



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Diseño de actividades basadas en la interacción
tangible para niños con TDAH

Designing activities based on tangible interaction
for children with ADHD

Autora

Leire Gil Elizondo

Directoras

Clara Bonillo Fernández
Dra. Eva Cerezo Bagdasari

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
2016

DECLARACIÓN DE
AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. Leire Gil Elizondo,

con nº de DNI 73020008E en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo

de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la

Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)

Grado de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, (Título del Trabajo)

Diseño de actividades basadas en interacción tangible para niños con TDAH

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 de agosto de 2016

Fdo: _____

AGRADECIMIENTOS

Dar las gracias a Eva y a Clara por dirigir y supervisar mi proyecto, proporcionándome toda la ayuda necesaria durante el entero desarrollo del proyecto.

También agradecer al centro Atenciona su colaboración en este proyecto ofreciendo su experiencia y conocimientos sobre el TDAH y la posibilidad de evaluar las actividades allí con los niños.

Finalmente quería dar las gracias a la Dra. Marian Garrido por haberme asesorado durante todo el proyecto, acudir a todas a las evaluaciones y ayudarme en el diseño de las actividades.

Y además, en general a todas aquellas personas que se han interesado por este proyecto: familia, amigos, compañeros...

DISEÑO DE ACTIVIDADES BASADAS EN LA INTERACCIÓN TANGIBLE PARA NIÑOS CON TDAH

RESUMEN

En este proyecto se han diseñado y desarrollado actividades para niños con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) para el tabletop tangible NIKVision. El proyecto se ha realizado dentro del GIGA AffectiveLab en la Universidad de Zaragoza. Además se ha contado con el asesoramiento de una profesora de la Facultad de Educación especializada en TDAH y con la asociación aragonesa Atenciona de familias profesionales ligados al TDAH. El objetivo principal de este proyecto es que los niños con TDAH utilicen estas actividades para su desarrollo y además para conseguir alcanzar sus objetivos terapéuticos.

El proyecto comenzó realizando una fase analítica donde se recopiló y analizó toda la información relacionada con la interacción tangible, el funcionamiento de NIKVision, los niños con TDAH y las actividades que realizan, el mercado de actividades para niños y la importancia del juego en los niños.

También se realizaron unas evaluaciones iniciales en el centro de Atenciona para probar con estos niños los juegos previos de los que se disponía. De este modo se pudo ver cómo se desenvolvían los niños con la mesa NIKVision y que aspectos se podían incluir o mejorar en las actividades futuras. A estas evaluaciones acudió la Dra. Garrido, docente de la Facultad de Educación, para observar y ayudar a sacar conclusiones. Tras estas evaluaciones nos reunimos en varias ocasiones para discutir las conclusiones obtenidas y qué aspectos habría que incluir en las actividades futuras.

Con toda esta información y con la orientación de los especialistas y mis directoras se inició la fase ejecutiva donde se plantearon dos actividades para la mesa NIKVision. En esta fase se ha definido tanto la actividad como sus objetivos terapéuticos, el diseño de las pantallas y se ha implementado la actividad gracias al editor gráfico, KITVision, que permite una visión simplificada de la actividad, sin necesidad de tener grandes conocimientos de programación.

Por último, con las actividades terminadas, se realizaron una serie de evaluaciones con los niños en el centro Atenciona para probarlas, obteniendo buenos resultados. Gracias a estas pruebas se pudieron corregir algunos pequeños fallos, para así conseguir unas actividades totalmente adaptadas a estos niños y que les ayuden a conseguir sus objetivos terapéuticos.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción y objetivos | 11 |
| 1.1. Contexto | 11 |
| 1.1.1. GIGA AffectiveLab | 11 |
| 1.1.2. Atenciona | 12 |
| 1.2. Objetivos y metodología | 13 |
| 2. Fase analítica | 15 |
| 2.1. Tecnología: tabletops tangibles | 15 |
| 2.1.1. Interacción tangible: tabletops tangibles | 15 |
| 2.1.2. El tabletop NIKVision y su editor, KITVision | 17 |
| 2.2. Usuario: niños con TDAH | 21 |
| 2.2.1. La importancia del juego en niños | 21 |
| 2.2.2. Pautas para el desarrollo de actividades para niños con TDAH | 22 |
| 2.3. El mercado: actividades para niños con TDAH | 24 |
| 2.4. Conclusiones | 27 |
| 3. Fase de diseño | 29 |
| 3.1. Evaluaciones de actividades de NIKVision | 29 |
| 3.1.1. Metodología de las evaluaciones | 29 |
| 3.1.2. Sesiones de evaluación | 29 |
| 3.1.3. Resultados de la evaluación | 30 |
| 3.2. Reuniones con educadores | 30 |
| 3.3. Pautas generales de diseño | 31 |
| 3.4. Generación de ideas | 32 |
| 3.5. Selección de conceptos | 33 |
| 3.5.1. Reunión y evaluación con la psicóloga | 33 |
| 3.5.2. Selección final | 34 |
| 3.6. Metodología de diseño | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 4. Fase ejecutiva | 35 |
| 4.1 Barra de menú | 35 |
| 4.1.1 Justificación de la barra | 35 |
| 4.1.2 Diseño de la barra | 35 |
| 4.2 Juego: Formas y colores | 36 |
| 4.2.1 Definición del juego | 36 |
| 4.2.2 Objetivos terapéuticos | 37 |
| 4.2.3 Diseño de las actividades | 37 |
| 4.2.4 Implementación | 39 |
| 4.2.5 Pruebas y evaluación | 40 |
| 4.2.6 Mejoras | 40 |
| 4.3 Juego: Érase una vez | 43 |
| 4.3.1. Definición del juego | 43 |
| 4.3.2 Objetivos terapéuticos | 44 |
| 4.3.3. Diseño de las actividades | 44 |
| 4.3.4. Implementación | 46 |
| 4.3.5 Pruebas y evaluación | 47 |
| 4.3.6 Mejoras | 48 |
| | |
| 5. Conclusiones y trabajo futuro | 50 |
| | |
| Anexo A. Juegos para NIKVision | 51 |
| Anexo B. TDAH | 54 |
| B.1 Origen y síntomas | 54 |
| B.2 Causas | 56 |
| B.3 Diagnóstico | 56 |
| B.4 Tratamiento | 58 |
| Anexo C. Actividades para niños | 59 |
| C.1 Actividades sin tecnología para TDAH | 59 |
| C.2 Actividades con tecnología para TDAH | 66 |
| C.3 Actividades generales para niños | 68 |
| C.4 Libros de actividades para TDAH | 70 |
| Anexo D. Actividades evaluadas | 73 |
| Anexo E. Hojas de evaluación | 78 |
| Anexo F. Pantallas de Formas y colores | 82 |
| Anexo G. Pantallas de Érase una vez | 89 |
| Anexo H: Planificación | 97 |
| | |
| Bibliografía | 98 |

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. CONTEXTO

1.1.1. GIGA AffectiveLab

El proyecto se ha realizado dentro del Grupo de Informática Gráfica Avanzada (GIGA) [1] en la Universidad de Zaragoza. El GIGA inició su andadura en la Universidad de Zaragoza a principios de los 90. Perteneció al Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón y es considerado como grupo consolidado por el Gobierno de Aragón.

Su enfoque inicial se centró en la realización de actividades de I+D+i en las áreas típicas de la Informática Gráfica tradicional. El grupo ha realizado diversos proyectos de transferencia y colaboración con empresas e instituciones, tanto aragonesas como nacionales e internacionales. Con el tiempo ha ido diversificando sus áreas de interés, que actualmente incluyen la realidad virtual y aumentada, la generación de humanos virtuales, la fotografía computacional y la interacción persona-ordenador.

Una de las ramas que componen este grupo es el GIGA AffectiveLab [2] (ver imagen 1.1). Este grupo de investigación está centrado en tres áreas: interacción natural, humanos virtuales e interfaces accesibles para todos. Uno de los ámbitos de aplicación del grupo ha sido el educativo. Por esto, se han entablado colaboraciones con otros grupos de investigación que aplican tecnologías con niños y con centros de educación infantil y especial. Gracias a estas colaboraciones, se ha probado el potencial de aplicar nuevas tecnologías en estos entornos educativos.

En el GIGA AffectiveLab se planteó crear una tecnología que combinara el juego lúdico tradicional y el de ordenador mediante la interacción tangible. Con esto, se quería integrar objetos físicos como controles que interaccionan sobre una aplicación informática. Así se creó la mesa interactiva NI-KVision, con el objetivo de desarrollar, mediante actividades basadas en interacción tangible, las capacidades de niños con dificultades de desarrollo.

En estos momentos, el grupo lidera el proyecto nacional de investigación JUGUEMOS (TIN2015-67149-C3-1R), cuyo usuario objetivo son niños con TDAH. En dicho proyecto colaboran pedagogos y psicólogos, entre estos últimos está la doctora Marian Garrido, profesora de la Facultad de Educación, que ha participado como asesora en este trabajo.



Imagen 1.1 GIGA AffectiveLab

1.1.2. Atenciona

Atenciona [3] (ver imagen 1.2) es un centro sanitario, reconocido por la DGA, que está especializado en el desarrollo infantil, principalmente dirigido a niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad y trastornos asociados.

Está formado por un equipo multidisciplinar de especialistas como psicólogos, logopedas y psicomotricistas centrados en el desarrollo del niño. Estas personas llevan a cabo una serie de actividades lúdicas y terapéuticas para fomentar el desarrollo de estos niños.

Las actividades que se realizan en este centro son:

- Apoyo escolar y técnicas de estudio
- Tratamiento para habilitar la atención
- Reeducación, mediante un estudio psicopedagógico
- Habilidades sociales y resolución de conflictos
- Programa atenciona, con dinámicas de grupo y actividades dirigidas
- Logopedia, para dificultades de habla, lenguaje...
- Psicología, para familias o atención individualizada
- Psicomotricidad, desarrollo de las posibilidades motrices, expresivas y creativas
- Estudio psicopedagógico/valoración neuropsicológica
- Charlas informativas
- Gestión de tiempo libre

El centro de Atenciona (ver imagen 1.3) se encuentra en el barrio del Actur en Zaragoza, en la calle Concepción Saiz de Otero nº16, local.

Atenciona participa en el proyecto JUGUEMOS, gracias a lo cual se ha podido contar con su colaboración en este trabajo fin de grado.



Imagen 1.2 Atenciona

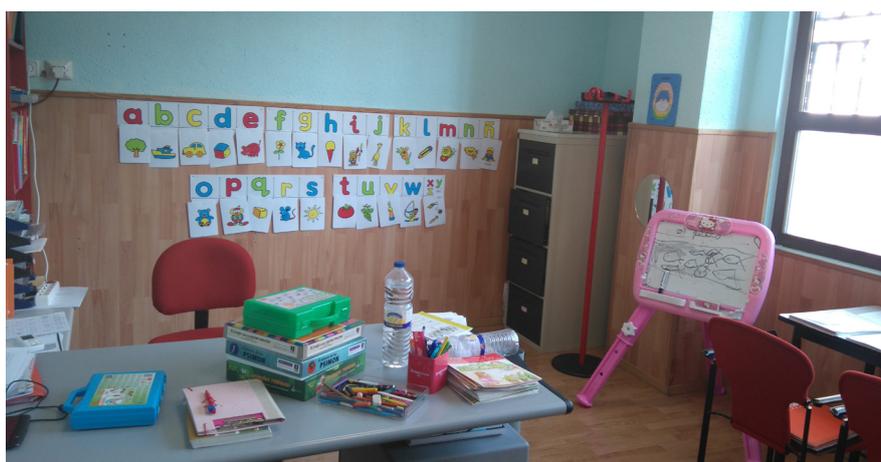


Imagen 1.3 Aula de trabajo de Atenciona

1.2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Se reproducen aquí los objetivos y la metodología planteada en la propuesta del TFG.

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado (TFG) es diseñar actividades para el desarrollo de aspectos sociales y de atención basadas en la interacción tangible para niños con TDAH usando para ello la mesa NIKVision. Esto servirá para desarrollar nuevas formas de interacción, que permitan ayudar al desarrollo de estos niños y conseguir alcanzar sus objetivos terapéuticos. Para el desarrollo del proyecto se contará con los terapeutas y niños del centro Atenciona, especializado en el desarrollo de niños con TDAH.

El principal objetivo que se tendrá presente para el diseño de estas actividades es que sean atractivas y entretenidas para los niños. De esta forma, se conseguiría que los niños aprendan y se desarrollen en las terapias de una forma divertida y amena.

Una vez desarrolladas las actividades deberán ser probadas por los usuarios con el objetivo de detectar mejoras a realizar, así como solucionar fallos de diseño, de interacción, etc. De esta forma, se conseguirán actividades totalmente enfocadas a nuestros usuarios.

Para la completa consecución de los objetivos anteriores se ha de seguir la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Esto consiste en conocer a fondo a los usuarios y poner a prueba desde el principio lo diseñado mediante test de usuarios. Esta metodología se llevará a cabo de forma iterativa con pruebas de usuario en todas las fases, gracias a la colaboración de Atenciona.

Además, se seguirá un ciclo clásico de estudio, diseño, desarrollo y prueba.

En la fase analítica se recogerán datos relacionados con nuestro objetivo o que estén relacionados. Se realizarán estudios sobre la interacción tangible, las mesas interactivas y, en particular, NIKVision y su editor KITVision, así como las características de los niños con TDAH y el tipo de actividades que se utilizan para trabajar la atención y socialización con estos niños.

En la fase de diseño se crearán una serie de nuevos conceptos de juegos para la mesa NIKVision, siempre dirigidos a niños con TDAH.

Durante la fase ejecutiva, para desarrollar los juegos seleccionados, se seguirá un proceso para conseguir adecuarlos lo máximo posible a los objetivos marcados. En esta fase habrá que definir los objetivos y temática de cada actividad, los objetivos terapéuticos que van a cumplir y diseñar todos los elementos que componen cada actividad. Para su desarrollo se hará uso del editor KITVision.

Para mejorar posibles errores en el diseño o en la interacción se realizarán varias pruebas de usuario y luego se realizarán las mejoras oportunas hasta llegar a la versión más completa y atractiva para los niños de acuerdo a los resultados obtenidos de las pruebas.

El resto de la memoria presenta el trabajo llevado a cabo para la consecución de dichos objetivos. Su estructura es la siguiente:

- Fase analítica: en este capítulo se realizará un estudio de la tecnología usada, la interacción tangible y la mesa tangible NIKVision. También se estudiará el usuario objetivo que en este caso son los niños con TDAH, y las actividades que se usan con los niños
- Fase de diseño: en este capítulo se evaluarán las actividades que fueron previamente creadas para NIKVision y con las conclusiones extraídas se realizará el diseño de las actividades. Todo este

desarrollo contará con el asesoramiento de varios especialistas en niños con TDAH

- Fase ejecutiva: en este capítulo se detallará las actividades desarrolladas, tanto sus objetivos terapéuticos como su implementación y pruebas y evaluación
- Conclusiones y trabajo futuro: en este capítulo se explicarán unas conclusiones extraídas del trabajo realizado y se mencionará algunas líneas de trabajo orientadas a un trabajo futuro
- Anexo A: en este anexo se mostrarán algunas de las actividades para niños previamente desarrolladas para NIKVision
- Anexo B: en este anexo se profundizará en detalle sobre el TDAH
- Anexo C: se entrará en detalle en las actividades para niños que se encuentran en el mercado, tanto para TDAH como en general
- Anexo D: se mostrarán las actividades que se empleen en las evaluaciones previas de la mesa
- Anexo E: en este anexo se podrá ver el modelo de hoja empleado para las evaluaciones y sus resultados
- Anexo F: en este anexo se mostrarán todas las pantallas que componen la actividad Formas y colores
- Anexo G: en este anexo se mostrarán todas las pantallas que componen la actividad Erase una vez
- Anexo H: en este anexo se verá un cronograma con la planificación planteada para este trabajo

2. FASE ANALÍTICA

2.1. TECNOLOGÍA: tabletops tangibles

2.1.1 Interacción tangible: tabletops tangibles

Se define interacción como la comunicación recíproca entre dos o más objetos, con su posterior intercambio de información. La interacción tradicional persona-ordenador se hace a través de periféricos como el teclado y el ratón. Sin embargo, este tipo de interacción no es la única que hay en el mercado actualmente. Por ejemplo la interacción tangible permite la manipulación física de datos digitales, dando forma física a la información digital y permitiendo su manipulación directa (ver imagen 2.1.1).

La interacción tangible se puede definir como sistemas interactivos en los que objetos convencionales son, al mismo tiempo, control y representación física de la información digital [4]. Esto conlleva a una forma de interacción más natural y una mayor sensación de control sobre la información que se manipula, a la vez que mejora las capacidades cognitivas y la asimilación de la información.



Imagen 2.1.1 Interacción tangible

Hoy en día, los tabletops (ver imagen 2.1.2) son uno de los dispositivos más usados para la interacción tangible. Un tabletop es una mesa tecnológica en la que la interacción se produce en la superficie de la mesa mediante las manos o manipulando objetos. Además, es capaz de mostrar imágenes en la propia superficie.



Imagen 2.1.2 Ejemplo de tabletop

A continuación se muestran una serie de ejemplos de juegos que emplean tabletops como elemento principal de juego:

NOTEPUT

Un ejemplo de interacción tangible en un tabletop es Noteput [5], un juego musical con notas tangibles (ver imagen 2.1.3) creado por Jonas Friedemann Heuer. Noteput combina los sentidos de la vista, oído y tacto para enseñar música a niños de forma más fácil, intuitiva e interesante. Las notas y símbolos musicales difieren, además de en la forma, en el peso, de tal manera que las de mayor duración son más pesadas que las de menor duración. La mesa tiene dos modos: uno estándar, donde el usuario sitúa las notas sobre la mesa para jugar y crear melodías, y un modo ejercicio, con tutoriales organizados por temas musicales con diferentes niveles de dificultad para el aprendizaje.

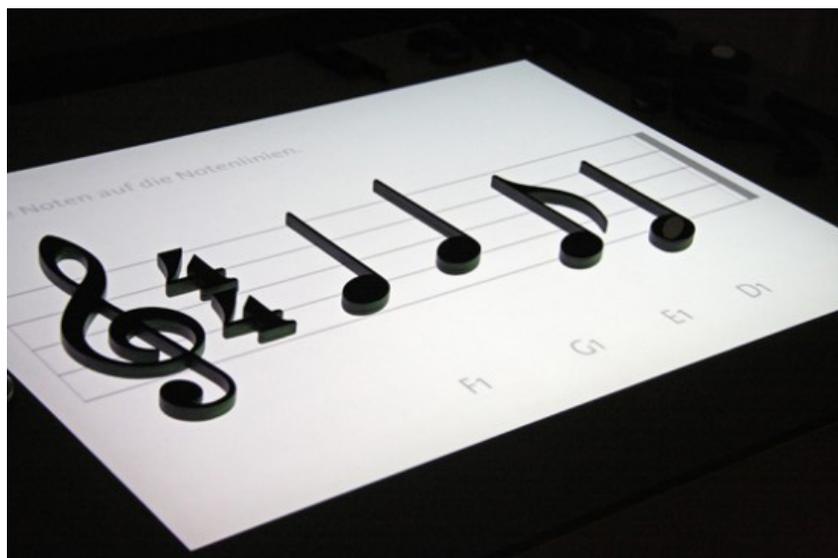


Imagen 2.1.3 Modo de uso de NotePut

REACTABLE

Reactable [6] es un instrumento musical electrónico colaborativo con una interfaz tangible basada en una mesa (ver imagen 2.1.4), e inspirado en los sintetizadores modulares de los años 60. Fue desarrollado por el Grupo de Tecnología Musical de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. Múltiples usuarios comparten el control total del instrumento moviendo y rotando objetos físicos sobre la superficie de la mesa (ver imagen 2.1.5). Manipulando dichos objetos, los cuales representan los componentes clásicos de un sintetizador modular, los usuarios pueden crear tipologías sonoras complejas y dinámicas mediante generadores, filtros y moduladores.



Imagen 2.1.4 Mesa donde se usa Reactable



Imagen 2.1.5 Usuario haciendo uso de Reactable

2.1.2. El tabletop NIKVision y su editor, KITVision

En este proyecto, se va a emplear el tabletop NIKVision [7] (ver imagen 2.1.6). NIKVision es una mesa de juegos donde los niños usan materiales didácticos, reciben una respuesta auditiva y visual en la propia superficie de la mesa y, opcionalmente, en un monitor de proyección. Todo esto gracias a que la mesa tiene una superficie digital interactiva basada en interacción tangible, por lo que la interacción con el juego se hace a través de objetos físicos.

Cualquier juguete se puede usar en NIKVision simplemente pegando en su base un patrón en blanco y negro, que sirve para que el software lo reconozca e identifique sus movimientos sobre la mesa [8]. A estos patrones se les denomina *fiducial* (ver imagen 2.1.7). La mesa NIKVision gracias, a su diseño, permite que varios niños puedan manipularla simultáneamente, ofreciendo juegos multijugador, competitivos o de cooperación que estimulen la actividad social. NIKVision ha sido diseñado usando metodologías de Diseño Centrado en el Niño, buscando la mejor usabilidad y experiencia de usuario en los niños más pequeños.



Imagen 2.1.6 Mesa NIKVision



Imagen 2.1.7 Fiducial

El tabletop NIKVision está formado por los siguientes elementos (ver imagen 2.1.8):

1. Juguete: es el objeto físico con el que el usuario interactúa con la mesa gracias al fiducial que contiene su base.
2. Cámara: elemento de reconocimiento visual capaz de detectar el fiducial en todo momento. Gracias a ella es posible ver lo que está ocurriendo sobre la superficie de la mesa.
3. Unidad de procesamiento: procesa la información que recibe la cámara gracias al software Reactivision.
4. Proyector: proyecta el entorno de interacción con la mesa sobre la superficie del espejo.
5. Espejo: refleja la imagen para que llegue a toda la superficie de la mesa, reduciendo así la altura necesaria.
6. Monitor: muestra el escenario virtual en tres dimensiones. El audio se oye a través de los altavoces.
7. Foco de luz infrarroja: emite luz en un espectro distinto al de la luz ambiental y a la proyectada. Así se evita que se superponga a la luz creada por el proyector. Su función es la de iluminar los objetos que se encuentran encima de la mesa, para que la cámara pueda visualizarlos.



Imagen 2.1.8 Elementos de la mesa NIKVision

Actualmente, en las últimas versiones de la mesa NIKVision ya no hay una pantalla adicional. Es la propia mesa la que hace de pantalla.

NIKVision usa dos softwares:

- reactIVision, es el encargado de detectar los objetos que se colocan en la mesa, analizando la imagen capturada por una cámara de vídeo colocada en el interior de la mesa. La ventaja de este sistema es que no requiere añadir electrónica especial en los objetos que van a ser utilizados en las aplicaciones. Sólo se añade un marcador impreso (fiducial) en la base del objeto que se usa para la interacción y es identificado por dicho software[9].
- KITVision que permite crear y editar las actividades para tabletops, en especial para NIKVision

KITVision[10] es un software que consta de un asistente gráfico y un player que permite crear sencillos juegos para dispositivos tabletop basados en la interacción tangible.

KITVision está orientado a personas que apliquen los juegos (tanto convencionales como de ordenador) a sus actividades profesionales (profesores, pedagogos, terapeutas...), y en general a cualquier persona interesada en crear juegos con interacción tangible, aunque no dispongan de conocimientos de programación por ordenador.

KITVision se compone de dos aplicaciones:

- Player (ver imagen 2.1.9): es una aplicación instalada en el dispositivo tabletop y ejecuta los juegos creados en KITVision. Permite la ejecución de múltiples juegos a través de un menú inicial que permite la elección de juegos mediante interacción táctil.
- Editor gráfico (ver imagen 2.1.10): es un asistente para la creación de los juegos. Permite incorporar los distintos elementos tanto físicos como virtuales de los que se compone el juego y de definir las reglas.



Imagen 2.1.9 Player

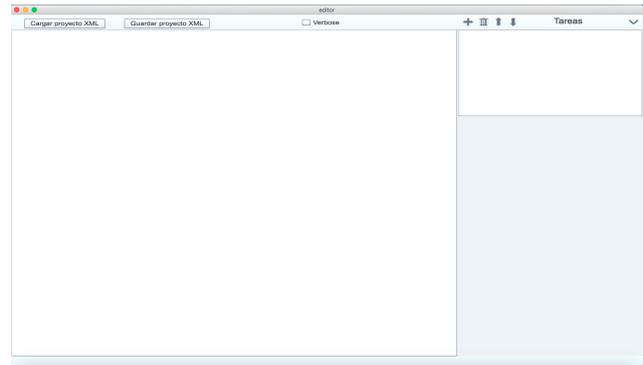


Imagen 2.1.10 Editor KITVision

Este editor permite:

- Crear juegos mediante la configuración de los diferentes componentes que lo forman, obteniendo el diseñador una visión gráfica del juego durante su creación.
- El almacenamiento y la carga de juegos, ofreciendo al usuario la posibilidad de editar juegos ya creados.
- Ejecutar y visualizar los juegos creados en el asistente gráfico, a través del player.

Anteriormente en otros proyectos se han desarrollado varias actividades para la mesa NIKVision[11], todas diseñadas para ser usadas por niños. En el Anexo A se pueden encontrar algunos ejemplos de estas actividades.

2.2. USUARIO: niños con TDAH

Este proyecto está dirigido a un usuario muy concreto, niños de entre 7 y 9 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). Estos usuarios pueden tener el trastorno de déficit de atención con o sin hiperactividad y además algún trastorno asociado. Por esto, se tiene que tener en cuenta que, aunque tengan características comunes, cada niño es diferente al resto y puede tener unas necesidades diferentes a la de sus compañeros.

Dependiendo del diagnóstico de cada niño y de su edad, su comportamiento es diferente, por lo que si se quiere que las actividades se adapten a cada uno de los usuarios esto implicaría diseñar actividades prácticamente individualizadas. Diseñar actividades individualizadas para cada usuario supone una carga de trabajo que no se puede abarcar actualmente. Por estos motivos, hay que detallar las necesidades comunes que presentan nuestros usuarios, niños con TDAH, para desarrollar sus actividades de relación social y sus capacidades cognitivas.

Este tipo de usuario presenta a menudo problemas de relación con la familia y otros niños de su edad, lo que les lleva a un déficit en las habilidades sociales. Y además, en torno a un 50% de los usuarios diagnosticados con TDAH tienen trastornos de aprendizaje concretos, especialmente de lectoescritura.

Entre los 4 y 6 años, los niños tienen un nivel de aceptación menor, rabietas frecuentes, conflictos con sus compañeros, competitividad e impulsividad. Suelen pedir muchas cosas con insistencia y son intrépidos. Además tienen gran actividad motora y curiosidad por todo. En ocasiones es normal que presenten precozmente variaciones en el temperamento y alteraciones de la regulación emocional para su edad. Esto repercute en una limitada interacción social e incluso en una difícil relación con sus padres.

Los aspectos en los que se puede trabajar para ayudar a los niños con TDAH son mejorar el cálculo, su organización, la reflexividad, su motivación, su estado emocional y la conducta. Mediante las técnicas de modificación de conducta se favorece al cambio del comportamiento, reduciendo o eliminando conductas como moverse en exceso, interrumpir..., e implantando otras conductas más adecuadas.

Una parte importante de este trabajo ha sido conocer las características de dichos niños. Se puede encontrar más información sobre ellos en el Anexo B.

2.2.1. La importancia del juego en niños

El juego es de las primeras experiencias del niño que consigue que aprenda y que conozca todo su entorno. En el caso de los niños con TDAH facilita un aprendizaje de una forma distendida, de alta carga motivacional, adaptada a sus necesidades y la mejor forma de que vaya formando su cerebro, creando una realidad que es la que le rodeará el resto de su vida[12]. Por eso el juego se considera la actividad más importante durante la infancia.

La etapa escolar significa un escalón en el progreso de sus juegos, ya que juegan en el colegio y al llegar a casa siguen jugando y poniendo en práctica lo que han vivido y aprendido en el colegio, imitando la realidad, representando por medio del juego simbólico todo lo vivido o que quieren vivir, permitiéndoles exteriorizar sus emociones (alegrías, frustraciones...)

En los juegos se está sometido a una serie de pautas, lo que permite a los niños con TDAH acer-

carse a la realidad donde deberán seguir unas normas éticas y morales.

El poder del juego para el aprendizaje está basado en el aspecto recreativo y divertido de la actividad. Los seres humanos consiguen memorizar y aprender cosas nuevas de una forma mejor cuando se concentran en la actividad y se divierten con ella, además de poder estar más tiempo prestando atención.

Siguiendo el proceso evolutivo del niño, se debe contribuir a facilitar la madurez y formación de su personalidad a través de distintos juegos funcionales que pueden ir ayudando a que el niño logre su coordinación psicomotriz, su desarrollo y perfeccionamiento sensorial y perceptivo, su ubicación en el espacio y en el tiempo.

El juego permite desarrollar diferentes capacidades:

- Físicas: para jugar, los niños se mueven, ejercitándose casi sin darse cuenta y desarrollando su coordinación psicomotriz y la motricidad gruesa y fina. Además, al hacerles ejercitarse se les facilita que puedan dormir bien durante la noche.
- Desarrollo sensorial y mental: mediante la discriminación de formas, tamaños, colores, texturas...
- Afectivas: al experimentar emociones como sorpresa, expectación o alegría; y también como solución de conflictos emocionales al satisfacer sus necesidades y deseos.
- Creatividad e imaginación: el juego las despierta y las desarrolla.
- Forma hábitos de cooperación: para poder jugar se necesita a un compañero.
- Conciencia corporal: el juego hace que los niños pequeños aprendan a conocer su cuerpo, los límites de él y su entorno.

Para que las capacidades previas se desarrollen, además se necesita un ambiente propicio, tanto en el desarrollo lúdico en el aula como dentro del entorno familiar. Este ambiente requiere espacios, tiempo, material (no sólo juguetes, sino otros recursos) y la presencia de algún adulto conocedor de su papel.

2.2.2. Pautas para el desarrollo de actividades para niños con TDAH

A continuación, se describen unas pautas a considerar en el diseño de actividades tanto táctiles como tangibles para niños con TDAH según el artículo "Designing for ADHD: in search of guidelines" [13]:

1. Generar un ambiente de calma con colores suaves y sin decoraciones excesivas para evitar distracciones. En general evitar imágenes confusas y distracciones que no son necesarias.
2. Proveer un entorno de alto refuerzo. Siempre recompensar el esfuerzo, felicitar al niño por cada resultado obtenido. Es importante implicar diferentes niveles de dificultad.
3. Organizar los elementos de forma adecuada. La organización y la consistencia en los elementos ayuda a encontrar la información más rápidamente y sin confusión.
4. Resaltar la información importante. Esta información y los elementos clave deben ser fáciles de encontrar.
5. Utilizar letra grade y clara, de un tamaño adecuado al soporte en el que se vaya a mostrar.

6. Utilizar texto de ayuda. Hay que tener cuidado de no insertar elementos de distracción e información no relevante, evitar largas listas o dividir la información en más de una pantalla.
7. Si el niño debe trabajar sobre una serie de preguntas, es necesario utilizar marcadores para ayudar a saber por qué pregunta va.
8. Instrucciones breves y claras. Está altamente recomendado utilizar lenguaje claro y sin ambigüedades, incluir palabras familiares y limitar el uso de frases.
9. Dejar tiempo de descanso y pausas en el ejercicio o juego.
10. Tener un puesto de estudio adecuado, tranquilo, sin sonido y pocas distracciones alrededor.
11. Mantener el juego cerrado cuando no se esté utilizando. Para que el niño pueda desconectar del juego, la interfaz ha de ser sencilla de cerrar.
12. Mantener una rutina. Preciso reducir al máximo el diseño de interfaces o cambios para evitar distracciones.
13. Procurar reducir la sorpresa en el niño. Ha de tener cierto equilibrio entre la sorpresa y el aburrimiento.
14. Mantener el contacto visual. Es difícil para el software saber si el niño está mirando, sin embargo esto se puede medir en el tiempo en que el niño da una respuesta.

2.3. El mercado: actividades para niños con TDAH

Actualmente existe una gran cantidad de actividades enfocadas a niños para desarrollar tanto sus capacidades cognitivas como sus relaciones sociales. Sin embargo, para el público para el que está dirigido este trabajo hay una cantidad más limitada de actividades. En el Anexo C, se detallan algunas de las actividades que se emplean con niños con TDAH, tanto las que han sido diseñadas concretamente para ellos como las que han sido creadas para niños en general. Siendo muchas de estas actividades adaptadas a este usuario como alternativa para su desarrollo.

A continuación se muestran unos ejemplos de actividades creadas para niños con TDAH:

SWISH

Con este juego de cartas (ver imagen 2.3.1) se trabajan y entrenan la percepción visual, la asociación y la concentración.

Un Swish se crea apilando dos o más cartas de manera que cada forma cuadre dentro de un contorno de igual forma y color. Hay que voltear, girar y apilar las cartas transparentes para hacer tantos Swish como se pueda para ganar.

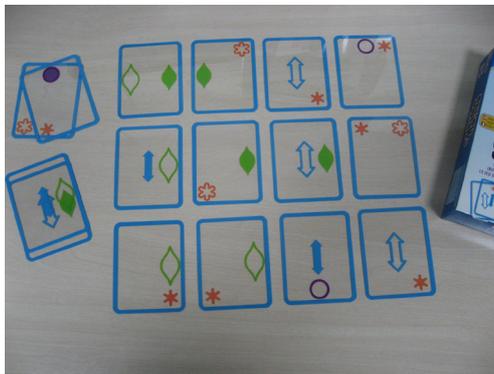


Imagen 2.3.1 Ejemplo de cartas del Swish

CONOCE A TU COMPAÑERO

Es un juego para desarrollar la capacidad de escucha activa y potenciar el conocimiento de uno mismo. Se forman parejas y se sitúan en dos filas paralelas, de tal forma que cada miembro de la pareja quede situado enfrente del otro.

Una vez situadas, se expondrá el tema del que se tiene que hablar. Seguidamente uno de cada pareja empezará a hablar del tema elegido mientras el otro miembro de la pareja deberá estar en silencio escuchando lo que su compañera le está contando. Cuando se dé la señal de que el tiempo para exponer el tema elegido ha finalizado, será el otro componente de la pareja el que hablará mientras la otra parte escucha.

EL PLANETA DE LOS PSIMON

Está diseñado para enseñar a los niños determinadas técnicas de la terapia cognitivo-conductual (ver imagen 2.3.2).

El número de jugadores puede oscilar entre 1 y 4, además del terapeuta. El término Psimon hace referencia a "**mon**struos **psic**ológicos". Aparecen tanto monstruos malos, que representan pen-

samientos negativos, como psimon buenos, que representan habilidades positivas capaces de derrotar a los pensamientos negativos.

Durante el juego, aprenden a reconocer los pensamientos negativos y a identificar los positivos. El juego consiste en leer cartas Pensamiento cuando se cae en casillas de *lugares peligro*. El jugador debe decidir cuál de los psimon es el responsable de ese pensamiento.

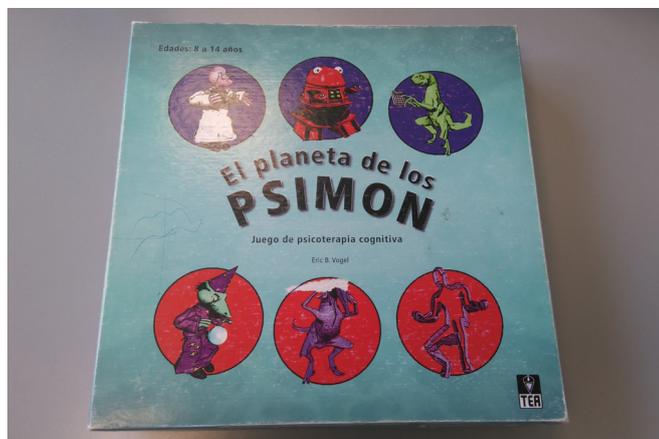


Imagen 2.3.2 Juego El planeta de los Psimon

TDAH TRAINER

El TDAH Trainer es una aplicación terapéutica (ver imagen 2.3.3) diseñada para niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, que pretende ser una herramienta terapéutica complementaria al tratamiento farmacológico y/o psicoterapéutico en niños con TDAH. La finalidad terapéutica es la de facilitar un entrenamiento cognitivo diario, lúdico, y que se pueda realizar en cualquier lugar y momento del día, de ahí que se haya pensado en una aplicación diseñada para dispositivos móviles y tablets.



Imagen 2.3.3 Pantalla TDAH Trainer

CAZA COSAS

Caza cosas es un juego dirigido a niños con TDAH par ejercitar la memoria visual. Incorpora diferentes formas de juego, todo con melodías y sonidos. Muestra una interfaz muy sencilla (ver imagen 2.3.4). Cuando se accede a todos los juegos, se puede escoger entre "Descubre el intruso", donde hay que seleccionar el objeto que no es igual a los demás; "Formas y colores", donde aparecen 5 figuras iguales y el niño escoge el color mostrado en la figura de arriba y "Quien soy", donde tienen que encontrar el animal que se les dice entre una variedad de animales.



Imagen 2.3.4 Animales del juego Caza Cosas

Esto es una pequeña muestra de algunas actividades que se emplean con los niños TDAH, tanto de tipo convencional con tableros, fichas... como haciendo uso de las tecnologías. De este último tipo, actividades con uso de tecnología, es del que menos hay. Por lo que se puede desarrollar mucho este campo enfocado tanto a desarrollo cognitivo como al de las relaciones sociales. En el Anexo C se puede encontrar un listado de actividades más extenso.

2.4. Conclusiones

El tratamiento del TDAH se lleva a cabo de una forma individualizada en función de cada paciente y entorno, siendo el principal objetivo mejorar los síntomas y reducir la aparición de trastornos asociados. Lo más adecuado actualmente para atender este trastorno es el tratamiento multimodal, que ha demostrado una mayor eficacia. Este tratamiento consiste en una combinación de tratamientos farmacológico, psicológico y psicoeducativo, consiguiendo así el tratamiento individualizado que se recomienda.

Muchas veces se observan problemas de conducta (dificultades de aprendizaje, problemas de habilidades sociales,...) pero el correcto desarrollo de estas habilidades es la suma de muchas otras más básicas: procesamiento sensorial, habilidades psicomotrices, habilidades comunicativas y lingüísticas, procesos cognitivos como la atención, percepción...

Así muchas veces se emplea el juego como herramienta para ayudar a los niños. A través de los juegos tradicionales, los niños desarrollan sus habilidades tanto sociales como cognitivas: recopilan información sensorial, la procesan e interpretan, y la traducen en aprendizajes cognitivos, motrices, emocionales,...

Para cubrir las necesidades concretas de cada niño diagnosticado con TDAH habría que desarrollar juegos concretos para cada individuo. Como esto no sería factible, lo que se hace es diseñar juegos que atiendan a las necesidades más generales y comunes a todos.

Como se ha podido ver en el estudio de mercado, hay infinidad de actividades que incluyen tecnología para niños, tanto si el objetivo es desarrollar habilidades cognitivas como si es solamente entretener. Sin embargo, cuando se trata de actividades para desarrollar habilidades sociales o específicas para niños con TDAH el abanico de estas es muy reducido.

Por esto, NIKVision se establece como punto intermedio entre el juego tradicional y el juego interactivo para desarrollar nuevas actividades dirigidas a este usuario, con el atractivo de las nuevas tecnologías combinado con la interacción con objetos reales.

Gracias al uso de objetos reales junto con la pantalla de gran tamaño de NIKVision se pueden incluir algunos aspectos psicomotrices característicos del juego tradicional. Esto amplía las posibilidades de crear nuevos juegos combinando la tradición con las nuevas tecnologías, trabajando de forma atractiva las dificultades que tienen en su desarrollo.

Por último, para diseñar unas actividades que se adapten totalmente a las necesidades del usuario, hay que saber tanto las habilidades de los niños como sus dificultades. Además, hay que sumar a esto el conocimiento de las posibilidades que ofrece la mesa NIKVision y su editor. De esta forma, se pueden enfocar las actividades a las necesidades especiales que requieren los niños.

3. FASE DE DISEÑO

3.1. Evaluaciones de actividades de NIKVision

3.1.1 Metodología de las evaluaciones

Como paso previo a la generación de nuevas ideas para actividades, se realizaron unas sesiones de prueba y evaluación de las actividades ya creadas para NIKVision pero no para niños con TDAH, con el fin de detectar diferentes aspectos que se puedan mejorar de cara a las nuevas actividades. La descripción de las actividades que se han evaluado fueron desarrolladas con anterioridad por alumnos dentro del grupo GIGA, por tanto se pueden ver en sus Trabajos de fin de grado [14]. En el Anexo D se pueden ver concretamente las actividades que se probaron en estas evaluaciones con una pequeña descripción.

Estas sesiones de evaluación se llevaron a cabo en el centro Atención, gracias a una mesa NIKVision instalada ahí previamente.

Los niños que han probado las actividades son alumnos del centro que acuden a diferentes clases y terapias. La franja de edad que se ha analizado es muy amplia, de 3 a 14 años, ya que el objetivo principal de esta evaluación era probar las actividades de forma indiscriminada para ver como funcionaban en las distintas edades y como se desenvolvían con la mesa. Luego las actividades que se desarrollan están orientadas, como se ha indicado anteriormente, a niños de entre 7 y 9 años.

3.1.2 Sesiones de evaluación

Las evaluaciones se realizaron en tres sesiones diferentes para poder abarcar una mayor variedad de niños. Todas estas sesiones han estado acompañadas por terapeutas del centro y la Dra. Garrido, docente de la Facultad de Educación, para supervisar las actividades y ayudar con la evaluación.

Existe una ficha de evaluación de cada niño que ha realizado la evaluación, con sus datos y las actividades que ha probado con observaciones hechas tanto por terapeutas como por los docentes de la Facultad de Educación. El formato de estas fichas y los aspectos que se observaron durante estas evaluaciones, así como unas tablas resumen de las evaluaciones se pueden ver en el Anexo E.

Las actividades se han realizado tanto de forma individual como colectiva para ver su comportamiento en ambas situaciones. Algunas de las actividades que se han probado de forma colectiva, en un principio están destinadas para ser ejecutadas de forma individual, pero se han adaptado para que las puedan realizar en grupo. Esto se ha conseguido de diferentes modos: nombrando a uno representante del grupo, dividiéndolos en dos subgrupos, turnándose a la hora de dar la respuesta... Las actividades que se han probado de forma colectiva son: Twister, Fontanero, Sintagmática, Analogías y Secuencias.

Todos los niños han probado un mínimo de tres actividades, que eran elegidas por el terapeuta en función de sus capacidades y el aspecto que querían trabajar (memoria, atención...). En total han participado en las evaluaciones 27 niños: 12 de forma individual y el resto en grupos de 4 y 3 niños.

3.1.3 Resultados de la evaluación

Tras analizar las evaluaciones, se concluyó que había aspectos de las actividades que habría que mejorar de cara a realizar nuevas actividades, ya que se detectaron errores que cometían los niños de forma repetida indistintamente de su edad o grado de dificultad.

Estos son algunos de los problemas que se detectaron en las evaluaciones:

- En varios casos no se oían las instrucciones, por lo que no comprendían bien el juego. Entonces había que volver al principio y volver a poner el juego indicándoles que prestaran atención
- No se identificaban algunos de los juguetes que tenían que emplear, bien sea porque la forma no era clara del todo o porque eran objetos que ellos desconocían
- Cuando había una cuenta atrás o tenían un tiempo determinado para realizar una acción, al no ver nada que lo indicara, dejaban pasar el tiempo, por lo que había que parar la actividad, explicarla y volver al principio para comenzar de nuevo
- Al fallar por no haber comprendido bien el juego querían volver hacia atrás para repetirlo y esa opción no estaba disponible. Tal y como estaban las actividades hasta ese momento, si querías repetir solo una parte del juego tenías que hacer todo hasta llegar a la pantalla que se quisiera
- No retenían más de 3 elementos a memorizar en muchos juegos, por lo que en juegos como el de la Compra, al haber 5 elementos o más invertían todo el tiempo en leerlos pero no llegaban a memorizar todos
- Jugaban a prueba y error cuando no recordaban qué había que hacer, en ocasiones no recordaban los elementos que tenían que memorizar o simplemente qué había que hacer por lo que ponían los juguetes encima de la mesa esperando una respuesta
- Tiempo insuficiente en algunos casos para leer los elementos y memorizarlos
- En algunas ocasiones comprendían qué tenían que hacer y cuál era el objetivo, pero no cómo hacerlo. Por ejemplo, en el juego de Abejas sabían que tenían que poner el tarro en la colmena donde se metía la abeja pero no sabían si encima, debajo...

Estos aspectos a mejorar servirán después para marcar las pautas que debería tener el juego para su correcta comprensión y realización.

3.2. Reuniones con educadores

Además de estas evaluaciones, se llevaron a cabo diferentes reuniones con personal docente en la Facultad de Educación, todos participantes en el proyecto JUGUEMOS. En estas sesiones se discutieron las diferentes posibilidades que ofrece NIKVision aplicadas a los niños con TDAH, así como qué cosas interesaría incluir en los juegos para ampliar sus capacidades y qué aspectos de las actividades ya evaluadas habría que mantener o mejorar.

Al haber asistido también a las sesiones de evaluación, se pudo detallar más los aspectos que habría que incluir y cómo desarrollarlos en el juego, ya que están al tanto del funcionamiento de NIKVision y lo que ofrece.

A continuación, se van a nombrar algunas conclusiones que se extrajeron de estas reuniones respecto a las características que deberían incorporar las actividades:

- Hacer razonar al niño todo lo posible, mediante preguntas hechas por el terapeuta o por la mesa, para ver si ha comprendido la actividad y cuál ha sido su razonamiento al realizar la actividad
- Incluir niveles de dificultad, para adaptar la actividad a las capacidades de cada niño e ir incrementando su aprendizaje al aumentar de nivel

- Incorporar más repeticiones de un juego dentro de un mismo nivel, ya que hasta ahora solo había una en muchos de los juegos. Por ejemplo en el del Kraken, es siempre el mismo recorrido por lo que si lo realizaban varias veces se podían aprender el camino
- Posibilitar control de tiempos, para permitir a los terapeutas parar el juego para preguntarles o para realizar aclaraciones
- Ofrecer instrucciones auditivas y escritas, así dependiendo de las capacidades de los niños podrán elegir adaptándose mejor a sus necesidades y facilitando su comprensión
- Permitir al terapeuta controlar el juego (retroceder, avanzar...), ya que hasta ahora no existía esa posibilidad y había que volver siempre al menú inicial para retroceder o realizar todo el juego para avanzar, sin poder saltar niveles
- Jugar con los tiempos para controlar los impulsos. En las actividades que ya había desarrolladas esto no se podía controlar, por lo que los niños podían responder cuando quisieran
- Potenciar el pensamiento verbal, que razonen en voz alta los procesos que siguen
- Fomentar que focalicen la atención en la tarea que están llevando a cabo
- Aumentar el autocontrol, haciendo que respondan en un momento determinado para que sea correcto
- Promover todo lo posible la colaboración entre los niños, creando juegos cooperativos o que los tengan que realizar entre varios

Todas estas conclusiones servirán como punto de partida, junto con las evaluaciones, para establecer unas pautas para diseñar los juegos.

Además, en estas reuniones se comentaron diferentes temáticas para las actividades dirigidas al usuario principal de este proyecto como la naturaleza, las profesiones, la ciencia... Estas se pensaron para ser lo más atractivas posible para los niños en esta edad y para que además permitieran a los niños aprender algo además de divertirse y mejorar sus capacidades.

3.3. Pautas generales de diseño

Tras las evaluaciones y todas las sesiones de puesta en común con los docentes de Educación y los educadores del centro, se han establecido una serie de pautas a tener en cuenta a la hora de diseñar los juegos. Todas estas pautas que se van a concretar a continuación están pensadas tanto a nivel de diseño como de interacción y contenidos:

- Barra de menú para retroceder en el juego, pararlo... Puesto que hasta ahora había que reiniciar el juego o completarlo para retroceder o avanzar
- Posibilidad de oír las instrucciones o sólo leerlas, para poder elegir luego en función de las características del niño
- Respuesta sonora cada vez que se realiza bien el juego. De esta forma recibirán un estímulo positivo que le animará a continuar jugando
- Gráficos con colores atractivos para que les motive jugar pero sin ser demasiado llamativos. Por ejemplo, en el juego Cuántos hay, los colores eran apagados y los niños no prestaban atención, además de que no transmite que sea algo divertido con lo que se puedan entretener y pasarlo bien

- Personajes o elementos que reconozcan los niños. De esta forma será más fácil que los niños presten atención a lo que están viendo
- Varias repeticiones de un mismo juego incrementando la dificultad
- Evitar distracciones innecesarias para que se centren en el juego y en lo que tienen que hacer
- Interfaces sencillas e intuitivas tanto para los niños como para los terapeutas, ya que ambos usuarios van a ser los que empleen la mesa y hasta ahora no se permitía a los terapeutas controlar las actividades
- Cuando haya fallo, emitir un refuerzo positivo para que lo vuelvan a intentar. Así se conseguirá que no se desanimen y sigan jugando con ganas
- Comprobar que han entendido el juego mediante preguntas que vienen tanto del juego como del terapeuta. Así se evitan malentendidos cuando se está jugando o tener que volver a explicarlo
- Hacer varias pruebas con los usuarios para comprobar la usabilidad y poder perfeccionar las actividades, realizando mejoras posteriores
- Jugar con los tiempos para controlar los impulsos, permitiendo hacerlos más largos o más cortos dependiendo de si se quiere una respuesta inmediata o que la razonen y esperen
- Potenciar el pensamiento verbal y razonamiento, así además de jugar también se hace que piensen y sean conscientes de lo que están haciendo y los procesos que siguen
- Fomentar que mantengan la atención durante periodos breves de tiempo

3.4. Generación de ideas

Gracias a una técnica creativa de generación de ideas, llamada Brainstorming, se hizo un listado de posibles juegos y pautas para trabajar en la mesa NIKVision.

Brainstorming

- Controlar la impulsividad, mediante esperas entre actividades
- Asociar sentimientos con expresiones faciales
- Reconocer un objeto entre varios de diferente tipo
- Diferentes categorías y poner cada objeto en la correspondiente
- Mediante una descripción auditiva elegir la imagen que lo representa
- Juego "marcianitos" eliminando a personajes malos (sentimientos negativos)
- Ordenar en secuencia lógica unas acciones

- Unir figuras que estén incompletas con su otra mitad
- Describir animales, objetos... y elegir el correcto
- Decir lo que tiene que hacer un personajes para que tengan que marcar su recorrido en un mapa o escenario
- Relacionar cuatro sonidos con los animales u objetos que lo producen
- Posicionar diferentes figuras en una cuadrícula según un patrón
- Encontrar todos los elementos que se indiquen en un dibujo
- Descomponer una palabra en sílabas y formar todas las palabras posibles
- Distinguir entre sentimientos y acciones
- Contar una historia y que identifiquen todos los elementos o personajes
- Elegir que palabras o acciones encajan mejor dentro de una historia o frase

3.5. Selección de conceptos

De la generación de ideas, gracias al Brainstorming, se han obtenido varias posibles actividades. Todas estas actividades atienden a diferentes necesidades que presentan estos niños. Por tanto ha sido necesario encontrar un método de elección a la hora de decidir los objetivos en los que se quiere centrar el diseño y como consecuencia, las actividades que se van a desarrollar.

3.5.1 Reunión y evaluación con la psicóloga

Para ello se vuelve a realizar una reunión con la psicóloga Dra. Garrido con el fin de poner en común las ideas generadas, evaluarlas y elegir las más adecuadas, siempre teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece NIKVision frente a otros soportes: uso de objetos tangibles y una gran superficie de juego. Los objetivos que se deciden que son los más importantes, a la hora de trabajar con estas actividades, son la atención y la comprensión lectora/auditiva.

De las ideas que aparecieron, se escogieron cuatro que se desarrollaron un poco más para ver el enfoque que se les podría dar. Estas ideas fueron:

- Una cuadrícula con diferentes formas y colores que aparecen un tiempo determinado y luego desaparecen. Cuando la cuadrícula está vacía tienen que poner la forma en el lugar que estaba
- Con juguetes de 4 animales, la mesa produciría diferentes sonidos relacionados con ellos o imágenes de su hábitat, su alimentación... Entonces el niño tendría que colocar el animal correcto sobre la mesa o en el orden en el que aparecieran
- Decir lo que tiene que hacer un personaje y sobre un mapa tener que marcar el recorrido que debería hacer ese personaje (Lucas ha ido a jugar al parque, pero primero ha ido a comprar por lo que ha tenido que ir sacar dinero al banco...)
- Relatar una historia corta, que los niños puedan escuchar o leer y luego colocar todos los elementos o personajes que aparecen en la historia sobre la mesa o en su lugar

3.5.2 Selección final

Un aspecto que la Dra. Garrido daba mucha importancia es la lecto-escritura, ya que anteriormente no se ha trabajado con la mesa y podría ser un medio muy bueno para desarrollar esta capacidad. Teniendo en cuenta estas decisiones, los juegos que tienen más posibilidades y, por tanto, se decide crear son:

- Posicionar diferentes figuras en una cuadrícula según un patrón
- Contar una historia y que identifiquen todos los elementos o personajes

Con el de las figuras se trabajará tanto la memoria como la atención, en este caso la atención selectiva, ya que tienen que reaccionar a un estímulo concreto de entre todos los que se presentan. Así como la orientación espacial, donde se trabaja el lugar donde se encuentra un objeto.

Con el de la historia se suman a éstas la comprensión lectora/auditiva, aspecto que se desarrolla mucho a esas edades, el razonamiento que ayuda a extraer conclusiones y aprender de los hechos con conexiones y lógica y la percepción espacial.

El desarrollo total de estas actividades se detalla en el siguiente apartado.

3.6. Metodología de diseño

La metodología que se ha seguido para realizar todos los gráficos del juego es el de diseñar en primer lugar los elementos gráficos estáticos.

Para el diseño de estos elementos gráficos, se trabaja con dos programas de Adobe, Photoshop e Illustrator. Por tanto los archivos manejados son .ai y .psd, sin embargo los archivos finales que se introducirán en el editor Kitvision serán .png si incorporan alguna transparencia ó .jpg, para el resto, ya que son menos pesados.

La mesa NIKVision donde se van a realizar la actividades es rectangular y con una resolución de 800x600 píxeles, por lo que para realizar todos los fondos de las actividades siempre se utilizarán mesas de trabajo de este tamaño. Así posteriormente, cuando se usen en la mesa no habrá problemas de dimensiones ni proporciones.

También es necesario el diseño de los objetos tangibles. Para ello se emplearán materiales como cartón pluma y cartulina, materiales que no suponen ningún riesgo para los niños.

Para el diseño del audio del juego, se emplearán archivos .mp3. Estos son los archivos que reconoce el editor y además ofrecen una buena calidad de sonido ocupando poca memoria. El primer paso es definir el contenido de las frases de apoyo a la comprensión del juego, y los diversos sonidos que pueden aparecer.

4. FASE EJECUTIVA

En esta fase se ha desarrollado una barra de menú común a todas las actividades y las dos actividades, definiendo previamente los objetivos que se quieren conseguir con cada una de ellas.

4.1 Barra de menú

4.1.1 Justificación de la barra

El objetivo principal de esta barra de menú es facilitar al terapeuta la navegación entre los juegos y sus niveles, así como permitir un control de los tiempos.

Uno de los problemas que se detectaron en las evaluaciones de las actividades era que no se podía avanzar ni retroceder dentro de un mismo juego para cambiar de nivel. Si querías pasar al siguiente nivel tenías que volver al menú principal y seleccionar el nivel que se quisiera.

Otro problema que estaba presente era el del tiempo y su control. Como se ha dicho anteriormente, cada niño tiene unas necesidades concretas y distintas del resto, aunque también estén diagnosticados con TDAH. Por esto, había niños que, con los 5 segundos programados, les daba tiempo a leer todo y retener la información. Sin embargo, había otros para los que ese tiempo era insuficiente y tenían que volver al principio y volver a intentarlo otra vez. De este modo, se planteó que era interesante la idea de poder pausar el juego para dar más tiempo del programado, dependiendo de las necesidades de cada niño.

4.1.2 Diseño de la barra

Para la realización de este elemento se diseña una barra horizontal que consta de varios elementos gráficos (ver imagen 4.1.1).

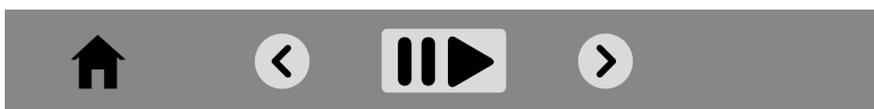


Imagen 4.1.1 Barra de menú

Esta barra consta de:

- Un pictograma de una casa para volver al menú con todos los juegos
- Dos flechas para avanzar o retroceder dentro del juego
- Un pictograma de play/pause para parar el juego

Esta barra estará en todos los juegos que se diseñen y se situará en la parte inferior de la pantalla para facilitar su manejo.

Por último se diseñan los objetos tangibles que permiten el control del juego. Estos son una flecha como la de selección de los ordenadores y el símbolo de play/pause (ver imagen 4.1.2).

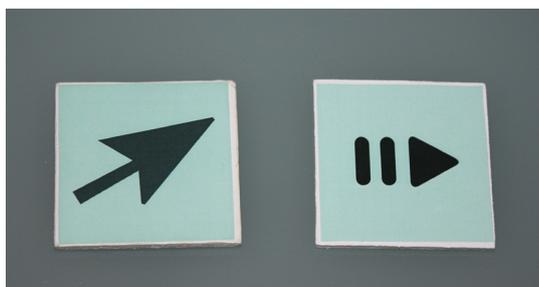


Imagen 4.1.2 Objetos de control del menú

Este menú está pensado para ser controlado únicamente por los terapeutas o monitores que estén controlando el juego. Otro aspecto que se va a cubrir con esta barra es el deseo por parte de los terapeutas y docentes de poder razonar con los niños. De este modo, al pausar el juego se puede preguntar al niño e interactuar con él y luego seguir con las siguientes actividades o niveles.

4.2 Juego: Formas y colores

4.2.1 Definición del juego

En este juego el tablero es la propia superficie de la mesa NIKVision, y consta de 5 filas y 8 columnas que forman áreas cuadradas. Cada cuadrado es de color verde y está separado de los otros por una línea verde más oscura (ver imagen 4.2.1). Además, en la parte inferior se encuentra la barra de menú que se explica anteriormente.

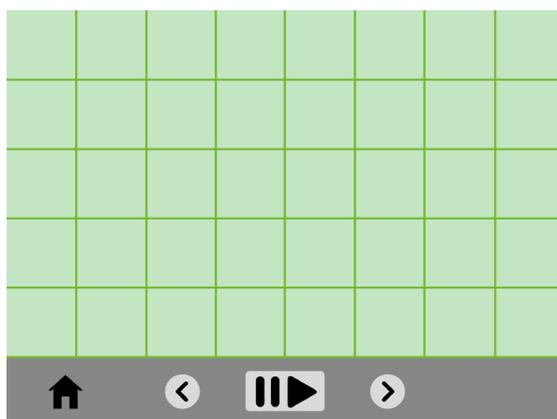


Imagen 4.2.1 Tablero del juego Formas y colores

Es un juego destinado a jugar varios niños, entre 2 y 4, pudiendo agruparlos para que jueguen por equipos o de forma individual. Cada niño lleva una pulsera con el color o forma que le haya tocado. El juego tiene dos variantes, una donde tienen que atender al color que tienen en la mano y otra donde tienen una forma geométrica de un color determinado. Se comienza con una serie de formas abstractas de diferentes colores, donde solo el morado, el azul claro, el amarillo y el verde claro son los colores correctos. Luego, se incrementa la dificultad mostrando figuras geométricas acompañadas de un color. En este caso, las figuras correctas son un círculo rosa, un cuadrado verde, un rombo amarillo y un triángulo marrón (ver imagen 4.2.2). En todas las variantes realizadas hay al menos un elemento diferente a modo de distractor.

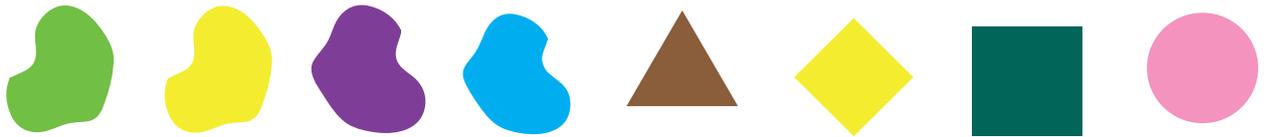


Imagen 4.2.2 Figuras y colores del juego

La dinámica del juego es muy sencilla. Aparecen sobre el tablero una serie de formas en una posición determinada. Tras unos segundos, estas formas desaparecen y los niños tienen que colocar la mano sobre el cuadrado en el que estaba esa forma.

El objetivo de este juego consiste en memorizar la posición de cada figura o color y colocar, una vez desaparezcan, en el lugar correcto la mano del niño que corresponda a ese color o figura.

4.2.2 Objetivos terapéuticos

La posibilidad de no usar simplemente un dedo para interactuar con la mesa permite trabajar habilidades de coordinación del tronco superior, y además de coordinación bilateral (uso simultáneo de ambas manos). Estas habilidades son básicas para poder desempeñar la vida cotidiana, ya que la mayor parte de actividades que se realizan precisan el uso de ambas manos, en mayor o menor medida. Así pues el niño empieza a practicar el manejo del espacio contralateral, que implica el cruce de la línea media del cuerpo por parte de ambas manos.

Además se implica el uso de la memoria pero de una forma más compleja, ya que no sólo tiene que memorizar un color o una forma, sino que tiene que memorizar también su posición. De este modo se trabaja con el razonamiento espacial, cuyo desarrollo es muy interesante potenciar a estas edades.

También con este juego se comienza a trabajar el reconocimiento de la propia lateralidad por parte del jugador, distinguiendo su mano derecha de la izquierda. Ya que cuando jueguen por parejas, cada uno llevará una forma en cada mano y tendrá que distinguir cual lleva en cada una.

4.2.3 Diseño de las actividades

Esta actividad consta de varios elementos gráficos que forman el tablero (ver imagen 4.2.3):

- La cuadrícula donde los jugadores tienen que poner las manos
- Las figuras que tienen que memorizar los niños
- La barra de menú inferior

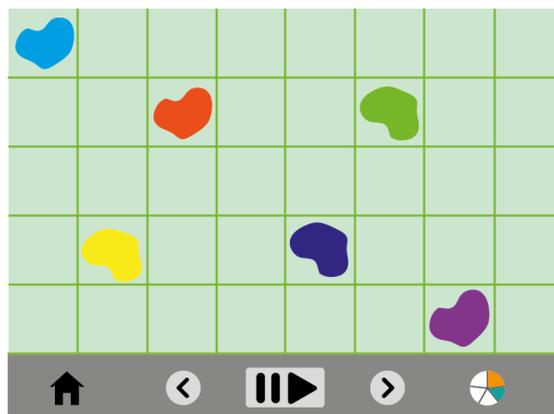


Imagen 4.2.3 Juego Formas y colores

También se diseñan las grabaciones de audio que aparecen a lo largo del juego. Estos audios contienen varias frases de apoyo y recompensa positiva para facilitar la comprensión del juego. Por ejemplo, al inicio del juego se puede elegir como ver las instrucciones. Estas se pueden tanto leer como escuchar (ver imágenes 4.2.4 y 4.2.5).



Imagen 4.2.4 Inicio del juego

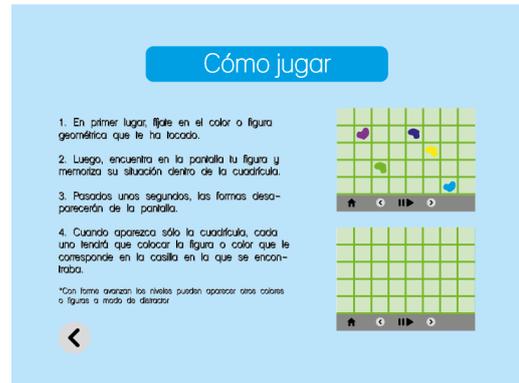


Imagen 4.2.5 Instrucciones

La voz elegida para pronunciar las frases que sirven de apoyo para la comprensión del juego es la de una periodista especializada en locución de radio. Se ha escogido esta voz porque aporta confianza y tranquilidad para realizar el juego en las mejores condiciones y además pronuncia de una forma muy clara, lo que ayuda a su comprensión.

Aparecen dos frases más en el juego, "Muy bien, lo has conseguido" que suena cuando han colocado la mano correctamente y "Ahí no es, ¡inténtalo otra vez!" que aparece al colocar la mano sobre un área que no es la correcta.

Estas frases están pensadas como refuerzos positivos para los niños, tanto si fallan como si aciertan. Ya que este tipo de jugadores tiene poca tolerancia a la frustración y hay que animarles a continuar jugando a pesar de que fallen.

Por último, se diseñan los juegos tangibles, que en este caso son unas pulseras con dos caras (ver imagen 4.2.6), una en la que aparece el color o forma que es la que ve cada jugador y otra en la que va el fiducial que tiene que estar en contacto con la mesa NIKVision.

Se han creado ocho pulseras, una por cada figura y color que hay en el juego.

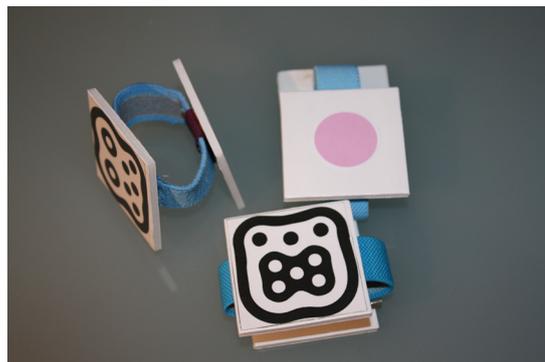


Imagen 4.2.6 Pulseras del juego

Con las pulseras lo que se consigue es facilitar la adaptación de estos objetos a las manos de los niños, ya que con guantes les era más complicado ponérselos y manipular con ellos.

4.2.4 Implementación

El juego Formas y colores se compone de diez tareas, siendo cada una de estas tareas como una partida del mismo juego que el jugador debe superar para continuar.

Una vez diseñadas todas las pantallas que integran las actividades, se ha implementado en el editor gráfico de KITVision.

Para ello, se han introducido todas las pantallas que hay, desde el icono hasta las pantallas de juego, definiendo todas las áreas activas que hay (ver imagen 4.2.7). Cada vez que hay una interacción en una zona hay que crear una nueva área y relacionarle el número de un fiducial.

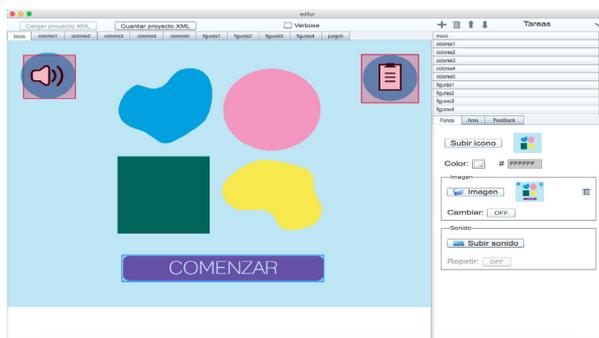


Imagen 4.2.7 Definición de áreas en el editor

Cada partida del juego corresponde a una nueva tarea que hay que definir en el editor (ver imagen 4.2.8) con sus áreas activas, por lo que se crean hasta diez tareas, una por cada variante que hay.

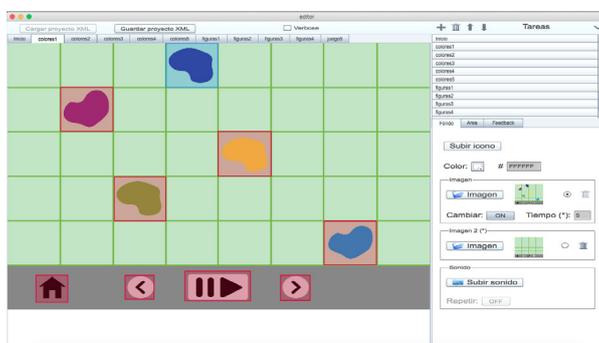


Imagen 4.2.8 Creación de nuevas tareas

Una vez implementado todo el juego en el editor, se guarda un archivo .xml en el que aparece programado todo el juego (ver imagen 4.2.9) y es lo que va a leer el Player y hacer que funcione correctamente.

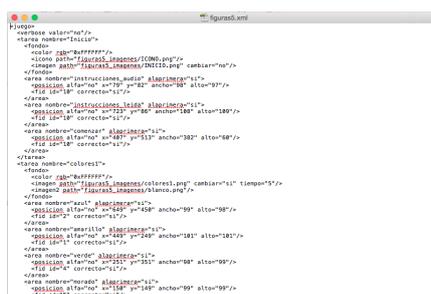


Imagen 4.2.9 Archivo .xml de Formas y figuras

El juego consiste en colocar una mano o las dos, dependiendo del número de jugadores, sobre la mesa en la posición donde estaba el color o la figura que les ha tocado. Primero aparecen cinco tareas donde los elementos a memorizar son colores y luego aparecen otras cinco tareas donde aparecen figuras geométricas con colores asociados.

Si se realiza de forma satisfactoria el jugador escucha una respuesta positiva y cuando todos lo han conseguido, pasan a la siguiente tarea. Si por el contrario el jugador no coloca la mano en la posición correcta, la mesa animará al jugador a que lo vuelva a intentar hasta que encuentre la casilla correcta.

Una vez que se realizan las diez tareas correctamente el juego ha acabado.

4.2.5 Pruebas y evaluación

Una vez terminado el juego y programado en el editor, se realiza una evaluación del juego con los niños del centro Atenciona, para localizar errores de diseño y posibles mejoras, tanto de diseño como de interacción.

La evaluación se realiza con un total de diez niños de entre 7 y 11 años, que lo prueban formando grupos de dos y de cuatro. En esta sesión está también presente la Dra. Garrido para ayudar a realizar observaciones que puedan ayudar a realizar futuras mejoras.

Todos los niños supieron realizar la actividad, con mayor o menor dificultad, creando cada uno de ellos sus propias técnicas para recordar la posición de su figura (contar cuadrados, señalarse la columna...).

Tras el análisis de esta evaluación, se concluyó que existían varios errores que habría que solventar para poder usar el juego correctamente:

- Las instrucciones eran demasiado largas para que los niños las leyeran con atención y concentración hasta el final.
- Había colores que no se distinguían bien entre ellos y algunos de los colores de los distractores se parecían más al color de la pulsera que llevan los niños que al que era el correcto en realidad.
- Las figuras que se encontraban en los bordes de la mesa no los llegaba a leer bien por lo que no emitía ninguna respuesta que indicara que estuviera bien o mal. Eso se debe a que la mesa no detecta bien las esquinas por la posición de las luces de su interior.
- Cuando se pasaba a otra tarea, por ejemplo de colores, y retrocedías, no se sabía por cuál iba porque son parecidas entre sí. Entonces no se sabía si se había retrocedido una tarea de colores o más de una, y lo mismo para avanzar.
- Cuando más de un niño colocaba su figura sobre la mesa al mismo tiempo, no se sabía cual de los dos era el que había colocado bien su pulsera o si eran los dos los que lo habían realizado correctamente.

4.2.6 Mejoras

Una vez se detectaron todos los errores más considerables, se procedió a solventarlos de la mejor manera posible.

En cuanto a las instrucciones, para mejorar su comprensión y evitar que dejen de escuchar o leer, lo que se ha hecho ha sido sintetizar los pasos y cambiar el vocabulario (ver imagen 4.2.10 y 4.2.11). De este modo se consiguen unas instrucciones concisas y que pueden entender todos los

niños. En este caso, se han mantenido las ilustraciones ya que actúan a modo de aclaratorio para los niños y se pueden hacer una idea antes de ver el juego.

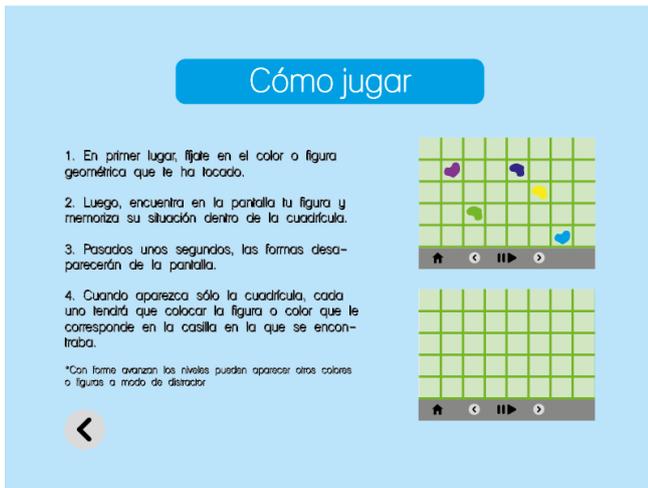


Imagen 4.2.10 Instrucciones iniciales

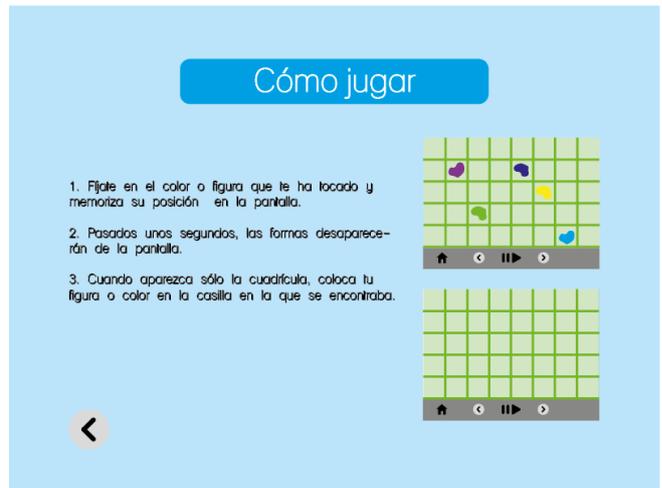


Imagen 4.2.11 Instrucciones con las mejoras

Para evitar los problemas que daban los colores y la posición, se han cambiado los colores de las diferentes formas que tenían colores parecidos, como el morado y el azul oscuro para evitar confusión. Y todas las figuras que estaban en algún extremo de la cuadrícula se han movido hacia el interior para facilitar a la mesa su detección (ver imagen 4.2.12 y 4.2.13). En esta ocasión ha sido necesario cambiar todas las pantallas porque en todas había algún color que llevaba a error o alguna figura que estaba en un extremo.

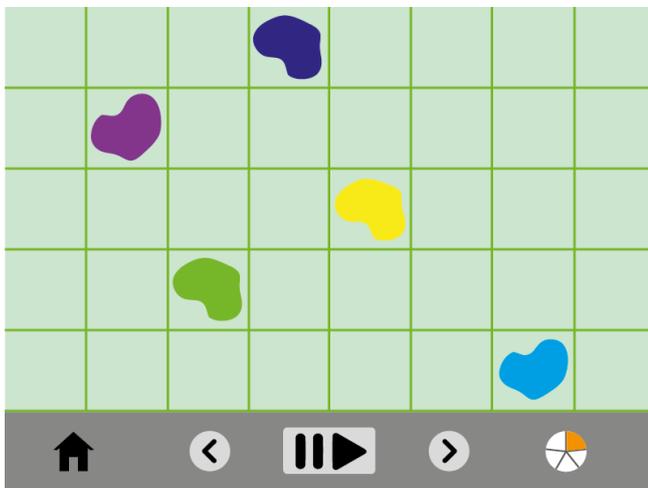


Imagen 4.2.12 Ejemplo de las primeras pantallas

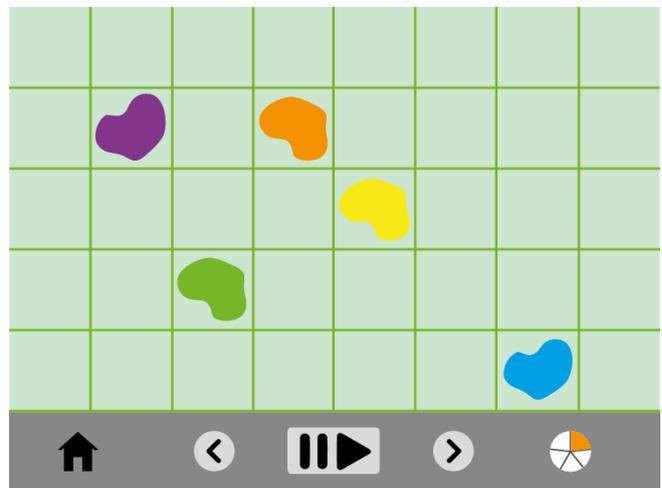


Imagen 4.2.13 Pantalla con los cambios finales

Para saber por qué número de tarea va el niño, dentro de las cinco que hay de colores y las otras cinco de formas, se ha diseñado un pequeño círculo que se incorpora en la barra inferior (ver imagen 4.2.14). Este círculo está dividido en 5 partes que se van rellenando de color a medida que se van pasando las tareas. Cuando se empiezan con las tareas de formas, este círculo indicador vuelve a ponerse en blanco y comienza de nuevo. Este nuevo elemento está pensado principalmente para ayudar a la persona que va a estar controlando el juego y así saber por dónde va.



Imagen 4.2.14 Barra con el círculo indicador

Finalmente, para indicar visualmente qué posición es la correcta, además de la forma auditiva, se ha creado dos elementos que indican si han colocado la pulsera en el sitio correcto (ver imagen 4.2.15). Estos aparecerán cada vez que los niños pongan su mano con la pulsera sobre la mesa y ésta emitirá uno de los dos marcadores en función de si está bien o no.



Imagen 4.2.15 Elementos indicadores

De esta forma lo que se consigue es que los niños sepan de forma visual si han hecho lo correcto, complementando así a la respuesta auditiva que emite la mesa, despejando cualquier duda que pueda haber al colocar sobre la mesa más de una pulsera a la vez.

Todas las pantallas finales que se han diseñado y se emplean en esta actividad de pueden ver en el Anexo F.

4.3. Juego: Érase una vez

4.3.1 Definición del juego

Este juego trata una serie de relatos que están dentro de unas nubes. Cada nube contiene uno de los dos relatos que componen el juego (ver imagen 4.3.1). Además, en la parte inferior de la pantalla se encuentra la barra de menú que se explica anteriormente.



Imagen 4.3.1 Los dos relatos del juego

Es un juego destinado a jugar de forma individual, y si se requiere por parejas, teniendo que realizar el juego de forma colaborativa.

El juego tiene dos relatos que se ofrecen en dos modos diferentes: uno escrito para que lo puedan leer y otro auditivo para que lo escuchen (ver imagen 4.3.2). Se comienza leyendo o escuchando uno de los relatos, dependiendo de las características del niño y las indicaciones del terapeuta. Luego, aparecen una serie de preguntas sobre los relatos para ver si el niño ha comprendido la historia. En todas las preguntas realizadas hay al menos dos respuestas diferentes para elegir la correcta.

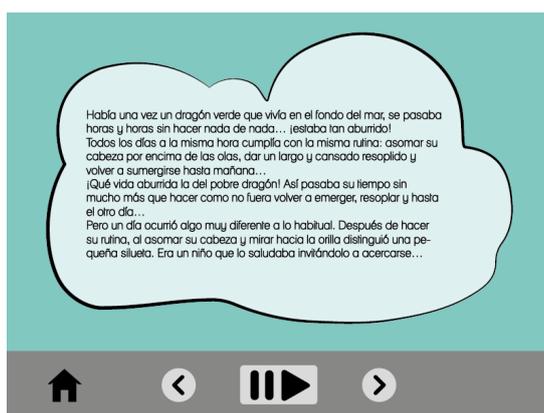


Imagen 4.3.2 Relato de Érase una vez

El funcionamiento del juego es bastante sencillo. Aparecen los dos relatos con la opción de que sean leídos o escuchados. Tras terminar la historia, aparecen las preguntas y los niños tienen que

responderlas colocando el juguete correspondiente sobre su respuesta.

El objetivo principal de esta actividad es mejorar la comprensión lectora junto con la memoria, al tener que acordarse de la historia, y hacer que el niño reflexione sobre sus respuestas, tanto correctas como no.

4.3.2 Objetivos terapéuticos

La gran superficie de la pantalla permite realizar lecturas con largas exposiciones visuales, con lo que se mejora una lectura fluida y también se facilita los cambios de punto de vista y enfoque.

Además se trabaja la comprensión lectora literal, ya que tienen que responder sobre preguntas de lo que han leído o escuchado, sumando a esta comprensión el uso de la memoria de una forma muy completa ya que tienen que acordarse de lo que han leído y haberlo comprendido para poder responder al juego. De este modo, se trabaja con la comprensión lo que se intenta potenciar a estas edades.

4.3.3 Diseño de las actividades

Esta actividad consta de dos partes que forman el juego, los relatos y las preguntas que se hacen sobre éstos. Ambas partes incorporan, como en la actividad anterior, la barra de menú para poder controlar la actividad.

Los relatos están insertados en unas nubes que son el elemento principal de esas pantallas y el icono de la actividad (ver imagen 4.3.3). Se encuentran dos relatos: El dragón dormilón y Uga, la tortuga. Estos relatos son cuentos ya existentes que se han adaptado a este formato, modificando su extensión y algunos elementos de la historia [15].



Imagen 4.3.3 Icono de la actividad

El diseño para las preguntas es muy sencillo. Todas las pantallas de las preguntas combinan los mismos colores, cambiando el de las preguntas que aparecen en la parte superior (ver imagen 4.3.4). La barra de menú se mantiene en esta actividad ya que es un elemento que anteriormente no aparecía pero ahora se incorpora como esencial para futuras actividades.



Imagen 4.3.4 Ejemplo de pregunta sobre un relato

Como en la anterior actividad, también se han diseñado las grabaciones de audio que aparecen a lo largo de la actividad. Igual que en la anterior, al inicio de la actividad se puede elegir entre leer o escuchar las instrucciones (ver imagen 4.3.5 y 4.3.6).



Imagen 4.3.5 Inicio del juego



Imagen 4.3.6 Instrucciones

Además, como se ha mencionado anteriormente, los relatos también se pueden escuchar. La voz escogida para leer estos textos es la misma que en la otra actividad por su claridad y su expresividad de cara a hacer más atractivo el relato.

Aparecen dos sonidos nuevos, uno que suena cuando han colocado el juguete correctamente a modo de refuerzo positivo y otro cuando eligen la respuesta incorrecta.

Por último, se han diseñado los juegos tangibles, que en esta actividad son como fichas de juego (ver imagen 4.3.7). En una de ellas aparece una mano que es con la que tienen que seleccionar las respuestas correctas y este juguete es común a ambos relatos. Luego hay tres juguetes más: un niño, un dragón y una tortuga, y con estos lo que tienen que hacer es situarlos sobre la mesa según se les pida.



Imagen 4.3.7 Juguetes de la actividad

4.3.4 Implementación

Esta actividad consta de dos partes que forman el juego, los relatos y las preguntas que se hacen sobre éstos. Por tanto consta de dos tareas de relato y siete tareas de preguntas.

Con todas las pantallas que componen la actividad ya diseñadas, se ha implementado en el editor gráfico de KITVision.

Se ha implementado desde el icono de la actividad hasta el resto de pantallas que la componen, definiendo en cada una de ellas las áreas activas que se encuentran, para que luego sean las zonas con las que se puede interactuar (ver imagen 4.3.8). Cada vez que se crea una nueva área activa se le asocia un fiducial distinto, que posteriormente lleva el juguete que hay que colocar sobre ese área.



Imagen 4.3.8 Definición de áreas activas con NIKVision

Cada pregunta que hay sobre los relatos se corresponde con una tarea diferente que hay que definir previamente en el editor con sus respectivas áreas activas (ver imagen 4.3.9). De este modo se crean cuatro tareas para el relato de "El dragón dormilón" y tres tareas para el de "Uga la tortuga".



Imagen 4.3.9 Implementación de las preguntas

Tras haber implementado toda la actividad en el editor, aparece un archivo .xml en el que aparece toda la programación de la actividad, que se corresponde con las tareas que se han creado con NIKVision (ver imagen 4.3.10). Esta programación es lo que el Player lee y hace que funcione correctamente la actividad.

```

juego
  <verbose velar="no"/>
  <area nombre="Uga1">
    <fondo>
      <color rgb="800000"/>
      <imagen path="img_imagenes/Uga1.png" cambiar="no"/>
    </fondo>
    <area nombre="instrucciones_onduladas" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="242" y="481" ancho="260" alto="284"/>
      <id id="3" correcto="si"/>
    </area>
    <area nombre="instrucciones_escritas" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="282" y="488" ancho="210" alto="288"/>
      <id id="3" correcto="si"/>
    </area>
    <area nombre="atras" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="93" y="545" ancho="55" alto="56"/>
      <id id="3" correcto="si"/>
    </area>
  </area>
  <area nombre="UgaHistoria">
    <fondo>
      <color rgb="800000"/>
      <imagen path="img_imagenes/Uga_historia.png" cambiar="no"/>
    </fondo>
  </area>
  <area nombre="Uga1">
    <fondo>
      <color rgb="800000"/>
      <imagen path="img_imagenes/Uga1.png" cambiar="no"/>
    </fondo>
    <area nombre="correcto" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="389" y="389" ancho="261" alto="156"/>
      <id id="4" correcto="si"/>
    </area>
    <area nombre="incorrecto" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="818" y="289" ancho="269" alto="172"/>
      <id id="4" correcto="si"/>
    </area>
    <area nombre="incorrecto" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="219" y="215" ancho="265" alto="178"/>
      <id id="4" correcto="si"/>
    </area>
  </area>
  <area nombre="Uga2">
    <fondo>
      <color rgb="800000"/>
      <imagen path="img_imagenes/Uga2.png" cambiar="no"/>
    </fondo>
    <area nombre="charca" alinear="si">
      <opcion alfa="no" x="489" y="305" ancho="233" alto="179"/>
      <id id="4" correcto="si"/>
    </area>
  </area>

```

Imagen 4.3.10 Implementación de las preguntas

La actividad se basa en leer y/o escuchar la historia y luego responder correctamente a las preguntas colocando el juguete apropiado, según si es de elegir una respuesta o colocar un personaje sobre un escenario determinado. Primero aparece una tarea donde elegir cuál de los dos relatos se quiere y luego ya aparece el relato que se ha escogido y sus preguntas correspondientes.

Cuando el niño ha leído la historia del todo se pasa a responder a las preguntas. Cada vez que se responde a una pregunta bien el niño escucha una respuesta sonora positiva y pasa a la siguiente pregunta. Una vez se responden correctamente las preguntas el juego ha acabado, ofreciendo la posibilidad de jugar con el otro relato si es lo que se quiere.

4.3.5 Pruebas y evaluación

Esta actividad, al igual que la anterior, se evalúa con los niños que acuden al centro Atenciona una vez se implementa en el editor. Con esto se busca localizar errores tanto de diseño como de interacción que se puedan mejorar.

La evaluación se realiza sobre un total de 10 niños de entre 7 y 12 años, que lo prueban de forma individual en la mayoría de casos y en parejas en alguno de ellos. Cuando lo realizaban por parejas, tenían que leer el relato entre los dos y responder a las preguntas, llegando a un consenso previo entre ambos. Al tener dos relatos diferentes que además se pueden tanto leer como escuchar, en las evaluaciones se intenta probar en todas sus posibilidades. Esto es que la historia del Dragón se lee dos veces y se escucha tres, y la de la Tortuga se escucha dos veces y se lee 3. También en esta evaluación está presente la Dra. Garrido para realizar observaciones que ayuden en un futuro a realizar mejoras.

Después de analizar esta evaluación, se concluyó que el principal error que hay es que los relatos no se leían bien en la pantalla de NIKVision, algunas letras aparecían cortadas por lo que inducían a error en su lectura.

A pesar de este error los niños supieron realizar la actividad con éxito, algunos con mayor dificultad que otros, pero lograron superarla. En algunos casos, los más pequeños, empleaban la técnica de ensayo y error para dar con la respuesta correcta. También, los niños más mayores, de entre 10 y 12 años, encontraron la actividad algo sencilla.

Los relatos que se escogieron para esta actividad eran muy adecuados, ya que en el caso del dragón los niños tendían a responder en una de las preguntas que su hábitat era el desierto, y

por tanto la historia les obliga a mantener la atención durante todo el relato para quedarse con los detalles. En el de la tortuga, se nombra a la hormiga en un par de ocasiones, que es la que da el consejo a la tortuga, por lo que también tienen que atender a la historia para enterarse de esas puntualizaciones.

4.3.6 Mejoras

Para mejorar la actividad se intentó solucionar el error anteriormente nombrado.

En cuanto a los relatos, para mejorar su comprensión y que no haya posibles errores de lectura, se ha mantenido la misma fuente (Lane), que es la que se emplea en la otra actividad, y se ha cambiado el estilo de la fuente. De este modo se mantiene la imagen de conjunto, al conservar la misma fuente, pero el nuevo estilo le proporciona más cuerpo a la tipografía y por tanto se lee mejor, de forma más clara. Este cambio se ha realizado en ambos relatos, el de "Dragón dormilón" y el de "Uga, la tortuga" (ver imagen 4.3.11 y 4.3.12).

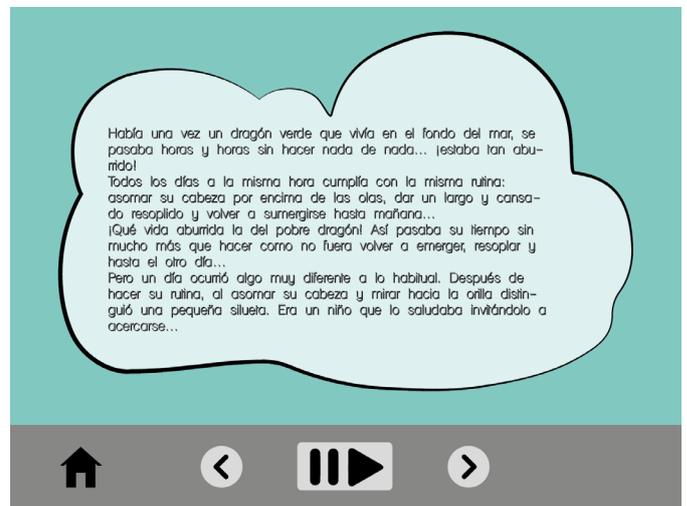
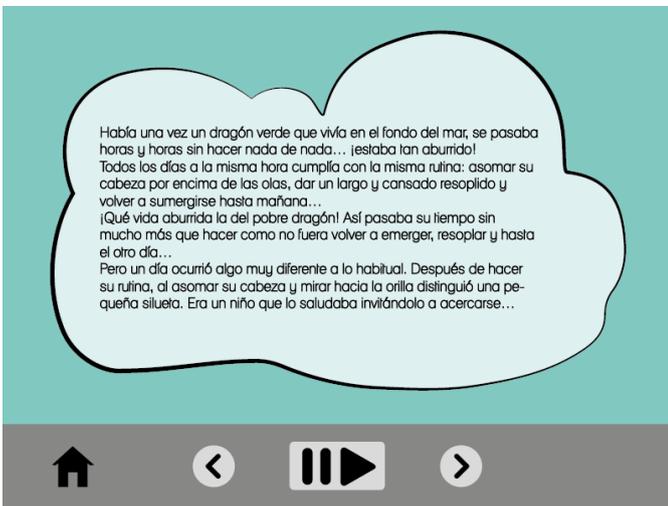


Imagen 4.3.11 Antes y después del texto de "Dragón dormilón"

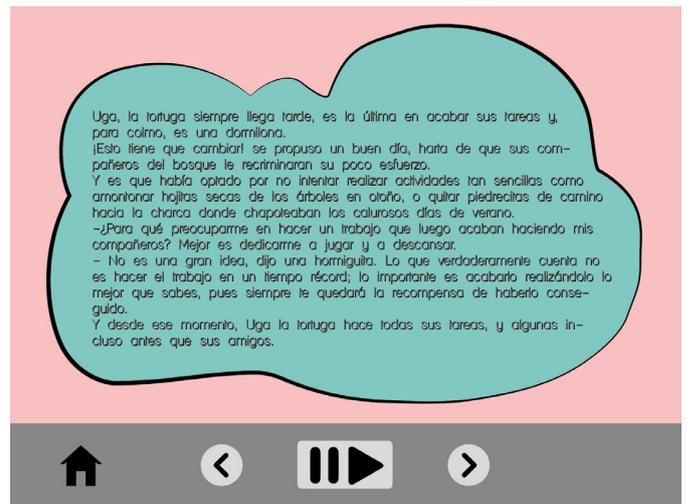
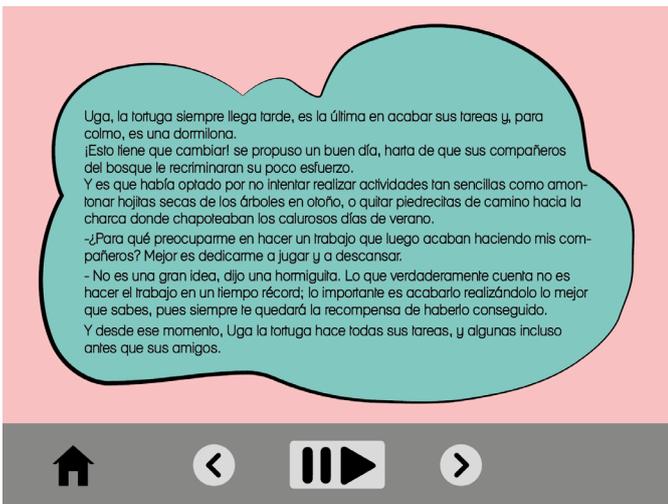


Imagen 4.3.12 Antes y después del texto de "Uga, la tortuga"

En las evaluaciones se probó la actividad con niños algo más mayores del rango de edad al que va dirigida (de 7 a 9 años) para comprobar si era adecuada y si se podía ampliar ese rango. Sin embargo para los niños más mayores les resultaban las preguntas un poco sencillas. Por esto, una mejora que se podría incluir en un futuro si se quisiera ampliar el rango de edad para realizar esta actividad es incluir preguntas más complejas sobre los relatos, obligándoles a razonar más o haciendo hincapié sobre detalles más sutiles que se nombran en la historia.

En el Anexo G se pueden ver todas las pantallas que se han diseñado y desarrollado para esta actividad con sus modificaciones finales.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El objetivo principal de este trabajo fin de grado era diseñar actividades para desarrollar aspectos sociales y de atención basados en la interacción tangible para niños con TDAH usando NIKVision, siendo estas actividades atractivas y entretenidas para los niños, y que a su vez aprendan y se desarrollen.

Se ha llevado a cabo un estudio detallado de este tipo de niños y las actividades que se emplean en sus terapias y para niños en general, con el fin de que las actividades creadas estén del todo centradas en este usuario y se adapte a sus necesidades.

Para la elección de las actividades y su posterior desarrollo han tenido lugar varias reuniones con especialistas de Facultad de Educación. En estas reuniones se han discutidos varios aspectos como los puntos que se querían trabajar con las actividades y las posibilidades que ofrece la mesa NIKVision entre otras. De este modo se aseguraba que las actividades que se diseñaban eran totalmente adecuadas para estos niños, permitiendo alcanzar sus objetivos terapéuticos.

Se han diseñado dos actividades diferentes para la mesa NIKVision, orientadas a niños con TDAH. El diseño e implementación de las actividades se ha realizado con éxito, generando unas actividades que trabajan aspectos como la atención, la comprensión, la cooperación... de una forma diferente a la que ellos están acostumbrados, por lo que les resulta atractivas y novedosas.

Además, se han podido realizar evaluaciones de las actividades que se han creado y gracias a ellas se detectaron diferentes problemas de diseño, interacción y programación que se solventaron para mejorar estas actividades y así crear actividades que motiven a los niños a realizar la terapia a través del juego.

En cuanto al trabajo futuro, se plantean unas pequeñas mejoras que ayudarían a potenciar más estas actividades y sus posibilidades de cara a tratar con estos niños y ayudar a su desarrollo.

Una mejora futura que se plantea para próximas versiones de "Formas y colores" es añadir dos colores o figuras iguales, así tendrían que localizar ambos y recordar su posición. De este modo se incrementaría el nivel de atención y podría ampliarse el rango de edad para jugar.

Como mejoras futuras para "Érase una vez..." y actividades de este tipo se proponen dos cosas diferentes, las cuales la Dra. Garrido recalcó que podrían ser de gran utilidad en un futuro:

- Cuando se comete un fallo al responder a una pregunta, que el juego automáticamente te lleve de vuelta al texto de la historia. De este modo los niños pueden ver por qué se han equivocado y que es lo que ponía originalmente. Esta mejora sería realizar un cambio en la programación de la actividad
- Trabajar no sólo con la comprensión literal, sino también trabajar la comprensión interpretativa. Esto es un proceso de comprensión más profunda del texto, no se trata de saber que dice el texto sino de aprehender otros contenidos y deducir la intención del autor. Con este tipo de comprensión, los niños no sólo tienen que retener la información que les proporciona la historia, sino que también tienen que razonar sobre las acciones que pasan en ella.

Estos juegos son sólo el punto de partida para un trabajo más exhaustivo que acerque las nuevas tecnologías con su potencial a a terapia de niños con TDAH.