, ya que desde el IPP se indicaba que uno de los puntos a mejorar sería que las escenas tuvieran un número de personajes y objetos asociados con el objetivo de mejorar la capacidad de relación entre lugares y personas.
  - Escriben títulos coherentes con la escena que han construido.
  - De nuevo, en la pantalla de visualización no intuyen que hay que pulsar en una de las historias para que se pueda ver.

Una vez se terminaron las evaluaciones en los dos centros, se analizan todas las recomendaciones y problemas encontrados en todas las sesiones para guardarlos y mejorar esos puntos en el diseño final de la aplicación. En el siguiente apartado, se recogen todas las recomendaciones y mejoras de la evaluación.

---

## Resultados

En cuanto al centro Nuestra Señora del Recuerdo, se realizó una pequeña evaluación final oral en la que pudimos recoger las mejoras que pedían los niños y aspectos o funcionalidades que podían faltar a la aplicación. La encuesta informal que constaba de las siguientes preguntas:

- 1) ¿Os ha gustado el juego?
- 2) ¿Qué os gusta?
- 3) ¿Os ha parecido fácil usarlo?
- 4) ¿Qué escenas echáis en falta u os gustaría que aparecieran?
- 5) ¿Qué personajes os gustaría que hubiese?
- 6) ¿Echáis de menos algún objeto más?

En respuesta a estas preguntas, se obtuvieron los siguientes datos:

- 1) La mayoría de los niños contesta que sí les ha gustado la aplicación, excepto un niño que contesta que regular.
- 2) Cuatro niños responden que les ha gustado hacer historias y poder ponerles un título a su proyecto.
- 3) A todos les ha parecido fácil usarlo.
- 4) Las escenas que les gustaría que apareciesen en el primer prototipo son las siguientes: parque de atracciones, castillo, cueva, espacio, campo de fútbol, casa, ring de boxeo, pista de atletismo, hotel, cine, piscina, campo de boxeo, o campo de rugby.
- 5) Los personajes más demandados fueron los siguientes: lagarto “malo”, Harry Potter, mamut, murciélago, Ironman, guepardo, cocodrilo, dinosaurios, jugador de fútbol, niños, jugador de tenis, portero, nadador, profesor, hada, duende, conejo, buitres, señores mayores, jugador de fútbol, caballo, hadas, o duendes.
- 6) Por último los objetos que echaron en falta: planetas, cohetes, estrellas, escobas voladoras, vehículos, edificios, bases espaciales, luna y sol.

A continuación, se recogen las mejoras y resultados obtenidos en las pruebas de evaluación de ambos centros. Estas mejoras son las siguientes:

- Inclusión de botones más grandes y visualización del texto en una fuente de letra de mayor tamaño.
- Los personajes y objetos deberían tener relación con el escenario seleccionado. Una de las profesoras da la posibilidad de ofrecer una configuración en la pantalla de opciones que permita elegir, según el escenario que se seleccione, aparezcan determinados personajes y objetos. De esta

---

forma, se podría dar más flexibilidad en cuanto a la aplicación dependiendo de las necesidades de los niños

- Posibilidad de orientar los personajes.
- Cambiar el nombre de escenarios por lugares ya que a los niños les resulta más intuitivo.
- No repetir los elementos en el lienzo a pesar de que en el primer centro se demandaba porque es mucho mejor para los chicos con algún tipo de discapacidad. La razón es que ellos relacionan los personajes con ellos mismos y ellos no pueden estar en dos sitios a la vez. Dado que había disparidad de opiniones respecto a esta funcionalidad, podría considerarse como una opción más del menú de configuración de la aplicación. De esta forma, dependiendo de las necesidades del niño, la aplicación se adaptaría.

Los puntos anteriores se corresponden con las mejoras que se han observado en la evaluación de los usuarios, pero los profesores, especialmente los del centro de educación especial, nos hicieron además algunas recomendaciones:

- La aplicación puede ser muy buena para que los niños con discapacidad practiquen diálogos incluyendo textos ya que es uno de sus puntos flojos.
- La aplicación les puede ayudar a mejorar su escritura o capacidad oral y de lectura.

Tras las recomendaciones y anotaciones de la evaluación, en el capítulo siguiente se exponen las conclusiones.

---

## Conclusiones

La construcción y diseño de este proyecto ha sido muy satisfactorio para mi vida personal y profesional. La sensación que se concluye, especialmente, del centro IPP es que la tecnología es muy importante para que las personas con discapacidad puedan mejorar en su vida y en su día a día. La tecnología hoy en día está muy avanzada y muy poco asociada a la educación especial, es un punto que hay que mejorar y ampliar principalmente porque con muy poco se puede ayudar a que ellos mejoren mucho.

Un punto a investigar es éste, la tecnología aplicada a la educación especial pues hoy en día no hay muchas personas que se impliquen en ella y para que haya proyectos orientados se ha llegado incluso a organizar distintos premios que animen a algunos a comenzar un trabajo que pueda ayudarles a ellos.

Un proyecto y más una aplicación que esté dirigida a chicos y chicas, ya sean niños o algo más mayores y ya tengan discapacidad o no, es una responsabilidad requiere de una gran organización y participación en él si se desea que de verdad se llegue a algún objetivo en concreto. Este proyecto ha tenido una duración total de un año, un año que ha llevado todas las fases de definición de requisitos, creación de un primer prototipo, evaluación de expertos, inclusión de mejoras en el prototipo, implementación, evaluación, recogida de resultados y finalmente un mantenimiento que se llevará a cabo en sus años venideros.

La realización de este proyecto, ha enfocado mi opinión sobre mis futuros estudios y sobre qué me gustaría hacer con los conocimientos que he adquirido en estos años, la informática es muy grande y hay mucho que investigar y avanzar.

Con la finalización de este proyecto, cabe destacar que la experiencia personal y profesional ha sido gratificante y me ha hecho decidirme a seguir investigando en este campo. Si con los conocimientos que he interiorizado y aprendido en mi vida de estudiante se pueden obtener estos resultados, qué mejor manera que seguir ampliando estos conocimientos.

Como trabajos futuros se quiere poder añadir algunas opciones que no se pudieron añadir por limitaciones de tiempo como poder poner tus propias imágenes guardadas en tu dispositivo, añadirle música o incluso poder poner voz a tus personajes. Esto además sería bueno para aquellos usuarios que no sepan escribir o se frustren demasiado realizando esta acción.

Por supuesto, se quiere insertar todas las recomendaciones y mejoras que se han obtenido en la evaluación final del proyecto y especialmente, se desea poder finalizar el proyecto creando una aplicación más usable y accesible abarcando el mayor número de usuarios posibles, independientemente de sus características físicas o psicológicas.

---

# BIBLIOGRAFÍA

## Artículos

- ROBINS B., DAUTENHAHN K. "Developing Play Scenarios for Tactile Interaction with a Humanoid Robot: A Case Study Exploration with Children with Autism"
- GILLIAN R. HAYES, SEN HIRANO, GABRIELA MARCU, MOHAMAD MONIBI, DAVID H. NGUYEN, MICHAEL YEGANYAN "Interactive visual supports for children with autism"
- EVDOKIMOS I. KONSTANTINIDIS, ANDREJ LUNESKI, MARIA M. NIKOLAIDOU "Using Affective Avatars and Rich Multimedia Content for Education of Children with Autism"
- PINCUS, H.A., APA (American Psychiatric Asso), FIRST, M.B., FRANCES, A. (2009). *"DSM-IV-TR: LIBRO DE CASOS: MANUAL DIAGNOSTICO Y ESTADISTICO DE LOS TRASTORNOS MENTALES"*, Editorial MASSON.
- OJEA, M. (2004). *"ESPECTRO AUTISTA: INTERVENCION PSICOEDUCATIVA"*, Editorial ALJIBE.
- GAL, E., BAUMINGER, N., GOREN-BAR, D., PIANESI, F., STOCK, O., ZANCARO, M. y Weiss, P.L. (2009) "Enhancing social communication of children with high-functioning autism through a co-located interface", *AI & Society*, vol. 24, núm. 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-009-0199-0>
- HOURCADE, P., BULLOCK-REST, N.E. y HANSEN, T.E. (2012) "Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders", *Personal Ubiquitous Computing*, vol. 16, núm. 2, pp. 157-168. DOI = <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-011-0383-3>

## Páginas web

- Pictogramas: <http://arasaac.org/>
- Desarrollo de un editor para juegos accesibles: [http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM\\_draft\\_198.pdf](http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM_draft_198.pdf)
- Página sobre Autismo: <http://Autismodiario.org/>

---

# ANEXOS

## ANEXO I: Cuestionario de evaluación

### Pantalla de inicio



1. Los iconos son fáciles de interpretar:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿cuál/es no son fáciles?
2. La inclusión de texto en los botones es útil:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿por qué?
3. Se deberían incluir menos dibujos:
  - a. Sí, ¿qué quitaría?
  - b. NS/NC
  - c. No

4. Valore de 1 a 5 (1: Muy Malo – 5: Muy Bueno) el título de la aplicación:

Muy malo

Malo

NS/NC

Bueno

Muy bueno

¿Se le ocurre alguna alternativa mejor al título de la aplicación?

### Pantalla de Opciones



1. Los iconos son fáciles de interpretar:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿cuál/es no son fáciles?
2. El botón para ir a la pantalla inicial de la aplicación es fácil de reconocer:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿cómo lo mejoraría?
3. Hay alguna opción de las que aparecen en esta pantalla ¿que considere irrelevante? ¿Cuál? ¿Por qué?
4. Escriba, si lo desea, alguna opción a configurar en la aplicación que considere relevante y no aparezca.




## Pantallas de selección



1. Las cabeceras son fáciles de leer:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿en cuál se puede tener problemas?
2. Cree necesario el uso de algún icono para reforzar la funcionalidad de los botones “Nueva historia” o “Ver mis historias”
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No
3. Si la anterior respuesta fue afirmativa, ¿qué iconos incluiría y dónde?

## Pantalla lienzo con la creación de historias



1. Valore la colocación de los elementos en la pantalla:  
Muy malo                  Malo                  NS/NC                  Bueno                  Muy bueno
2. Valore el uso de un carrusel para la selección de escenarios, personajes y objetos:  
Muy malo                  Malo                  NS/NC                  Bueno                  Muy bueno
3. ¿Qué le sugiere el botón  ?
  - a. Hacer una foto
  - b. Añadir un imagen externa a la aplicación
  - c. Las opciones anteriores a y b
  - d. Ninguna de las anteriores
4. Vería positivo poder visualizar miniaturas de las escenas o viñetas anteriores:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No
5. En caso que haya respondido afirmativamente en la respuesta anterior indique donde cree que es el lugar más adecuado.
6. El hecho de arrastrar los objetos desde el carrusel de imágenes de la parte inferior al lienzo es intuitivo:
  - a. Sí
  - b. NS/NC
  - c. No, ¿cómo lo mejoraría?
7. Escriba si algún icono no le parece claro y directo y a ser posible una alternativa.

## General

1. Valore los colores usados para el prototipo:

Muy malo	Malo	NS/NC	Bueno	Muy bueno
----------	------	-------	-------	-----------

2. Valore la sencillez del prototipo:

Muy malo	Malo	NS/NC	Bueno	Muy bueno
----------	------	-------	-------	-----------

3. Valore si el camino que deben seguir el niño para interactuar con las distintas ventanas del prototipo es lógico:

Muy malo	Malo	NS/NC	Bueno	Muy bueno
----------	------	-------	-------	-----------

4. Destaque los aspectos que más le hayan gustado.

5. Destaque los aspectos que menos le han gustado.

6. Comentarios o sugerencias para mejorar la aplicación.

## ANEXO II: Casos de uso para la evaluación

### Opciones

La primera página nos muestra un menú muy sencillo, a elegir entre historias y cómics. Además aparece un botón correspondiente a las opciones, pulse sobre ella y elija la opción que permite poner la aplicación en inglés. Vuelva a la pantalla anterior y seleccione el botón que nos lleva a la creación de historias.

### Creación de una historia

Se muestra una ventana pulse sobre crear una nueva historia y aparecerá la ventana con un lienzo y diferentes opciones de diseño. En esta pantalla, comience la creación de una historia mediante la selección de un escenario y dos personajes además de tres objetos y colóquelos donde desee dentro de la escena.

### Ver mis historias

Una vez se termine la edición de historias, termine la historia y ésta se guardará.

Volvamos hacia atrás, encontrándonos de nuevo en el menú de Historias y procedamos a ver la historia que acabamos de crear.

Si hemos terminado, volvamos a la página de Inicio y cerramos la ventana.

# ANEXO III: Hoja de observación en las evaluaciones

## ABREVIATURAS

- ✓ : No tiene problemas con nada

✗ : Tiene dificultades para continuar(Apuntar cuales son las dificultades)

P: Esta perdido
- B: Se bloquea

Duda (Marcar cuantas): Si pregunta algo y apuntar su pregunta

?: Nos pide ayuda

?C: Pide ayuda a un compañero
- Mira:** Mira cómo lo está haciendo el resto

HISTORIAS				
INICIO	OPCIONES	SUBINICIO	CREACIÓN	VER

