



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado



Diseño de un juego pervasivo para el espacio
interactivo ETOPIA – JUGUEMOS

Design of a pervasive game for the ETOPIA –
JUGUEMOS interactive space

Autor

Jorge Moreno Moreno

Directora

Dra. Eva Cerezo Bagdasari

Co-Director

Dr. Carmelo López Gómez

Resumen

Este trabajo lleva como título “Diseño de un juego pervasivo para el espacio interactivo JUGUEMOS – ETOPIA” y se ha desarrollado en el seno del Grupo de Investigación en Interfaces Avanzadas (AffectiveLab) de la Universidad de Zaragoza, un grupo de investigación del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza dedicado a la investigación de las nuevas formas de interacción natural y tangible. Este grupo dispone, gracias a los proyectos CeSAr y JUGUEMOS (proyecto financiado por el ministerio de Educación Ciencia y Tecnología TIN2015-67149-C3-1R.), de un espacio interactivo en el edificio ETOPIA de Zaragoza (Centro de Arte y Tecnología de Zaragoza) orientado al diseño y desarrollo de juegos pervasivos. Este espacio interactivo dispone de diversos recursos como mesas interactivas tangibles, pantallas de proyección, sensores de posicionamiento y Kinects.

El objetivo del proyecto es diseñar un juego pervasivo (“El Viaje Fantástico”) orientado a niños con TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad) que integre bajo una misma narrativa y estilo visual actividades educativas que hagan uso de las posibilidades de interacción natural que ofrece el espacio interactivo ETOPIA-JUGUEMOS.

Para la realización de este proyecto se ha partido de una fase de documentación en la cual se ha recopilado y analizado toda la información necesaria sobre la interacción tangible, el Espacio interactivo ETOPIA-JUGUEMOS, los niños con TDAH, el Proyecto JUGUEMOS, tipos de estéticas y una metodología de composición de escenas.

Gracias a este análisis previo se ha escogido un estilo formal y estético y se ha buscado una tipografía para su uso en los títulos y recursos gráficos del juego pervasivo. Mediante un layout se ha conceptualizado la estructura, configuración y composición de la disposición de los elementos, 2D y 3D que componen las escenas junto con sus animaciones y los diálogos de los personajes que participan. Se han diseñado y creado todos los elementos que han sido necesarios para que los usuarios puedan llevar a cabo las nuevas actividades que se han diseñado para las mesas tangibles presentes en el espacio interactivo. Eso ha incluido los recursos gráficos y objetos físicos de cada actividad, así como las instrucciones que han sido necesarias para explicar a los usuarios la dinámica de las mismas. Una vez desarrolladas las escenas se ha procedido a su edición y montaje audiovisual en formato de vídeo. El objetivo de los vídeos es que los usuarios puedan seguir la narración de la historia de “El Viaje Fantástico” así como comprender la jugabilidad de las distintas actividades, de forma que se “enganchen” y motiven para llegar hasta el final del juego.

Una vez montado el juego se ha realizado una evaluación con usuarios para testear su usabilidad y jugabilidad. El resultado ha sido satisfactorio de forma que actualmente el juego pervasivo “El Viaje Fantástico” está disponible para los niños y niñas zaragozanos en el espacio interactivo ETOPIA-JUGUEMOS.

Summary

This work is entitled “Design of a pervasive game for the interactive space JUGUEMOS - ETOPIA” and has been developed within the Research Group in Advanced Interfaces (AffectiveLab) of the University of Zaragoza, a research team of the Department of Information Technology and Systems Engineering of the University of Zaragoza dedicated to the investigation of new forms of natural and tangible interaction. This group has developed, thanks to the CeSAr and JUGUEMOS projects (project funded by the Ministry of Education Science and Technology TIN2015-67149-C3-1R.), an interactive space in the ETOPIA building in Zaragoza (Zaragoza Art and Technology Center) oriented to the design and development of pervasive games. This interactive space has got several resources such as tangible interactive tables, projection screens, positioning sensors and Kinects.

The objective of the project has been to design a pervasive game (“El Viaje Fantástico”) aimed at children with ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) that integrates under the same narrative and visual style educational activities that make use of the possibilities of natural interaction that offers the interactive space ETOPIA-JUGUEMOS.

For the realization of this project, a documentation phase has been started in which all the necessary information about the tangible interaction, the ETOPIA-JUGUEMOS interactive space, children with ADHD, the JUGUEMOS Project, types of aesthetics and a scene composition methodology has been collected and analyzed.

Thanks to this previous analysis, a formal and aesthetic style has been chosen and a typeface has been sought for use in the titles and graphic resources of the pervasive game. Through a layout the structure, configuration and composition of the arrangement of the elements, 2D and 3D that make up the scenes along with their animations and the dialogues of the characters involved have been conceptualized. All the elements that have been necessary for users to carry out the new activities that have been designed for the tangible tables present in the interactive space have been designed and created. This has included the graphic resources and physical objects of each activity, as well as the instructions that have been necessary to explain to the users the dynamics of them. Once the scenes have been developed, they have been edited and audiovisual edited in video format. The objective of the videos is that users can follow the story of “El Viaje Fantástico” as well as understand the playability of the different activities, so that they “hook” and motivate to reach the end of the game.

Once the game is assembled, an evaluation has been carried out with users to test its usability and playability. The result has been satisfactory so that currently the pervasive game “El Viaje Fantástico” is available for children from Zaragoza in the interactive space ETOPIA-JUGUEMOS.

Agradecimientos

A Eva Cerezo por ser mi directora del trabajo, haberme dado la gran oportunidad de trabajar con ella y por las correcciones de la memoria.

A Carmelo López por ser mi co-director del proyecto, y por abrirme el mundo de los matte painting.

A Belén Cebrián por su gran esfuerzo y trabajo para hacer de “El Viaje Fantástico” una realidad.

A mi hermana Elena, por prestar su voz en el doblaje del juego.

A FlekinsCirculares, CharlyChanclas, Tojo y Dimelone por las guerras sufridas.

A mis padres por apoyarme y preocuparse en las decisiones de mi vida.

En especial, a Raquel.

Índice

1.- Introducción y Objetivos	11
1.1.- Motivación y Contexto	13
1.2.- Objetivos	15
1.3.- Metodología y planificación del trabajo	16
1.4.- Herramientas	18
2.- Documentación	21
2.1.- La tecnología	23
2.1.1.- Interacción tangible	23
2.1.2.- Tabletop NikVision	27
2.1.3.- Espacio ETOPIA-JUGUEMOS	29
2.2.- Los usuarios	32
2.2.1.- Niños de 7 a 10 años	32
2.2.2.- Niños con TDAH	34
2.3.- Pautas para desarrollar juegos interactivos para niños con TDAH	37
2.4.- Estilos estéticos y técnicas de composición	39
2.4.1.- Estética	39
2.4.2.- Composición	41
2.5.- Proyecto JUGUEMOS - El Viaje Fantástico	44
2.5.1.- Objetivos educativos	44
2.5.2.- Narrativa	46
2.5.3.- Misiones	46
2.6.- Conclusiones fase documentación	51
3.- Conceptualización	53
3.1.- Propuesta Estética	56
3.2.- Tipografía	63
3.3.- Bocetos, Concept Arts y Mockups	64
3.4.- Layout	70
4.- Desarrollo	74
4.1.- Diseño de escenas y misiones	76
4.2.- Generación de animaciones	86
4.3.- Transición entre narrativa y misiones	88
4.4.- Edición y montaje	89
4.5.- Diseño de fichas interactivas	91
4.6.- Artes gráficas	94
5.- Resultados y Testeo	96
5.1.- Resultados	98
5.2.- Testeos y evaluación con usuarios	105

6.- Conclusiones y trabajo futuro	110
6.1.- Conclusiones	112
6.2.- Trabajo Futuro	113
Referencias	115
Anexo A - Desarrollo temporal del trabajo	121
Anexo B - Paneles de influencia: Estética	127
Anexo C - Layout de “El Viaje Fantastico”	148

1

Introducción y Objetivos

1.1.- Motivación y Contexto

El presente trabajo de final de grado ha sido desarrollado en el seno del Grupo de Investigación en Interfaces Avanzadas (AffectiveLab) del Departamento de Informática, Sistemas e Ingeniería de la EINA.

El AffectiveLab trabaja en cuatro campos: la interacción natural, los humanos virtuales, la computación afectiva y la accesibilidad. (ver Figura 1.01.) Gracias a un convenio entre el Ayuntamiento de Zaragoza, el AffectiveLab ha desarrollado el Espacio ETOPIA-JUGUEMOS en la planta de Ciencia Remix del centro de arte y tecnología ETOPIA. (ver Figura 1.02.) [1]

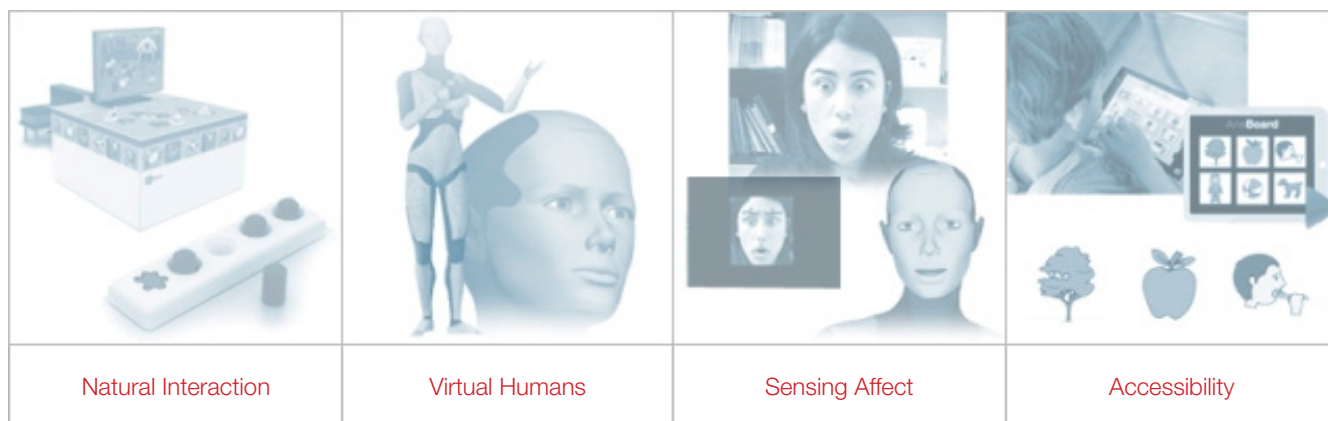


Figura 1.01. - Los cuatro campos con los que trabaja AffectiveLab.

El proyecto JUGUEMOS (TIN-2015-67149-C3-1R) (ver Figura 1.03.) tiene como objetivo el desarrollo de una plataforma hardware y software para el prototipado de juegos pervasivos. Los juegos pervasivos son juegos en los que se funde lo físico y lo virtual y la frontera entre juego tradicional y videojuego desaparece. Los usuarios finales del proyecto son niños, en particular niños que sufren el trastorno TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad). En el proyecto participan además de ingenieros, psicólogos y pedagogos de la Universidad de Zaragoza, así como investigadores de la Universidad de las Islas Baleares y de Granada. [2]



Figura 1.02. - ETOPIA Centro de Arte y Tecnología.



Figura 1.03. - Imagetipo del proyecto JUGUEMOS.

El espacio interactivo que se ha creado, (ver Figura 1.04.) en el marco del proyecto, cuenta con cuatro mesas interactivas tangibles, pantallas de proyección y diversos sensores y actuadores, para conseguir una interacción lo más natural posible. Es en este espacio en el que se centra este trabajo fin de grado. A lo largo de la duración del proyecto JUGUEMOS se han ido generando diversos recursos, en su mayoría actividades para las mesas tangibles, prototipos de juegos para el espacio y un personaje que hace de presentador/dinamizador del espacio. El trabajo de este proyecto parte de ese material y se plantea la creación de un juego pervasivo completo para el espacio interactivo que integre dicho trabajo previo.



Figura 1.04. - Espacio ETOPIA-JUGUEMOS.

1.2.- Objetivos

El objetivo del proyecto es diseñar un juego pervasivo (“El Viaje Fantástico”) orientado a niños con TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad) que integre bajo una misma narrativa y estilo visual actividades educativas que hagan uso de las posibilidades de interacción natural que ofrece el espacio interactivo ETOPIA-JUGUEMOS.

El punto de partida de este proyecto de fin de grado es:

- Una serie de actividades tangibles ya generadas previamente por el grupo de investigación que habrá que adaptar.
- La definición llevada a cabo por los educadores de nuevas actividades cuyos recursos gráficos habrá que generar.
- Un personaje 3D diseñado en un TFG anterior. [3]
- Una narrativa básica que habrá que adaptar a la dinámica de juego pervasivo.

Así el trabajo comprenderá las siguientes tareas:

- **Desarrollo del estilo formal y estético del juego que integre los recursos ya existentes:** se realizará un análisis previo para diseñar un estilo formal y estético en base a las conclusiones obtenidas. Se buscará una tipografía para su uso en los títulos y recursos gráficos del juego pervasivo.

- **Diseño de las escenas:** Mediante un layout se conceptualizará la estructura, configuración y composición de la disposición de los elementos, 2D y 3D que componen las escenas junto con sus animaciones y el doblaje de los personajes que participan.

- **Diseño de los recursos gráficos y de los objetos físicos para las actividades tangibles:** Se diseñarán y crearán todos los elementos necesarios para que los usuarios puedan llevar a cabo las nuevas actividades diseñadas para las mesas tangibles presentes en el espacio interactivo. Eso incluirá los recursos gráficos y objetos físicos de cada actividad, así como las instrucciones necesarias para explicar a los usuarios la dinámica de las mismas.

- **Montaje de las escenas y vídeos:** Una vez desarrolladas las escenas se procederá a su edición y montaje audiovisual en formato de vídeo. El objetivo es que los usuarios puedan seguir la narración de la historia de “El Viaje Fantástico” así como comprender la jugabilidad de las distintas actividades, de forma que se “enganchen” y motiven para llegar al final del juego.

1.3.- Metodología y planificación del trabajo

Con el fin de lograr los objetivos del trabajo descritos anteriormente, se ha seguido una metodología estructurada. Se ha dividido el desarrollo del trabajo en cuatro fases hasta conseguir satisfactoriamente los objetivos propuestos. Las fases se describen a continuación.

PLANIFICACIÓN

Con el objetivo de poder planificar el trabajo adecuadamente, desde el inicio del trabajo se realizó un diagrama de Gantt (ver Tabla 1.01) para el seguimiento del proyecto. En él, se pueden observar las fases que se han llevado a cabo.

2018	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Documentación											
Conceptualización											
Desarrollo											
Resultados											
Memoria											
2019											
Memoria											
Presentación											

Tabla 1.01 - Diagrama de Gantt.

En el *Anexo A – Desarrollo temporal del trabajo* se muestra una tabla detallada en la que se indican las tareas semanales que han sido desarrolladas a lo largo del todo el trabajo.

DOCUMENTACIÓN

Esta primera fase, ha comenzado con un proceso de búsqueda y análisis de la información. Se ha estudiado la interacción tangible y el resto de la tecnología disponible en el espacio. Se han analizado distintos estilos estéticos, así como técnicas de composición y percepción. Así mismo, ha sido imprescindible conocer al usuario al que va dirigido el juego pervasivo, en este caso los niños con TDAH, mediante el asesoramiento de los de psicólogos y pedagogos de la UZ que han participado en el proyecto.

CONCEPTUALIZACIÓN

Tras haberse realizado la búsqueda de información, haberla analizado y tener todos los datos necesarios, se ha procedido a comenzar la segunda fase del trabajo. En esta fase, se ha comenzado la generación de ideas y bocetaje para la planificación y estructuración de un layout que componen los distintos elementos audiovisuales de la historia y de las actividades de interacción tangible que componen “El Viaje Fantástico”.

DESARROLLO

Una vez se han diseñado las distintas escenas y actividades de interacción tangible, se ha procedido a crear todos los recursos gráficos, animaciones, doblaje de voces, juguetes interactivos, y demás elementos necesarios para luego ser montados para su implementación final.

RESULTADOS Y TESTEO

Con el fin de resolver posibles problemas que pudieran surgir durante este proceso, se han ido testeando los distintos recursos gráficos, audiovisuales o juguetes para su corrección y de esta forma lograr un resultado final satisfactorio.

1.4.- Herramientas

Tras haber analizado y planificado las fases del trabajo, se ha decidido utilizar las siguientes herramientas para el desarrollo del trabajo de fin de grado:



Figura 1.05. - Imagotipo de Adobe Photoshop.

Adobe Photoshop (ver Figura 1.05.) ha sido la herramienta más usada para este trabajo. Ha sido utilizada tanto en procesos de bocetaje como en el propio proceso de diseño de elementos de las escenas y elementos interactivos de las estaciones de interacción tangible, así como en la composición final de las escenas de “El Viaje Fantástico”.



Figura 1.06. - Imagen modelo usado de Tablet WACOM Intuos.

Tablet WACOM Intuos modelo 2016 (ver Figura 1.06.), este hardware en combinación con Photoshop, ha sido utilizada para dibujar y pintar con una mayor precisión en el ordenador.



Figura 1.07. - Imagotipo de Adobe Illustrator.

Adobe Illustrator (ver Figura 1.07.) ha sido utilizada en menor medida y ha cumplido una función de apoyo a Photoshop de cara a la generación de elementos de algunas escenas.



Figura 1.08. - Imagotipo de Autodesk 3DS Max.

Autodesk 3ds Max (ver Figura 1.08.) es un software de modelado 3D que ha sido usado expresamente para modelar y renderizar una serie de elementos interactivos para el dispositivo de Microsoft Kinect e integrarlos en una de las estaciones de interacción tangible.



Figura 1.09. - Imagotipo de Adobe Animate.

Adobe Animate (Antiguo Flash Professional) (ver Figura 1.09.) es un software de animación flash. Tras la generación y composición de las distintas escenas en Photoshop, estas han sido llevadas a Animate para ser dotadas de animación y ser finalmente exportadas.



Figura 1.10. - Imagotipo de Adobe Premiere Pro.

Adobe Premiere Pro (ver Figura 1.10.) ha sido utilizado para la grabación y edición del doblaje de “El Viaje Fantástico”. Además de esto, este programa ha sido usado para editar y montar todas las secuencias y escenas en una serie de vídeos para generar la experiencia audiovisual de este juego pervasivo.



Figura 1.11. - Imagotipo de Adobe InDesign.

Finalmente, gracias a Adobe InDesign (ver Figura 1.11.) se ha podido planificar todo el proceso de conceptualización y desarrollo del trabajo mediante la maquetación de un storyboard para organizar todas las secuencias de las escenas que componen “El Viaje Fantástico”. Además, ha sido utilizada para la maquetación de esta memoria.

—— 2 ——

Documentación

2.1.- La tecnología

2.1.1.- Interacción tangible

Para poder empezar a explicar que es la interacción tangible, primero hay que tener claros unos conceptos básicos.

A día de hoy, existen dos mundos conectados entre sí:

- El mundo de los humanos donde interactuamos con elementos reales.
- El mundo digital donde podemos interactuar con elementos virtuales.

Para poder interactuar con el mundo digital, hace falta poder percibirlo y modificarlo. En el mundo de los humanos, la representación física del mundo digital es el pixel, donde gracias a las pantallas podemos percibirlo. Por otro lado, los periféricos son aquellos objetos del mundo de los humanos que nos permiten controlar y modificar el mundo digital. Un ejemplo clásico de periférico es un ratón y teclado en un ordenador o un mando en un videojuego.

Tradicionalmente, el ser humano ha necesitado de un periférico que le permita controlar el mundo digital. Sin embargo, con los avances de la tecnología se ha podido ir simplificando los periféricos hasta el punto en el que el ser humano sea el propio control sin necesitar de otro objeto para comunicarse con el mundo digital. A esto se le llama interacción natural.

Para poder llegar a este proceso, se requiere un paso intermedio que permita que objetos físicos convencionales puedan ejercer de periféricos para poder comunicarse y modificar el mundo digital. De esta manera, se consigue reducir la distancia entre la percepción y control o comunicación del mundo digital. Allí es donde entra la interacción tangible, en la que pantallas y periféricos desaparecen y son sustituidos por objetos convencionales.

Estos objetos físicos que nos permiten comunicarnos con el mundo virtual, se basan en aprovechar el conocimiento previo que tienen los usuarios sobre las propiedades físicas para comunicarse mediante metáforas. Esto se traduce en que los objetos que sirven a modo de controladores o periféricos puedan cambiar sus propiedades físicas para comunicarnos información digital. [4]

A continuación se recogen algunos ejemplos de productos de interacción tangible existentes en el mercado. Dichos ejemplos cuentan con una forma de interactuar más orgánica e intuitiva que los modos convencionales, creando una interacción adecuada para su uso con niños en aplicaciones o juegos educativos.

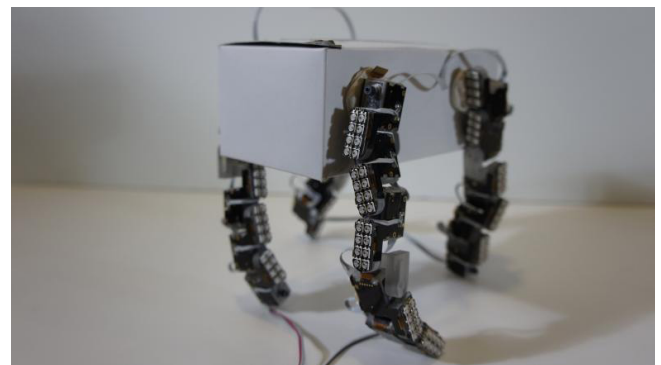
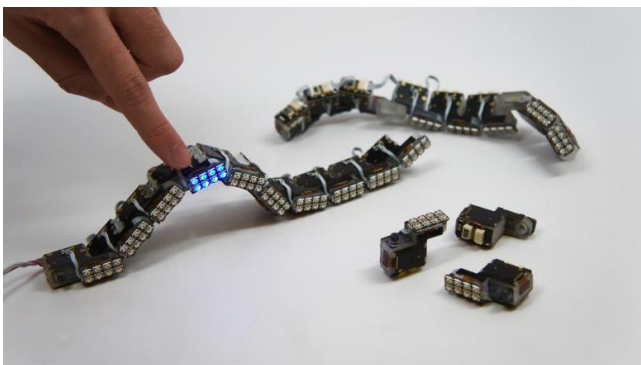
Reactable es una mesa de interacción tangible concebida y desarrollada desde 2003 por un equipo de investigación de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. Permite a los usuarios crear música electrónica de forma creativa, atractiva y divertida. La mesa es circular para dotar su uso a múltiples usuarios situados en cualquier orientación de la mesa. Reactable a sido diseñado usando el software de ReacTIVision. (ver Figura 2.01.) [5]



Figura 2.01. - Reactable

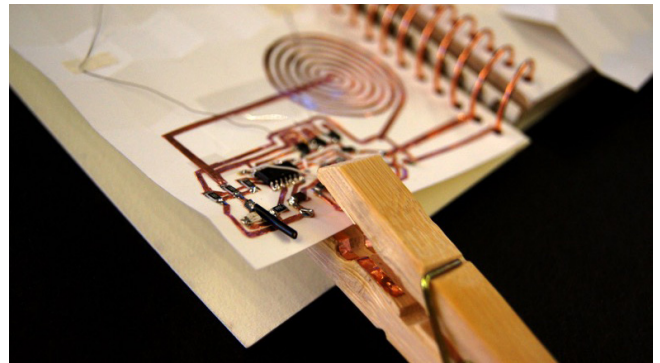
ChainFORM es un sistema de hardware lineal, modular y accionado como un nuevo tipo de interfaz de cambio de forma. Permite a los usuarios construir y personalizar una amplia gama de aplicaciones interactivas.

Su funcionalidad modular le da capacidad de interacción con interfaces que cambian de forma, como reorganizar la forma, configuración y unir objetos y cuerpos pasivos. (Ver Figuras 2.02 y 2.03) [6]



Figuras 2.02. y 2.03. - ChainFORM

reMi es un cuaderno de memoria tangible que graba los sonidos ambientales y los traduce en una memoria tangible y compartible con papel animado. El papel reproduce los sonidos grabados y deforma su forma para generar movimientos sincronizados con los sonidos. (Ver Figuras 2.04 y 2.05) [7]



Figuras 2.04. y 2.05. - reMi

El **sistema Programmable Droplets** utiliza la técnica de “electrohumectación en dieléctrico” (EWOD). Esta técnica permite un conjunto de operaciones primitivas, como la traducción precisa, la transformación, la fusión y la división de múltiples gotas simultáneamente.

Las gotas pueden volverse interactivas para funcionar como visualización de información, para ayudar a crear arte, permitir el juego y mostrar mensajes. (ver Figura 2.06.) [8]

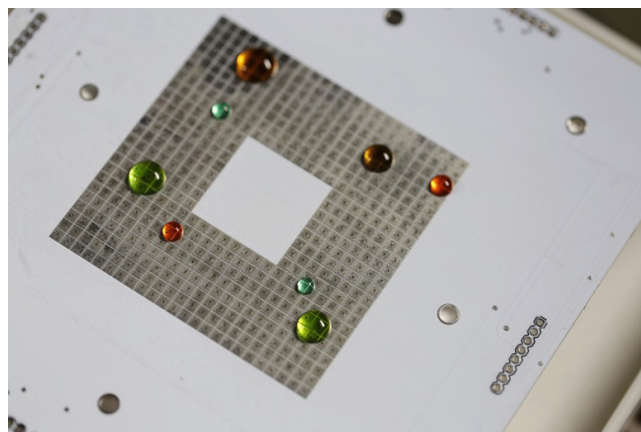


Figura 2.06. - Sistema Programmable Droplets

AnimaStage es una plataforma de manualidades animada basada en un escenario accionado. Utilizando una pantalla de forma basada en alfileres, los usuarios pueden animar sus manualidades hechas de varios materiales.

Permiten a los usuarios manipular el movimiento de las embarcaciones para que puedan explorar fácilmente su movimiento deseado a través de un proceso iterativo. (ver Figura 2.07.) [9]



Figura 2.07. - AnimaStage

Mediate es una pantalla de forma móvil semiautónoma que localmente hace que la geometría física 3D se ubique junto con entornos virtuales del tamaño de una habitación como un paso conceptual hacia la interacción tangible a gran escala en Realidad Virtual. (ver Figura 2.08.) [10]



Figura 2.08. - Mediate

El grupo AffectiveLab lleva años investigando en el área de la interacción tangible. Como resultado de dichas investigaciones ha desarrollado el tabletop NikVision que se explica en el siguiente apartado.

2.1.2.- Tabletop NikVision

NIKVision es un tabletop diseñado para ser utilizado principalmente por niños pequeños. La interacción con NIKVision se lleva a cabo con la manipulación física de juguetes en la superficie de la mesa. Estos juguetes no necesitan llevar dispositivos electrónicos para ser usados en NIKVision, solo es necesario colocar un marcador impreso en su base llamado fiducial. NIKVision utiliza el software reacTIVision y los fiduciales. [11]

Para que las mesas NIKVision funcionen, es necesario colocar una cámara y un proyector con lentes de gran angular debajo de la mesa, para que ambos puedan cubrir toda la superficie de esta. Realmente no es necesario que estén justo debajo de la mesa, ya que se puede usar un espejo para lograr una mayor distancia de proyección. Para la superficie interactiva en sí, se puede utilizar una tabla de polimetilmetacrilato (PMMA). Este material es completamente transparente para objetos y puntas de dedos en contacto directo con la superficie. Para evitar los reflejos directos de la fuente de luz y la lámpara del proyector, el lado inferior de la superficie debe tener un acabado mate, mientras se mantiene la transparencia general. [12] En la Figura 2.09 se pueden observar los diferentes elementos:

1. Superficie de la mesa. En ella los usuarios posicionan los juguetes que pueden manipular. Estos juguetes físicos llevan sus correspondientes fiduciales impresos en sus bases, permitiendo conocer su identidad, posición y orientación respecto a la superficie de la mesa.

2. Cámara infrarroja. Colocada en el interior de la mesa, la cámara permite detectar la superficie de esta, así como los juguetes que están sobre ella por medio de los fiduciales que llevan en sus bases.

3. Software de reconocimiento visual empleado: reacTIVision. Es el software encargado de procesar toda la información que recibe de la superficie de la mesa. El software utiliza algoritmos de tratamiento de imagen para identificar la manipulación de los juguetes.

4. Proyector. El proyector se encarga de proyectar las animaciones sobre un espejo.

5. Espejo. Permite reflejar la imagen del proyector en la superficie de la mesa permitiendo hacerla visible para el usuario.

6. Pantalla externa. Opcionalmente se puede añadir una pantalla externa que sirva de soporte para el usuario.

7. Altavoces. Situados en el interior de la mesa, se encargan de emitir los sonidos del juego.

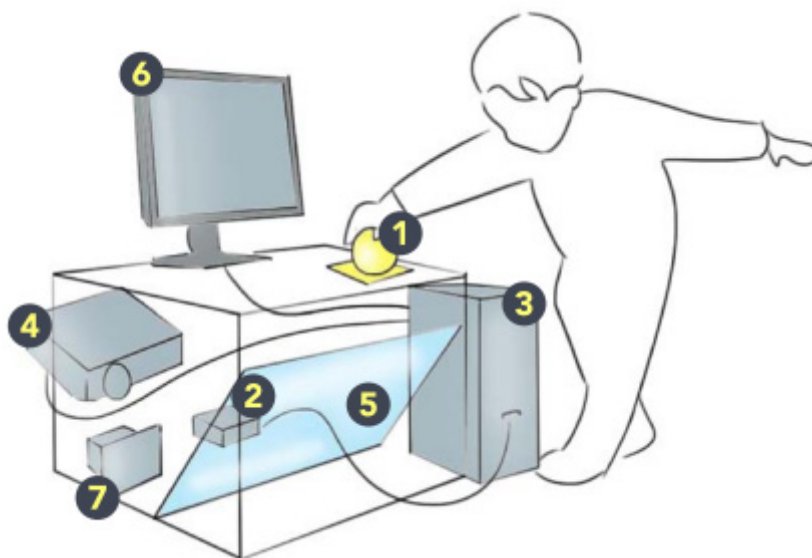


Figura 2.09 - Partes de la Tabletop NikVision.

Los juguetes de las mesas NikVision cuentan con unos marcadores en sus bases, estos marcadores se denominan fiduciales. Gracias a la cámara infrarroja y al software de reacTIVision se pueden detectar los fiduciales en tiempo real. La imagen de origen se convierte en una imagen en blanco y negro con un algoritmo de umbral adaptativo para luego ser segmentada en un árbol de regiones alternas en blanco y negro. El programa busca coincidencias con un símbolo fiducial codificado en el árbol de regiones y recuperan un numero de identificación único. El diseño del fiducial permite detectar e implementar la presencia, ubicación, orientación e identidad de los fiduciales en las mesas NikVision (ver Figura 2.10). [13]

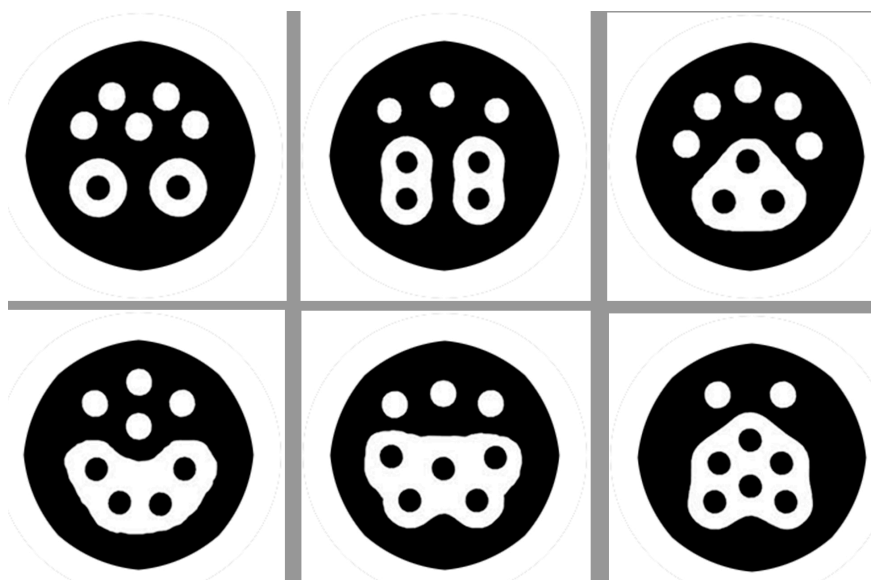


Figura 2.10 - Ejemplos de fiduciales.

El Espacio ETOPIA-JUGUEMOS dispone de cuatro mesas NIKVision como se explica a continuación.

2.1.3.- Espacio ETOPIA-JUGUEMOS

En el marco del proyecto JUGUEMOS y gracias a una colaboración con el Ayuntamiento de Zaragoza se ha puesto en marcha el espacio ETOPIA-JUGUEMOS. El objetivo del espacio es ofrecer experiencias de juego pervasivas (que mezclan elementos virtuales y físicos) a los niños de la ciudad, incluidos aquellos con necesidades especiales de aprendizaje, como los niños con TDAH. Se trata del espacio para el que se ha desarrollado el juego pervasivo “El Viaje Fantástico”.

El espacio interactivo (ver Figura 2.11.) consta de un área de 70 metros cuadrados, y cuenta con 1) cuatro mesas de interacción tangible NikVision (desarrolladas por GIGA Affective Lab); 2) dos estaciones de Microsoft Kinect; 3) sistemas de localización ubisense; 4) tres pantallas de proyección con un proyector respectivamente. Así como altavoces, actuadores y focos LEDs los cuales sirven de apoyo audiovisual mientras se proyectan escenas en las pantallas.

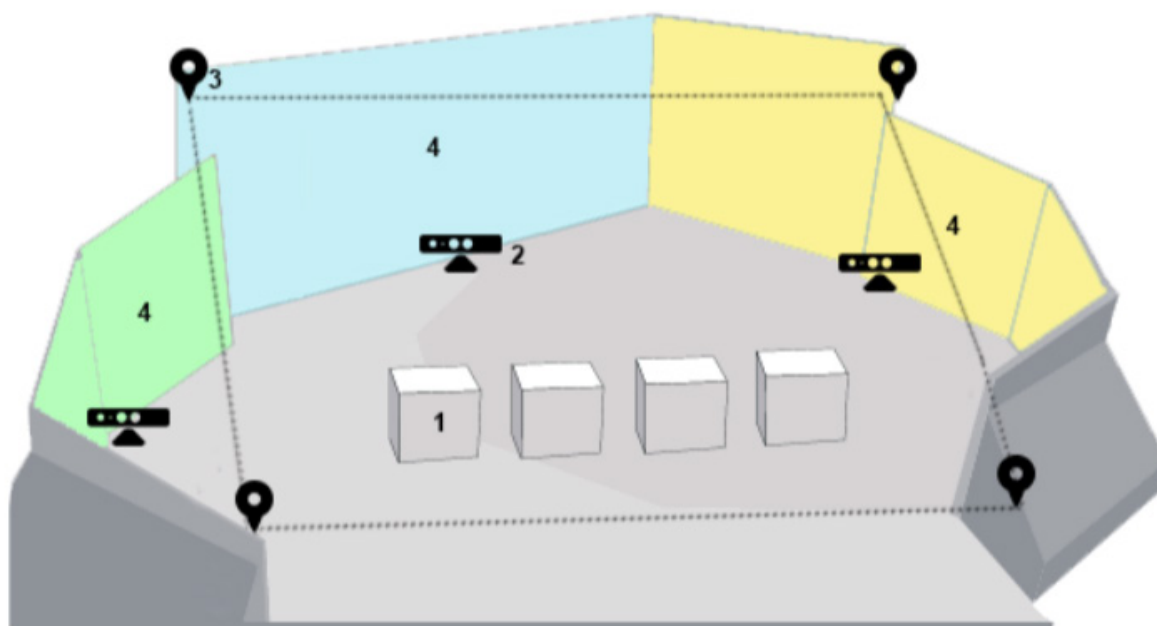


Figura 2.11. - Espacio interactivo ETOPIA-JUGUEMOS.

Un elemento importante del espacio es el sistema de localización a tiempo real (RTLS) Ubisense. (ver Figura 2.12.) Mientras el usuario lleva consigo este sensor de banda ultra ancha (UWB) el juego puede detectar la localización del usuario en el espacio y adaptar la dinámica del juego a ella. [14]



Figura 2.12. - Sistema de localización a tiempo real ubisense.

Como se ha dicho, el espacio cuenta también con dos dispositivos Kinect (ver Figura 2.13). Kinect consiste en un controlador que permite interactuar al usuario mediante una interfaz natural por medio de gestos o sonidos. [15] Esta forma de interacción no requiere de ningún controlador físico que el usuario necesite manipular por lo que se considera interacción natural.



Figura 2.13. - Dispositivo Microsoft Kinect.

El grupo AffectiveLab, además de crear el espacio, ha desarrollado un software para facilitar el desarrollo de juegos interactivos para dicho espacio. Se trata del toolkit JUGUEMOS, que está basado en una arquitectura centralizada y en el uso del protocolo OSC. [16] El objetivo del toolkit es facilitar a los desarrolladores la gestión de los dispositivos del espacio y la creación de prototipos de juegos.

Los dispositivos del espacio se pueden clasificar en displays (visualización) o sensores. Cada dispositivo de visualización está asociado a un proceso de software (Painter) a cargo de pintar información visual o reproducir transmisiones de audio en el dispositivo de salida correspondiente. Cada dispositivo sensor tiene asociado otro proceso de software (Publisher) para tratar los problemas de hardware específicos del dispositivo correspondiente. Todos los dispositivos del Espacio Interactivo están conectados a una red local por Ethernet o Wifi. La emisora mantiene un socket de red UDP con cada editor y con el host, la aplicación encargada de administrar la lógica del juego (ver Figura 2.14.). [17]

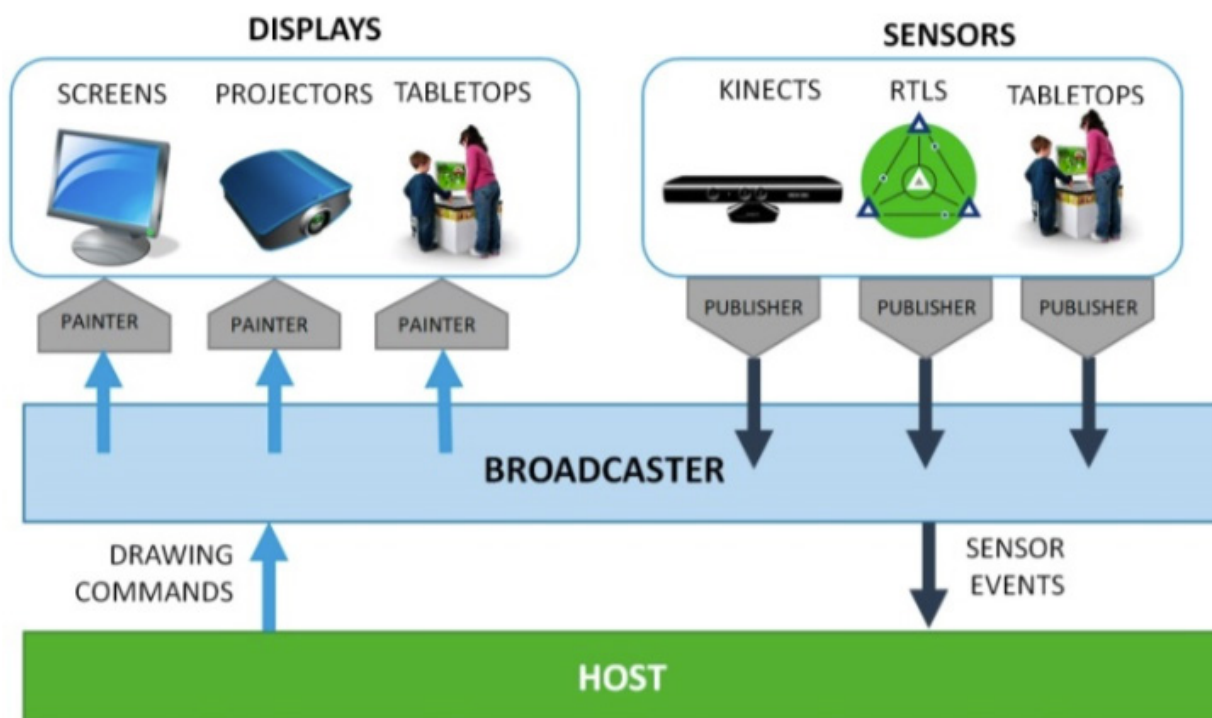


Figura 2.14. - Esquema de la arquitectura del software Toolkit.

Este software ha sido el utilizado en el desarrollo del juego “El Viaje Fantástico” del que trata este trabajo fin de grado.

2.2.- Los usuarios

Para llevar a cabo el trabajo fin de grado es necesario entender las características de los usuarios a los que va destinado el juego. Como ya se ha mencionado previamente, el proyecto JUGUEMOS está destinado a niños con TDAH. En cuanto al juego “El Viaje Fantástico” se decidió orientarlo a niños y niñas de entre 7 y 10 años, pues en este periodo es cuando empieza su pensamiento lógico y de entendimiento. Por ello, se ha realizado un análisis de los niños de edades comprendidas entre los siete y diez años. Por otro lado, se ha realizado un análisis para comprender que es el TDAH y como influye en los niños.

2.2.1.- Niños de 7 a 10 años

Los niños de entre siete y diez años han sido estudiados en sus diferentes tipos de desarrollo. Estos comprenden el desarrollo cognitivo, motor, social y lingüístico.

En el **desarrollo cognitivo**, el niño puede aplicar tanto la lógica como principios. El niño ya tiene conocimientos racionales en lugar de intuitivos y puede hacer uso de comparaciones lógicas. Sin embargo, aún no maneja los conceptos abstractos y su pensamiento está anclado en las acciones que realiza. El niño se encuentra en el periodo escolar.

En esta etapa el niño disminuye su pensamiento egocéntrico y le permite centrarse en más de un aspecto de un estímulo. El niño puede comprender pensamientos matemáticos de agrupación como la reversibilidad o la seriación. Aunque solo son capaces de aplicar ese pensamiento a los objetos que han experimentado con sus sentidos. Debido a que no todavía tienen que desarrollar su pensamiento abstracto, aquellos objetos desconocidos son todavía un concepto místico para el niño. [18][19]

El **desarrollo motor** es el aprendizaje por el cual el niño adquiere las capacidades necesarias para poner en practica su motricidad. Durante esta etapa el niño se encuentra en un incremento progresivo de sus capacidades motoras. Sin embargo, este puede tener adquiridas algunas capacidades motoras de un adulto y las irá perfeccionando con el tiempo.

Estos avances permiten desarrollar como el niño percibe su propio cuerpo, lo que es denominado como “esquema corporal”. El niño conoce lo que puede hacer con su cuerpo y las limitaciones que este tiene. Este concepto es el **desarrollo de la motricidad gruesa**.

Con 7 años los niños son capaces de:

- Chutar balones a 10 metros.
- Balancearse en un pie con ojos cerrados.
- Andar por una barra sin caerse.
- Saltar en aros pequeños.

Con 8 años los niños son capaces de:

- Levantar objetos de 5 kg.
- Seguir distintos ritmos.
- Participar en muchos juegos.

Con 9 años los niños son capaces de:

- Saltar hasta 25 cm verticalmente.
- Correr a 5 m/s.

Con 10 años los niños son capaces de:

- Chutar balones a 20 metros.
- Correr a casi 6 m/s.

Por el otro lado, el **desarrollo de la motricidad fina** permite al niño adquirir y mejorar sus habilidades de destreza y coordinación para utilizar sus manos.

Con 7 años los niños son capaces de:

- Tener movimientos más armónicos.
- Realizar tareas más delicadas.
- Dibujar y escribir con precisión.
- Dibujar un rombo con nitidez.

Con 8 años los niños son capaces de:

- Consolidar su equilibrio.
- Consolidar su coordinación corporal.
- Dibujar una casa.

Con 9 años los niños son capaces de:

- Dibujar firmemente.
- Dibujar formas simples a pulso.

Con 10 años los niños son capaces de:

- Mejorar su control postural.
- Tener independencia de manos y brazos. [20]

En el **desarrollo social**, es muy importante el aprendizaje del niño para relacionarse con otros niños, niñas y así como adultos. La educación primaria del niño marca un importante desarrollo del niño en este aspecto. El niño aprende a sentirse un igual con respecto al resto de sus compañeros en lugar de tener una atención mas individualizada. El niño priorizara su vida social en parte por la necesidad de querer independizarse de sus padres y llamar la atención de sus amigos y compañeros, jugando un papel muy importante su autoestima. Dentro del ámbito del hogar los niños empiezan a tener tareas que realizar en casa. [21]

En el **desarrollo lingüístico**, amplían su ámbito de acción y experiencia mediante un incremento en sus posibilidades comunicativas. El niño tiene nuevas necesidades, y el lenguaje hace de instrumento de pensamiento, de herramienta reguladora de su propia conducta y de intercambio social.

El niño desarrolla el proceso de la lecto-escritura, y ya no asocian solo sonidos con palabras, sino que han de asociar el sonido con la palabra y el símbolo de escritura. Esto les permite

incrementar su vocabulario, usar la sintaxis de manera más correcta y tener una gramática adecuada a un uso convencional. Aun con todo ello todavía desconocen muchas palabras y sutilezas del lenguaje.

Para estimular el lenguaje de los niños a estas edades es recomendable:

- Hacer que lean y ayudarles a comprender que es lo que están leyendo.
- Procurar que se expresen de forma escrita y hablada.
- Provocar que te pregunten cuando no entiendan una palabra
- Conversar con ello. [22]

2.2.2.- Niños con TDAH

El TDAH es el trastorno por déficit de atención con hiperactividad, actualmente afecta a más de un cinco por ciento de los niños del mundo y en España supera el seis por ciento. A pesar de ser más frecuente en los niños, aparece en medida similar en el género femenino. El TDAH se manifiesta en tres síntomas, los cuales son la falta de atención, la hiperactividad y la impulsividad. Antes de seguir, hay que entender que estos tres síntomas del TDAH pueden aparecer en mayor o menor medida e independientemente.

Dependiendo del grado en el que aparecen estos síntomas se clasifica al TDAH en tres subtipos:

El **subtipo inatento**, se caracteriza por ser el más común entre las mujeres y como su nombre indica en este subtipo predomina el síntoma de la falta de atención selectiva. Tienen problemas para procesar y recuperar la información, ya que lo hacen de manera desordenada. Suelen permanecer más aislados socialmente. Tienen frecuentes problemas de ansiedad y sobre todo aprendizaje, teniendo un gran impacto en el ámbito académico.

Por otro lado, el **subtipo impulsivo** se muestra con niveles altos en los síntomas de hiperactividad e impulsividad y son causantes de actitudes más agresivas. Aunque podrían representar el 25% de los niños, en la práctica son incluidos más en el subtipo combinado. Presentan problemas de comportamiento social y falta de autocontrol.

El último es el **subtipo combinado** el más frecuente de todos y los tres síntomas se muestran en proporciones equivalentes. Son los que presentan mayores dificultades de atención sostenida y en el control de la impulsividad. Suelen ser más rechazados por sus compañeros debido a sus problemas de conducta. [23]

En la gran mayoría de los casos el TDAH viene acompañado de otros trastornos psicopatológicos. Los trastornos más frecuentes que aparecen en conjunción al TDAH son:

Los **trastornos de conducta** aun siendo independientes del TDAH, pueden presentarse en los niños con un cuadro de **trastorno negativista desafiante (TND)** o un **trastorno de la conducta disocial**. Los niños que presentan este trastorno pueden ser agresivos con las personas y animales, objetos. Tienden a usar mentiras, engaños y robos; así como otras transgresiones

graves de las normas. Estos niños tienen un peor pronóstico y un mayor riesgo de desarrollar en un futuro un trastorno antisocial.

Los **trastornos del estado de ánimo** se manifiestan en los niños mediante una irritabilidad y tristeza persistentes. Los niños con este trastorno tienen pérdida del interés en la gran mayoría de actividades o tareas. Su concentración disminuye y tienen una sensación de cansancio físico, debido a cambios en el patrón del sueño y alimentación.

Los **trastornos de ansiedad** se presentan por la existencia de temores, preocupación excesiva, episodios agudos de ansiedad y fobias. Un 30% de niños con TDAH presentan este trastorno.

El **trastorno de Gilles de Tourette** es la expresión más severa a la par que menos frecuente de los trastornos por tics. Los niños presentan varios tics motores y uno o más tics, vocales. Entre un 35-70% de los niños que tienen este trastorno también padecen el TDAH. [24]

Los niños con TDAH pueden presentar problemas en el aprendizaje debido a que una mente dispersa, sin memoria provoca su desinterés por las actividades y tareas escolares. Sin embargo, se les puede motivar mediante una serie de prácticas, como las siguientes:

- Comunicarles los resultados que se esperan de él.
- Premiarles con elogios o un regalo por su esfuerzo si consiguen buenos resultados.
- Ayudarles a que adquieran hábitos en sus tareas estableciendo siempre el mismo lugar, horario y tiempo de dedicación de esta.
- Ayudarle a planificar el tiempo de sus tareas.
- Potenciar aquellas actividades en las que el niño destaque o muestre mayor interés.

En principio no hay que vetar ninguna actividad a los niños con TDAH, pero hay que pensar bien y elegir aquellas que ellos prefieran para potenciarlas y obtener un buen comportamiento por parte de los niños. Hay que evitarles las actividades con un exceso de competitividad pues el objetivo es conseguir que el niño tenga éxito la mayoría de las veces. Cada niño con TDAH tiene un perfil de habilidades e intereses, pero actividades que requieren constancia, gran concentración y buena coordinación motriz no son la mejor elección. [25]

El proyecto JUGUEMOS propone usar la interacción tangible y otras técnicas de interacción natural para poder ayudar a los niños y niñas con TDAH en su desarrollo y aprendizaje. Especial hincapié se hace en el desarrollo de sus habilidades emocionales y sociales, ante las dificultades que presentan de relación con sus congéneres. Un espacio interactivo como el JUGUEMOS-ETOPIA ofrece un entorno ideal para el trabajo de dichos aspectos con estos niños.

Así mismo, los juegos permiten fomentar el desarrollo de los niños, tanto físico como mental. A esto hay que sumar que aumentan su motivación a la hora de afrontar retos, fomentando la atención y concentración permitiendo un desarrollo afectivo y social.

El diseño de “El Viaje Fantástico” ha tenido en mente todos estos aspectos al contar con expertos en educación y en el tratamiento de dichos niños.

2.3.- Pautas para desarrollar juegos interactivos para niños con TDAH

A continuación, se presentan las pautas recomendadas para diseñar actividades interactivas para niños con TDAH. [26] Estas pautas han sido obtenidas en el marco del proyecto JUGUEMOS gracias a la colaboración con la asociación ATENCIONA de niños con TDAH.

El nivel de dificultad del juego debe ser adaptable. Es necesario permitirles el tiempo y el esfuerzo requeridos para cumplir una tarea para que sea adaptable a las características específicas del niño que juega. En particular, el número y tipo de elementos para memorizar y el tiempo dado al niño para asimilarlo tiene que ser adaptable y modulado por el educador.

El objetivo del juego y cómo lograrlo tiene que ser claro. Las instrucciones deben ser claras y reproducibles; y deben expresar claramente estados intermedios durante el juego y resultados finales. El juego debe permitir que el niño tenga toda la información relacionada con el juego en cualquier momento para poder decidir y planificar.

El juego debería ayudar a los niños a estar al tanto del tiempo. Cuando hay un tiempo limitado para completar una tarea, esto debe ser claramente indicado. Además, también debe indicarse el tiempo restante para completarlo.

Las posibilidades de manipulación de la mesa deben ser potenciadas. Se debe promover la interacción con objetos físicos, pero es necesario para adaptar estos objetos a la experiencia y edad de los niños. Los cambios en los atributos del objeto (tamaño, forma, dirección, número) deben ser evitados durante el juego.

El juego debe ser totalmente controlable por el educador. El educador debe poder congelar el juego hasta que ciertos datos sean provistos, se logre un consenso, o el niño se calme o descanse. Además, debería ser posible rehacer una actividad porque el niño ha fallado o el educador lo considera apropiado.

El juego debe promover la búsqueda de información y la identificación de alternativas. La búsqueda de información debería ser propuesta por el juego cuando se pida a los jugadores que tomen una decisión. Esto se puede hacer pidiéndoles que busquen información relevante para la decisión. Incluso si la respuesta es correcta, el juego debe preguntar a los niños sobre otras formas de realizar la tarea y sobre los motivos de su acción.

Siempre se deben dar comentarios positivos y alentadores. Siempre se debe dar retroalimentación positiva a las respuestas correctas. En el caso de respuestas negativas, también se debe dar retroalimentación visual o verbal para alentar al niño y darle la oportunidad de repetir la tarea.

El interés y la motivación deben mantenerse a través de varios estímulos. Los estímulos deben elegirse teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los niños, así como las actividades y juegos.

Los juegos deberían mejorar la atención selectiva. Los estímulos deben usarse para enfocar la atención. El juego debe llevar a los niños a centrar su atención en una característica particular que diferencia un elemento de todos los demás.

El juego debe promover la colaboración para resolver los problemas. Se debe alentar a los niños a interactuar con los demás. El juego debe fomentar la resolución conjunta de problemas.

2.4.- Estilos estéticos y técnicas de composición

2.4.1.- Estética

Pensando en el usuario al que va dirigido el juego pervasivo, se ha estudiado una serie de pautas que seguir para crear una estética de interfaces apta para el usuario: [27]

- 1) Diseñar los materiales de manera que la disposición sea clara y ordenada. Es preferible usar un diseño más minimalista que permite reducir la confusión y los tiempos de búsqueda de la información.
- 2) Proporcionar un entorno de calma y tranquilidad con formas y colores suaves.
- 3) Reforzar el ambiente con un gran poderío visual para lograr captar toda su atención, mostrando solo la información necesaria y evitando distracciones.
- 4) La organización de los elementos del entorno es muy importante, ya que jerarquizarlos por su relevancia facilita a los niños buscar la información que necesitan de las escenas.
- 5) Distinguir la información importante destacándola en negrita o color. La información importante debe ser más fácil de encontrar e identificar sus características clave.
- 6) Utilizar letras grandes y fuentes claras
- 7) Ayudar a seguir los textos cortos resaltando líneas en diferentes colores.
- 8) Usar instrucciones breves y claras. Un uso del lenguaje simple, sin ambigüedades y usando palabras conocidas.

Se ha realizado un análisis del estilo estético de series de dibujos y videojuegos que van dirigidos a este usuario concreto, niños de entre 7 y 10 años. Para la realización de este trabajo ha requerido analizar distintas estéticas 2D y 3D en animación y videojuegos, así como estilos de modelado y/o renderizado 3D.

El color es un factor muy importante a la hora de otorgar emociones a las distintas escenas. Por este motivo se ha realizado un análisis de gamas cromáticas para elegir aquellas que más se adecuen a las escenas que aparecen en el juego. En estética 3D se han estudiado dos estilos distintos:

- El **cell shading** (ver Figura 2.19.) es un tipo de representación no fotorrealista diseñada para hacer que los gráficos de computadora en 3-D parezcan planos usando menos color de sombreado en lugar de un degradado de sombreado o tintes y sombras. El sombreado de celdas a menudo se usa para imitar el estilo de un cómic o una caricatura y darle una textura característica similar al papel. [28]

- **Low poly textureless** (ver Figura 2.20.) es un tipo de representación que busca usar la menor cantidad de polígonos posibles en los modelos 3D. En lugar de usar texturas para dar apariencia a los materiales, se vale de usar colores con gradientes. [29]

Cell Shading



Figura 2.19. - Ejemplos de cell shading.

Low Poly Textureless

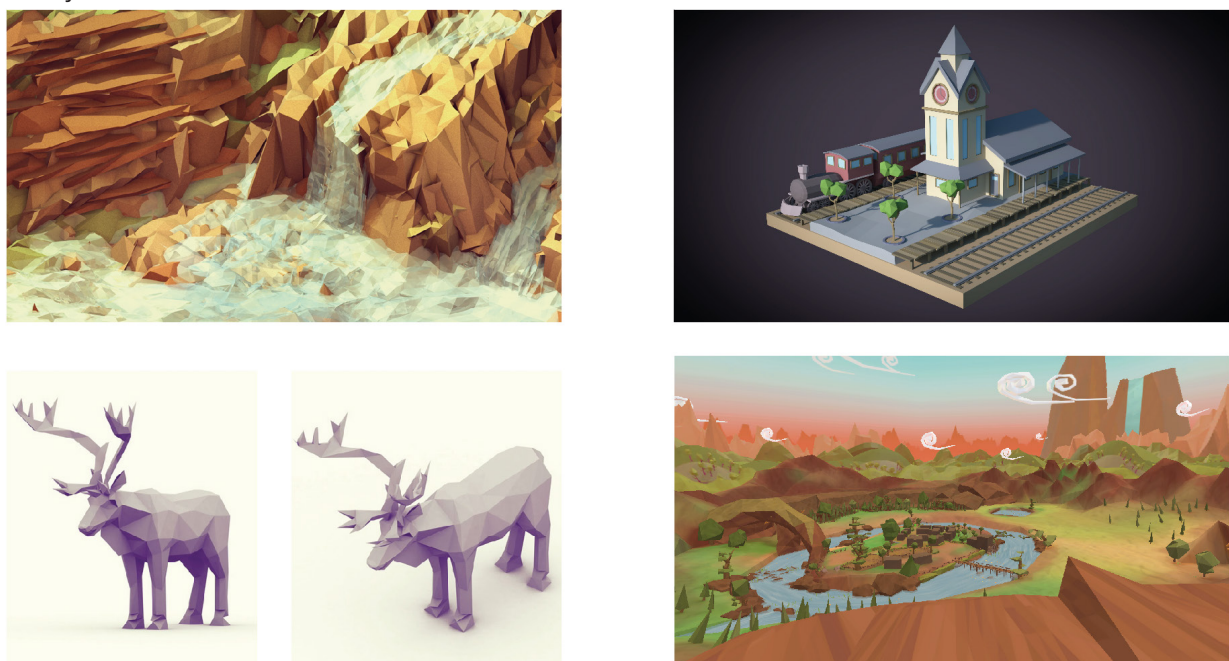


Figura 2.20. - Ejemplos de low poly textureless.

En el apartado de *Anexo B – Paneles de influencia: Estética* se encuentran distintos paneles de influencia que se han realizado.

2.4.2.- Composición

Se ha procedido a analizar la técnica de composición de “matte painting” con la cual se han diseñado las escenas del juego. Matte painting es una representación pintada de un paisaje, escenario o ubicación distante que permite crear la ilusión de un entorno que no esta presente en el lugar de filmación. Es un recurso muy usado en el cine, publicidad y videojuegos. [30]

A continuación, se va a explicar la metodología más comúnmente usada y recomendada a la hora de diseñar escenas.

A continuación, se describen los distintos pasos del proceso de “matte painting”:

- Para comenzar a explorar ideas, lo mejor es empezar con una serie de miniaturas o viñetas (ver Figura 2.21.) que ayuden a crear ideas de una posible primera idea para la composición. La calidad del dibujo se caracteriza por ser muy rápida y primaria pues se trata simplemente de apuntar posibles ideas.

- Tras tener una idea más o menos clara se recomienda crear un boceto en sucio. (ver Figura 2.22.) Esto permite definir los elementos que la escena contendrá y unos posibles primeros detalles. Esta vez la calidad del dibujo tampoco requiere de una gran profundidad pues es un primer boceto que permite explorar nuevas ideas a otra escala.



Figura 2.21. - Conjunto de miniaturas de una composición.

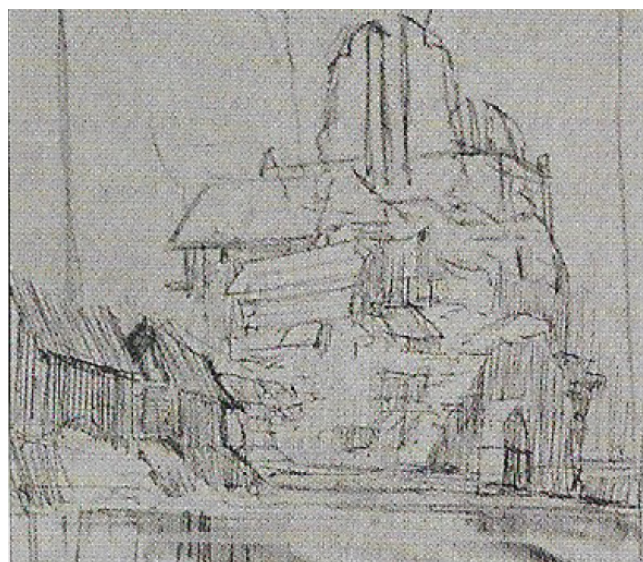


Figura 2.22. - Primer boceto en sucio de una composición.

- Seguimos esta vez dibujando una miniatura más definida una vez ya se tienen claros la composición que tendrá la escena y los elementos iniciales que la compondrán. Este paso es una especie de guía que ayuda a tener apuntados los elementos definitivos que se incluirán en la escena.

- Una vez acabamos los primeros pasos de generación y definición de las ideas, se pasa a dibujar un boceto en limpio en el que ya está definida una composición final de la escena, así como sus elementos y detalles que la componen. Este boceto requiere estar lo más limpio posible y tener una buena calidad en el dibujo, pues es desde donde se va comenzar a usar la escena definitiva para ser pintada.

- Para ayudarnos a definir una iluminación y sombras sin vernos condicionados por los colores y vigilando el punto focal de la dirección de la luz se recomienda pintar el boceto en escala de grises (ver Figura 2.23.). [31][32][33]

- Cuando llega el momento de pintar, antes de comenzar es preferible establecer una paleta de colores que usaremos para pintar nuestra escena. Esto ayuda a alejarse de usar colores que en un principio no están previstos.

- Una primera opción de comenzar a pintar, viene por pintar en una capa todos los elementos que componen la escena con los colores primarios de la paleta de colores elegida. Gracias a esto, se puede jerarquizar el nivel de detalle que van a tener los elementos de la escena (ver Figura 2.24.).

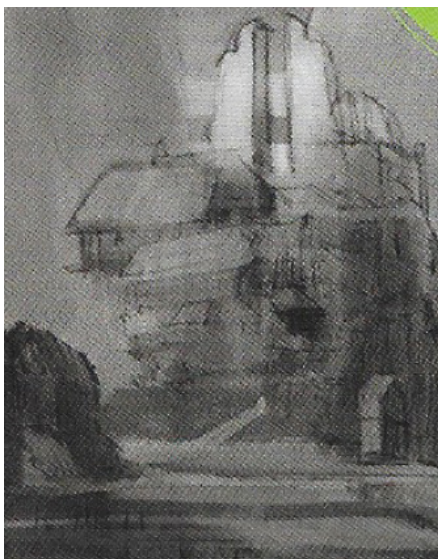


Figura 2.23. - Primer boceto en escala de grises de una composición.

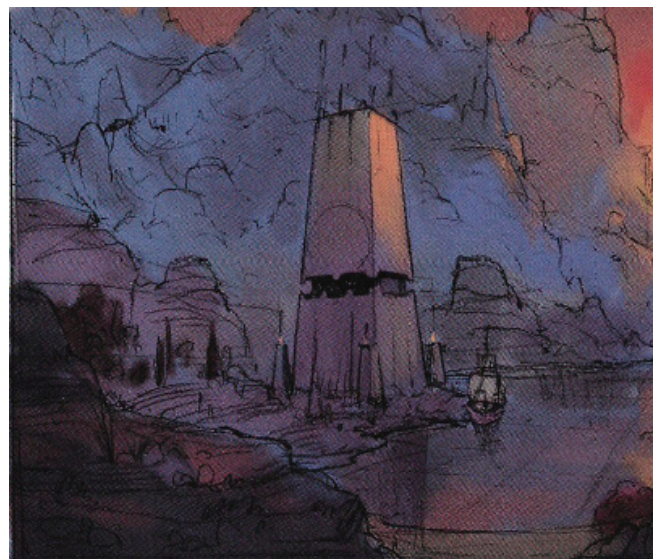


Figura 2.24. - Composición con colores primarios de una paleta.

- Tras haber bloqueado los colores, es el momento más adecuado para realizar ajustes en los valores de luces y sombras pues al haber añadido color a la escena estos valores pueden cambiar respecto a los que habíamos generado en la escala de grises.

- En este punto, pintar los distintos elementos de la composición con sus respectivos colores permite definir la narrativa en la composición.

- Una manera rápida para detectar posibles erros consiste en girar la imagen con un efecto espejo. Permite tener una visión invertida de la composición e incluso poder descubrir que girando la imagen guste más esa nueva composición.

- Para evitar que los elementos de la composición se vean planos, añadir texturas permite dotarles de características superficiales.

- Dependiendo de la profundidad que queramos otorgarle a la escena se puede añadir más o menos detalles, que permite mejorar la calidad de la imagen.

- Para acabar siempre podemos dar detalles finales, como ajustar brillo y contrastes, así como ajustar valores y marco de la obra hasta considerar que la escena está a nuestro gusto. (ver Figura 2.25.) [33][34][35]



Figura 2.25. - Ejemplo de retoques finales y efecto espejo de una composición.

Cabe recalcar que no existe un proceso de diseño estrictamente establecido. De este modo, cada diseñador o artista puede variar el orden o saltarse pasos del proceso de diseño según sus necesidades.

2.5.- Proyecto JUGUEMOS - El Viaje Fantástico

Los **juegos pervasivos** son aquellos donde la experiencia de juego se extiende hacia el mundo real, o aquellos donde el mundo ficticio en el que el juego toma lugar, es mezclado con el mundo físico. Son el resultado de la convergencia del campo de la computación pervasiva y el diseño de juegos experimental. Los juegos pervasivos tienen uno o varios rasgos determinantes a nivel físico, temporal o social. La **pervasividad física** o local es aquella en la que el juego se sale de la pantalla y se juega en el mundo real, en distintas localizaciones. La **pervasividad temporal** es aquella en la que se puede estar jugando incluso fuera del tiempo de juego. La **pervasividad social** es aquella en la que participan personas que están fuera del juego, por ejemplo, acercarse a una persona a preguntarle algo. Estas personas no son jugadores, pero participan en la diversión de juego. [36]

“El Viaje Fantástico” es un juego pervasivo multijugador, en el que los jugadores interactúan entre sí de manera colaborativa para alcanzar una meta. La colaboración se fomenta, puesto que se deben resolver conjuntamente las misiones.

El juego se puede dividir en dos grandes bloques, el primero corresponde a la narración de la historia, mientras que el segundo corresponde a la parte jugable por medio de las distintas actividades o tareas de interacción natural. Ambos bloques se dividen en partes que se intercalan entre sí, pues la narración de la historia cuenta una introducción, un desarrollo y un desenlace. Mientras que las actividades de interacción natural sirven como juegos, retos o tareas que son necesarios superar para poder avanzar en el progreso de la historia.

Antes de la realización del trabajo de final de grado, el proyecto JUGUEMOS contaba con cuatro de las ocho tareas ya realizadas o realizadas parcialmente, un storyboard para contar esquemáticamente la historia y el modelado poligonal del personaje principal, llamado Pipo. [3]

El juego se proyecta en todo momento en las pantallas de proyección con las que cuenta el Espacio ETOPIA-JUGUEMOS. Por otro lado, los niños han de interactuar con el juego por medio de las distintas tecnologías de interacción natural, como pueden ser las mesas NikVision o el sistema de localización, dependiendo de la tarea que deban superar en cuestión.

Cada tarea comienza lanzando en video sus propias instrucciones para que los niños comprendan como se juegan a cada una. Tras ser lanzadas las instrucciones da comienzo la propia jugabilidad de la tarea. Tras su culminación exitosa se proyecta un cierre a las tareas.

2.5.1.- Objetivos educativos

“El Viaje Fantástico” ha contado con una serie de objetivos educativos a alcanzar una vez el usuario, los niños de 7 a 10 años con TDAH, interactúa con el juego pervasivo. Los principales objetivos han sido que los niños puedan: [36]

- Desarrollar su atención selectiva, focalizada y sostenida.

- Desarrollar sus habilidades de crear, organizar y seleccionar la estrategia más adecuada según la tarea a realizar.
- Planificar trayectorias y procesos relacionando el espacio y el tiempo con la eficacia de la tarea.
- Escuchar de manera activa y durante un periodo más o menos extenso de tiempo.
- Resolver problemas a partir de una información presentada en forma escrita y oral.
- Colaborar con los compañeros activamente y con respeto para lograr un objetivo común.
- Autorregular su conducta con el fin de realizar las tareas solicitadas de manera eficaz.
- Desarrollar su comunicación lingüística mejorando la comprensión oral y escrita, la obtención de información para la resolución de un problema, la escucha activa, y el uso del lenguaje oral para la comunicación e interacción entre personas.
- Aprender a tener autonomía, creatividad, reflexión, conciencia de los propios aprendizajes, toma de decisiones aplicando los conocimientos previos y en base a unas normas éticas y de valores.
- Trabajar en equipo, aplicando el conocimiento sobre las normas sociales establecidas, siendo capaces de negociar y comunicarse, valorando la obtención de un objeto común y positivo para todos los integrantes del equipo.
- Ser capaces de hacer uso de los recursos tecnológicos disponibles con el fin de jugar y resolver las tareas de un modo eficiente, así como conocer las reglas básicas de uso de la tecnología y desarrollar una actitud activa, crítica y realista hacia la tecnología.
- Reconocer las oportunidades para resolver la tarea, con capacidad de análisis: capacidades de planificación, organización, gestión y toma de decisiones a través de una negociación y trabajo en equipo, para valorar los riesgos y tomar decisiones sobre si llevar a cabo los objetivos inicialmente propuestos.

El juego es dirigido por una persona, el mediador, que recibe a los niños y les acompaña en su viaje por las estrellas.

Durante el juego, los jugadores deben superar las misiones planteadas para poder avanzar, pero el mediador puede tomar la decisión de finalizar la misión, aunque ésta no esté completada. Además, el mediador puede decidir en todo momento saltar las misiones restantes y pasar al final de la historia.

2.5.2.- Narrativa

En esta historia, Pipo cuenta la primera vez que viajó por las estrellas. Todo empezó cuando fue a la feria de su ciudad con sus padres. Allí, vio un gorro en la caseta del mago que parecía tener vida propia y le impactó tanto que no se lo podía quitar de la cabeza. Tanto pensaba en ese gorro mágico que esa misma noche soñó que iba a la caseta del mago y se ponía el gorro. Al ponérselo cayó una nota que contenía unas palabras mágicas. Cuando Pipo las dijo en alto, el gorro empezó a moverse y Pipo voló hasta llegar a las estrellas.

Al llegar allí, conoció a Saturno, el cual le presentó a sus amigos el Sol y la Luna y, también, le presentó al Cometa de la risa, que se encarga de repartir risas por todas las casas de la Tierra durante todas las noches para que los niños se levanten contentos. El Cometa de la risa le ofreció a Pipo repartir las risas juntos, pero, mientras las estaban repartiendo, Pipo se cayó con la bolsa de las risas.

La Luna le ofreció que un cometa amigo le llevara a casa, pero Pipo sabía que debía encontrar al Cometa de la risa y terminar de repartir las risas o los niños se levantarían tristes, por lo que Pipo, con ayuda de los jugadores, comenzó a dar hipersaltos de una estrella a otra y a superar los desafíos que le proponían hasta encontrar al Cometa de la risa. Una vez encontrado, terminaron de repartir las risas a tiempo y Pipo volvió a su cama.

El objetivo de la narración es que los niños escuchen y se enganchen a la historia que se está contando. Al finalizar los distintos fragmentos de la narración, Pipo podrá viajar por las estrellas y superar las distintas misiones para continuar avanzando en la historia del juego. [36]

En este trabajo fin de grado se ha creado una secuencia de introducción a la narrativa.

2.5.3.- Misiones

Misión 1 – “Palabras Mágicas”

Justo antes de comenzar la tarea, suena una canción que los niños tienen que memorizar. El objetivo principal es descubrir las palabras mágicas que harán que el gorro del mago los lleve a volar con Pipo. Otros objetivos de la misión son estar atentos a la letra de la canción y agrupados en cuatro equipos tienen que estructurar la secuencia de información contenida en los puzles.

Tras escuchar la canción del juego, los jugadores deben ordenar en las mesas NikVision las palabras que componen la frase del estribillo. Cada mesa debe tener una parte de la frase. Cuando el orden de las palabras formadas entre las cuatro mesas sea el correcto emergerán las palabras mágicas. Todos los jugadores deben decir las palabras mágicas al mismo tiempo para que empiece el viaje por las estrellas.

Con esta tarea se potencia la atención y la planificación de los niños ya que les permite secuenciar la información que reciben.

Los recursos gráficos, audiovisuales y juguetes para la interacción tangible de esta misión han sido desarrollados desde cero para la realización del trabajo de final de grado.

Misión 2 – “Sol y Luna”

El objetivo de la misión es que los niños se coloquen en el espacio de manera que encajen en la forma del Sol y de la Luna que son proyectadas en la pared. Cuando los niños completen el objetivo se presentarán a los personajes del Sol y la Luna dentro de la historia.

Los niños necesitan valerse de los sensores de localización ubisense. De esta manera, el juego puede recibir la información de donde se encuentran ubicados dentro del espacio interactivo y mostrarles su localización proyectada en las pantallas.

Con este reto se focaliza la atención en tres fuentes de información: la forma de la Luna, la forma del Sol y el propio posicionamiento de los niños en el espacio.

Los recursos gráficos y audiovisuales para la interacción tangible de esta misión han sido desarrollados desde cero para la realización del trabajo de final de grado.

Misión 3 – “Búsqueda de la maleta”

Para superar la misión deben encontrar una maleta que se encuentra escondida en el espacio. A su vez, para poder abrir el candado de la maleta, los niños deben completar los dos niveles de dificultad del desafío de recoger las estrellas en las mesas NikVision. Al completar estos niveles aparece el número que forma parte de la clave. Cuando todas las mesas tienen su número deben buscar la combinación correcta que abre el candado de la maleta y permite avanzar en la historia.

La actividad de la mesa NikVision consiste en una cuadrícula proyectada en las pantallas por la cual deben moverse mediante comandos de programación básica con el fin de recoger las estrellas necesarias para adquirir el número de la combinación del candado. El diseño del juego de programación cuenta con dos niveles de dificultad: un nivel fácil, el cual no contiene bucles de programación; y un nivel medio, el cual si cuenta con bucles. (ver Figura 2.15.)

A la hora de tener que buscar la maleta se consigue que los niños atiendan a la globalidad del escenario y sus partes, discriminando entre todas las posibles ubicaciones de la maleta. Durante la tarea de programación en las mesas, se consigue que los niños atiendan integrando diferentes instrucciones en el proceso.

Antes de comenzar la realización del trabajo de final de grado esta tarea ya había sido realizada previamente por el proyecto JUGUEMOS. **Para la inclusión de esta misión en “El Viaje Fantástico” y como parte de este trabajo fin de grado solo se han requerido labores de edición y montaje de las instrucciones de los videos.**

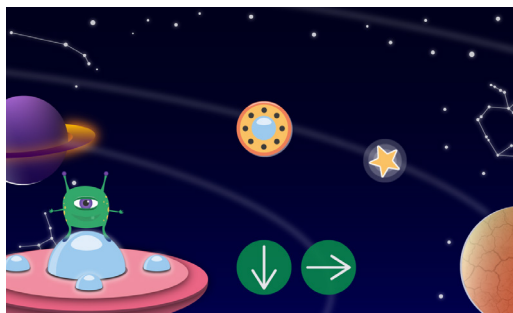


Figura 2.15. - Escena de la tarea “Búsqueda de la maleta”.

Misión 4 – “Palabra clave”

Al comenzar esta tarea, se muestran unas estrellas en las pantallas de proyección y mediante una voz “en off”, que dirige de diferentes maneras la atención, se les pide a los niños que se sienten y se relajan contemplándolas. En la letra de la narrativa, se repite de manera habitual la palabra “estrella”, así luego puedan identificarla selectivamente entre otras palabras.

Cuando la historia termina, deben identificar esta palabra y encontrarla en las diferentes sopas de letras que hay en cada mesa NikVision.

El resultado de esta tarea consigue que los niños mantengan la atención globalmente en las estrellas, pero a la vez mantienen la atención en figuras o conjuntos de figuras, sin dejar de atender al conjunto global de la imagen. De esta manera se inhiben los estímulos externos y se concentran en la experiencia interna.

Los recursos gráficos y audiovisuales para la interacción tangible de esta misión han sido desarrollados desde cero para la realización del trabajo de final de grado.

Misión 5 – “Indios”

Cada mesa NikVision representa un color. Los jugadores deben tocar su mesa cuando corresponda según la secuencia indicada en pantalla. El objetivo principal de la misión es inducir el patrón que cumple la regla de la serie para conseguir completar la secuencia. Un prisionero es liberado cuando los jugadores completan la secuencia. A continuación, tienen que destruir el tótem que contiene la llave que les permite salir. Para ello, tienen que tocar la mesa varias veces seguidas hasta destruir el bloque de su color siguiendo la secuencia de colores indicada. (ver Figura 2.16.)

Esta tarea permite que los niños mantengan una atención sostenida y selectiva de dos fuentes de información, en este caso auditiva y visual.

Antes de comenzar la realización del trabajo de final de grado esta tarea ya había sido realizada previamente por el proyecto JUGUEMOS. **Para la inclusión de esta misión en “El Viaje Fantástico” no se han requerido realizar cambios.**



Figura 2.16. - Escena de la tarea “Indios”.

Misión 6 – “Liberar a las estrellas”

El objetivo es liberar a las tres estrellas que han sido atrapadas en una telaraña galáctica. Para poder rescatarlas, los niños tienen que usar el dispositivo Kinect y mediante gestos arrastrar los distintos objetos que aparecen en las pantallas y colocarlos en unas posiciones concretas. En las mesas NikVision se les muestra un texto que deben leer ya que contendrá pistas de dónde colocar los objetos en la pantalla y se les dará indicaciones de cómo usar los gestos para interactuar con el dispositivo Kinect.

El resultado de esta actividad permite a los niños mantener su atención en la escena donde transcurre la acción y a la vez prestar atención al texto que deben leer donde se describe la ubicación de los elementos. De esta manera, se crea una atención selectiva a dos fuentes de información.

Los recursos gráficos y audiovisuales para la interacción tangible de esta misión han sido desarrollados desde cero para la realización del trabajo de final de grado.

Misión 7 – “Ataque de meteoritos”

Esta actividad los niños tienen que destruir disparando a los meteoritos que aparecen en la pantalla de las mesas NikVision con las fichas de las naves. Por cada mesa NikVision juegan dos niños a la vez y al cabo de un tiempo aparece un mensaje avisando de que hagan un cambio y pasen otros niños a jugar. (ver Figura 2.17.)

Los movimientos de los elementos de la pantalla consiguen mantener la atención de los niños y los coordina con el pulsador del disparador que poseen las fichas de las naves.

Antes de comenzar la realización del trabajo de final de grado esta tarea ya había sido realizada parcialmente con anterioridad por el proyecto JUGUEMOS. **Para la inclusión de esta misión en “El Viaje Fantástico” y como parte de este trabajo fin de grado se ha requerido diseñar fondos para las pantallas de proyección, la fabricación de los juguetes de las naves y labores de edición y montaje de las instrucciones de los vídeos.**



Figura 2.17. - Escena de la tarea "Ataque de meteoritos".

Misión 8 – "Mariposas"

En las pantallas de proyección aparece un campo de flores con unas mariposas en movimiento. El objetivo de esta tarea requiere que los niños se queden todos quietos y en silencio durante dos minutos para que las mariposas se posen en las flores. Si los niños hacen ruido las mariposas se espantan y el contador de dos minutos vuelve a ponerse desde el principio. (ver Figura 2.18.)

La actividad pretende trabajar la inhibición de la conducta impulsiva y el autocontrol permitiendo atender de forma global en una imagen para focalizar el punto de ubicación en el espacio.

Antes de comenzar la realización del trabajo de final de grado esta tarea ya había sido realizada previamente por el proyecto JUGUEMOS. **Para la inclusión de esta tarea en "El Viaje Fantástico" y como parte de este trabajo fin de grado solo se han requerido labores de edición y montaje de las instrucciones de los vídeos.**

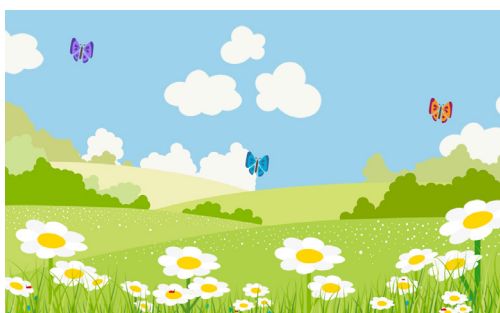


Figura 2.18. - Escena de la tarea "Mariposas".

Además de diseñar y crear objetos físicos y virtuales para las misiones, un objetivo del trabajo era desarrollar un estilo visual y estético que integre los recursos existentes. [36]

2.6.- Conclusiones fase documentación

En esta fase de documentación se han estudiado las diversas tecnologías que soportan la interacción natural, base de los juegos pervasivos como el que se desarrolla en este trabajo fin de grado.

Por un lado, para conocer al usuario objetivo del juego, se ha estudiado el desarrollo de los niños de edades comprendidas entre los 7 y 10 años en el ámbito cognitivo, motor, social y lingüístico con el fin de conocer los aspectos importantes a tener en mente en el diseño del juego. Por otro lado, se han estudiado las características de los niños y niñas con TDAH y como poder motivarles y ayudarles en el aprendizaje y a superar los déficits que poseen. En particular, se han estudiado las recomendaciones de diseño que existen para ellos.

Por otro lado, se han revisado la estética y estilos formales a aplicar para estos usuarios y las técnicas necesarias para llevar a cabo el trabajo de composición de las escenas.

Finalmente, se ha estudiado una metodología de trabajo con matte painting que permite la realización de los distintos elementos y entornos que están presentes en el juego pervasivo.

Tras esta fase de documentación se ha pasado a la fase de conceptualización a partir de las conclusiones obtenidas como referencia para el diseño y creación de los entornos, objetos y personajes 2D y objetos 3D.

———— 3 ————

Conceptualización

Esta fase se ha centrado en la generación de ideas, la selección y la definición de los conceptos finales. Se ha partido de unas directrices y reglas ya establecidas de la narrativa y misiones. El objetivo de “El Viaje Fantástico” ha sido conseguir que los niños y niñas con TDAH desarrollen su atención y habilidades, así como aprender a colaborar entre ellos y a autocontrolarse. A partir de esto y teniendo en cuenta el resto de objetivos se ha realizado una serie de técnicas creativas con el fin de alcanzar una serie ideas y bocetos para la realización de los recursos gráficos del juego pervasivo.

Se ha comenzado realizando unos paneles de influencias de la estética más recomendada para el usuario objetivo. Esta técnica ha consistido en recopilar imágenes que representen y definan al usuario y su entorno con el fin de conocerlo mejor y adecuarnos a sus intereses y gustos.

El siguiente paso ha sido buscar y escoger una tipografía para realizar los recursos gráficos que iban a requerir de representar palabras y frases. Entre un gran número de tipografías eligieron cuatro conceptos de ella y finalmente se eligió la tipografía que se usaría. La búsqueda de las tipografías ha partido de la idea concreta de expresar ciertas figuras abstractas.

También se han realizado una serie de bocetos, concept arts y mockups que han ayudado a la generación de ideas en el diseño de las escenas.

Finalmente, se ha realizado un Layout que planifica, organiza y estructura las distintas escenas que componen la narrativa y misiones del juego pervasivo.

A partir de las técnicas creativas anteriores se han obtenido una visión más concreta y definida de las escenas y recursos necesarios que han compuesto “El Viaje Fantástico”. Estas técnicas creativas han sido el punto de partida para definir las escenas a desarrollar, las cuales se describen en los siguientes apartados.

3.1.- Propuesta Estética

Se han realizado unos paneles de influencias de la estética más recomendada para el usuario objetivo.

En las imágenes del panel de influencias se ha buscado aproximarse más a aquellas que aparecen formas suaves y redondas intentando evitar las estridentes, para fomentar la calma y tranquilidad. Tienen un gran poder visual, pero sin tanta ornamentación, permiten resaltar la información importante y dejar de lado la información secundaria.

La gama cromática sirve de ayuda para diferenciar correctamente las emociones y valores a transmitir. Los entornos proveen de un alto refuerzo a las imágenes. El usuario se tiene que sentir identificado, por norma general con estados de ánimo agradables y relajados, evitando los estados ansioso, hostil y aburrido. Deben predominar los colores relajados y tranquilos como el azul, verde y blanco. A continuación se muestran las propuestas escogidas.

Propuesta estilo 2D



estilo de Dibujo y GC

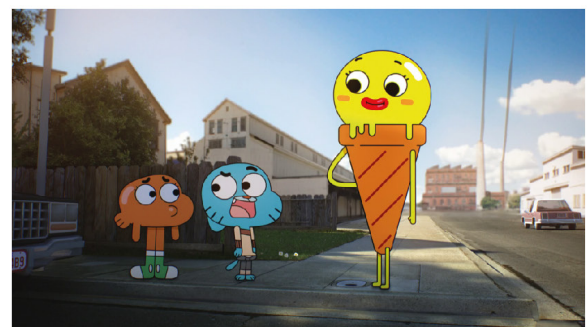


Figura 3.01. - Panel de influencias de propuesta de estilo de dibujo 2D y gama cromática.



gama Cromática

Figura 3.02. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 2D.



gama Cromática

Figura 3.03. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 2D.

Propuesta estilo 3D escogida



estilo de Modelado y GC



Figura 3.04. - Panel de influencias de propuesta de estilo de modelado 3D y gama cromática.

Gama Cromática escogida



gama Cromática



Figura 3.05. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



gama Cromática



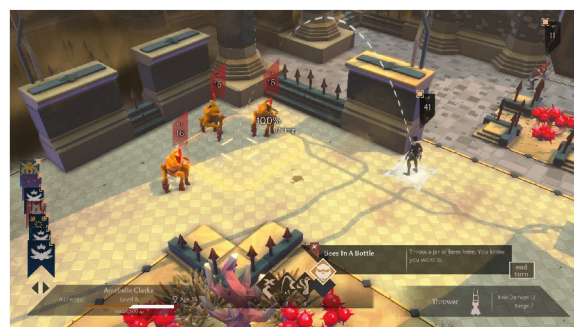
Figura 3.06. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



gama Cromática

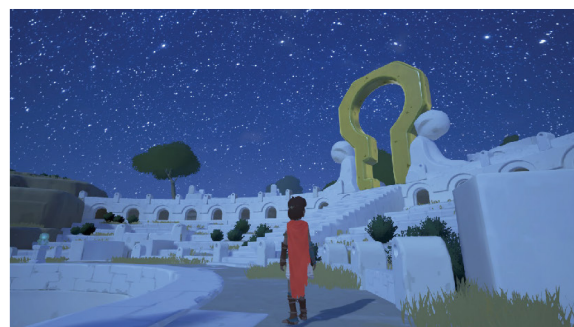
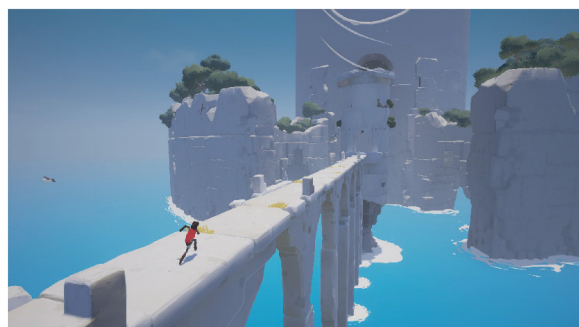


Figura 3.07. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



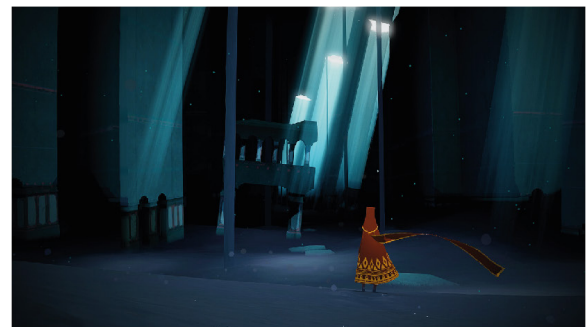
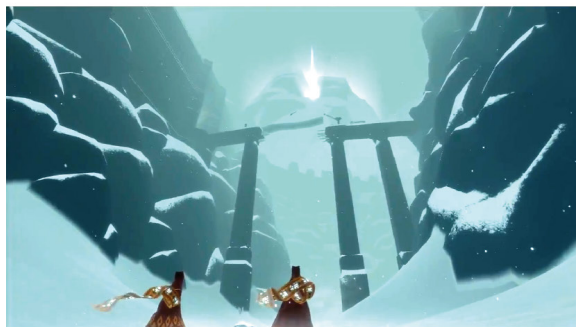
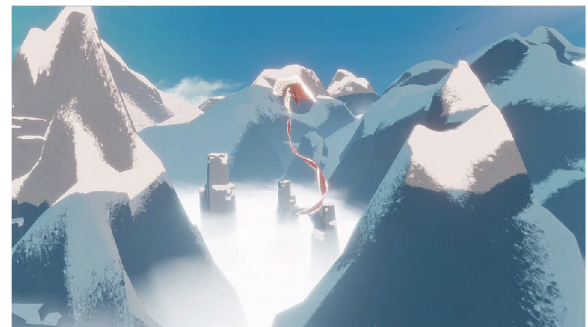
gama Cromática

Figura 3.08. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



gama Cromática

Figura 3.09. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



gama Cromática

Figura 3.10. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.



gama Cromática

Figura 3.11. - Panel de influencias de propuesta de gama cromática 3D.

Como se puede observar, se ha decidido escoger un estilo artístico pintado en 2D para la generación de los fondos el cual se llama matte painting, así como para la mayoría de elementos que aparecerán en las escenas.

Para los elementos necesarios a generar en 3D se ha decidido usar la técnica Low Poly Textureless la cual consiste en modelar con pocos polígonos y no requiere de un proceso de texturizado ya que se pinta en el modelo 3D, frente a la técnica de Cell Shading que se caracteriza por resaltar los bordes de los modelados dando un aspecto más de dibujo o comic.

Para la gama cromática se ha decidido usar una gama de colores suaves y pasteles que pueden abarcar tanto rangos fríos como cálidos. Destacan la combinación de colores blancos con azules y amarillos con verdes.

3.2.- Tipografía

En el presente trabajo de final de grado ha sido necesario de contar con una tipografía para generar los distintos recursos gráficos que requieren de letras y palabras escritas.

Los recursos gráficos que finalmente han necesitado de hacer uso de una tipografía han sido, los títulos animados de inicio de “El Viaje Fantástico”, las fichas de la tarea de interacción tangible número 1, “Palabras Mágicas” y las artes gráficas para la organización y señalización de los equipos y juguetes.

Para ello se realizó una búsqueda de distintas tipografías que reflejaran valores de fantasía, magia y/o aventura así como la posibilidad de que reflejen o transmitieran un punto de calma, afecto y/o tranquilidad. Las tipografías son de carácter gratuito para su posible utilización y modificación.

Se preseleccionaron, cuatro propuestas de tipografía de las cuales una tenía una versión con ligadura en las letras y la otra sin ligadura. (ver Figuras 3.12, 3.13, 3.14, 3.15.)

♡ Pipo yo quiero volar contigo y
a las estrellas llegar,
Saturno tener por amigo,
bolsas de risas encontrar ♡

‘pipo yo quiero volar contigo y
a las estrellas llegar,
Saturno tener por amigo,
Bolsas de risas encontrar

‘pipo yo quiero volar contigo y
a las estrellas llegar,
Saturno tener por amigo,
Bolsas de risas encontrar

Figura 3.12. - Propuesta de tipografía 1, sin y con ligadura de letras

Figura 3.13. - Propuesta de tipografía 2

"PIPO YO QUIERO VOLAR CONTIGO Y
A LAS ESTRELLAS LLEGAR,
SATURNO TENER POR AMIGO,
BOLSAS DE RISAS ENCONTRAR"

"PIPO YO QUIERO VOLAR CONTIGO Y
A LAS ESTRELLAS LLEGAR,
SATURNO TENER POR AMIGO,
BOLSAS DE RISAS ENCONTRAR"

Figura 3.14. - Propuesta de tipografía 3

Figura 3.15. - Propuesta de tipografía 4

Finalmente, se eligió la propuesta de tipografía 4 (Figura 3.15.) con el uso de modificaciones, llamada Fontdinerdotcom Sparkly, por su carácter de fantasía y magia.

3.3.- Bocetos, Concept Arts y Mockups

Para el diseño de las escenas se ha decidido usar la técnica de “matte painting” para la generación de los fondos de las escenas, así como los elementos que aparecen en ella y se ha seguido la metodología analizada en el proceso de composición de las escenas, que se ha explicado previamente.

A la hora de conceptualizar las escenas de la narración de la historia se ha comenzado generando unos bocetos y “concept arts” para la introducción de la historia y servir de apoyo creativo las escenas generadas en 3D.

Narrativa

Para ponernos en situación, en la introducción hay tres entornos distintos entre, el espacio, la feria y la casa de Pipo. Mientras que en el desarrollo y el desenlace de la historia transcurre prácticamente en el espacio se ha decidido elaborar un escenario común para el espacio.

Se ha comenzado realizando unas miniaturas de las escenas para comenzar a generar los “concept arts” y el escenario del espacio. (ver Figura 3.16.)

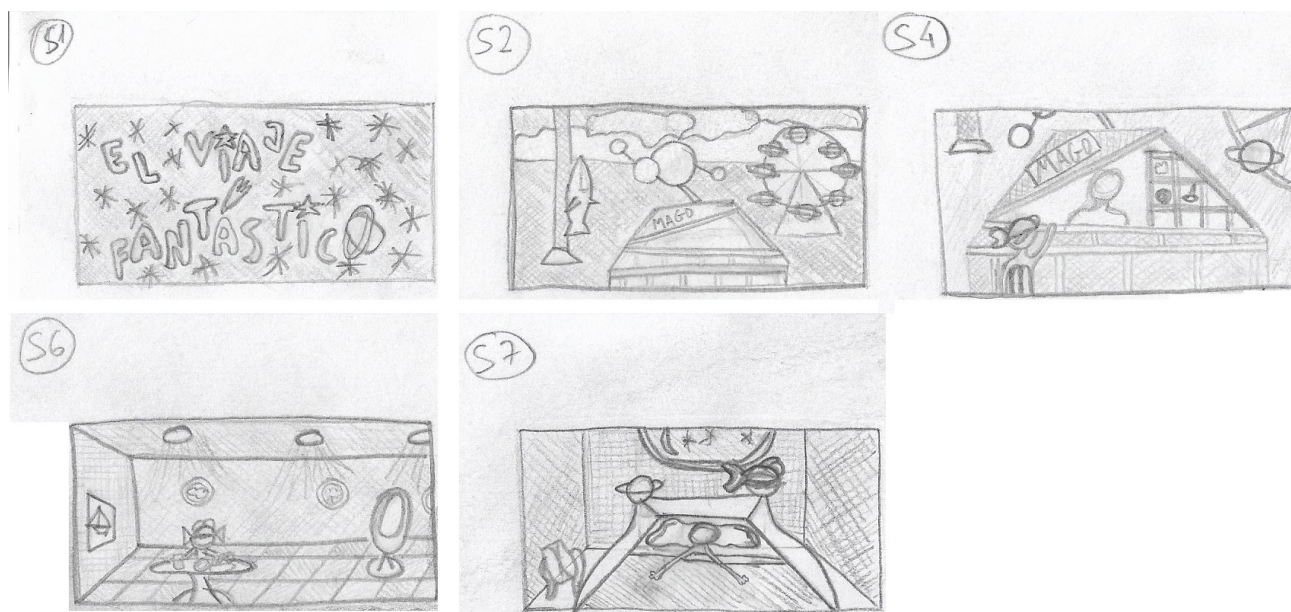


Figura 3.16. - Conjunto de miniaturas de las secuencias de la introducción de la narración de la historia.

Tras tener unas ideas generales gracias a las miniaturas, se han dibujado los bocetos de como pueden ser las escenas y/o los elementos que los compongan. (ver Figuras 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, y 3.21.)

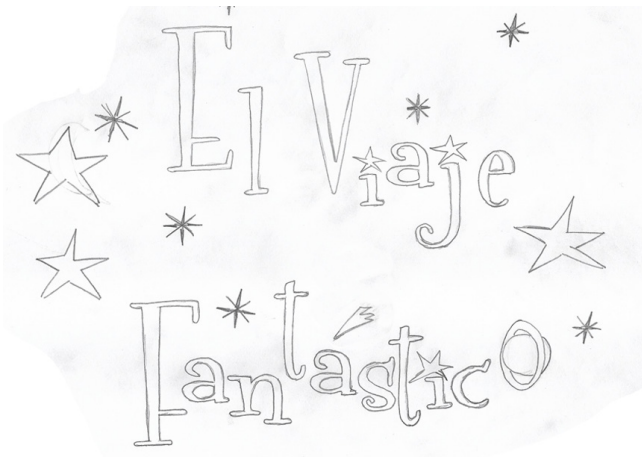


Figura 3.17. - Boceto de los títulos de iniciales del juego en el espacio.

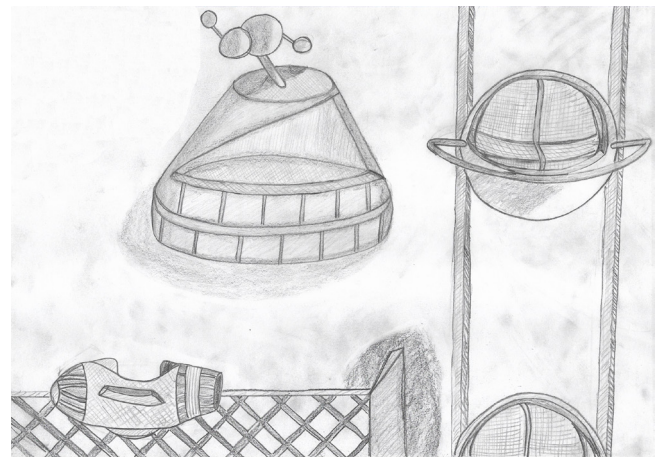


Figura 3.18. - Boceto de la caseta del mago y atracciones en la feria.



Figura 3.19. - Boceto el interior de la caseta del mago con distintos sombreros y artilugios de magia.

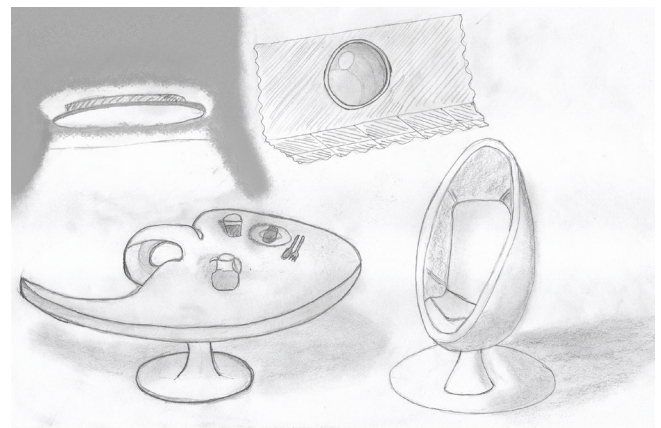


Figura 3.20. - Boceto de muebles en el interior de la casa de Pipo.

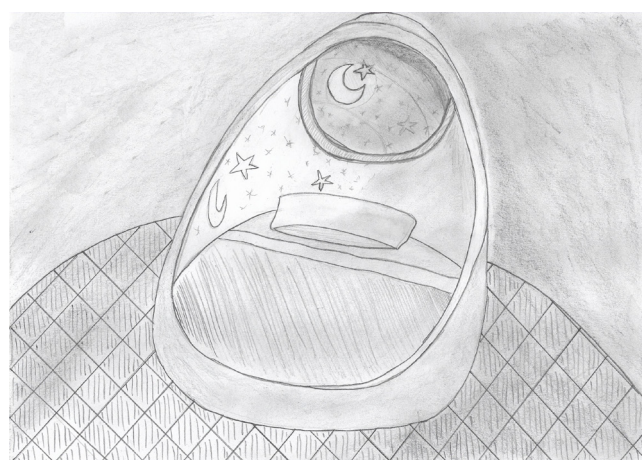


Figura 3.21. - Boceto de la cama y ventana por donde escapa Pipo hacia la feria.

En este punto, se ha realizado un boceto de la composición final que tendrán los “concept arts” de las escenas de la feria y la casa de Pipo y a partir de ahí comenzamos a desarrollar el “concept art” hasta el punto necesario donde ya se entiende la idea. En las siguientes imágenes se ha mostrado una secuencia de los pasos seguidos a la hora de realizar los “concept art” (ver Figuras (3.22. - 3.36.):

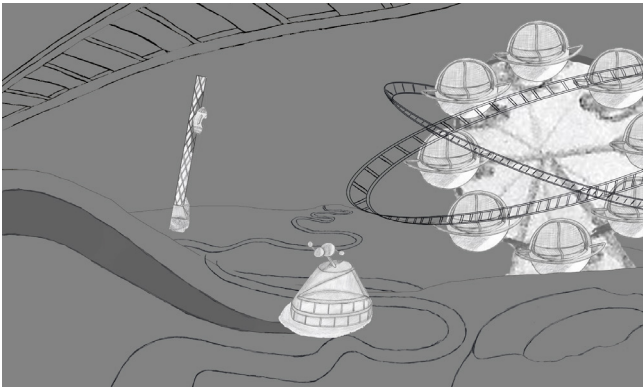


Figura 3.22. - Boceto sobre el lienzo gris de la composición del “concept art” de la escena de la feria.



Figura 3.23. - Boceto a escala de grises de la composición del “concept art” de la escena de la feria.



Figura 3.24. - Ajuste de la iluminación de la composición del “concept art” de la escena de la feria.

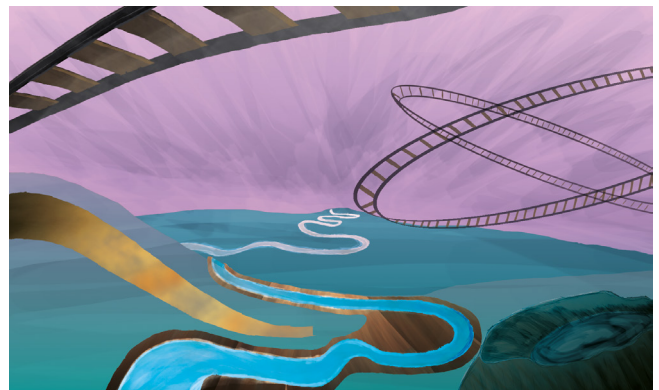


Figura 3.25. - Bloqueo de la paleta de colores de la composición del “concept art” de la escena de la feria.



Figura 3.26. - Generación de texturas y detalles de la composición del “concept art” de la escena de la feria.

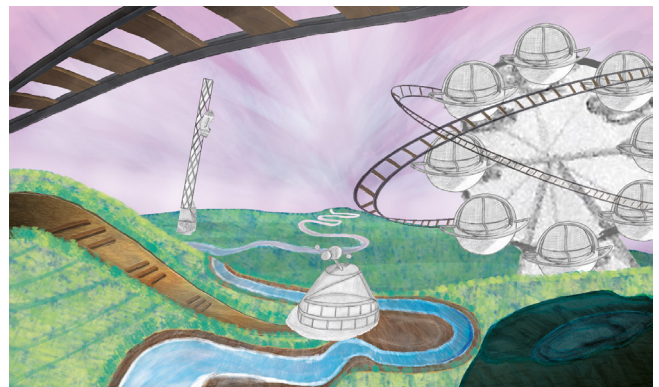


Figura 3.27. - Generación de texturas y detalles de la composición del “concept art” de la escena de la feria.

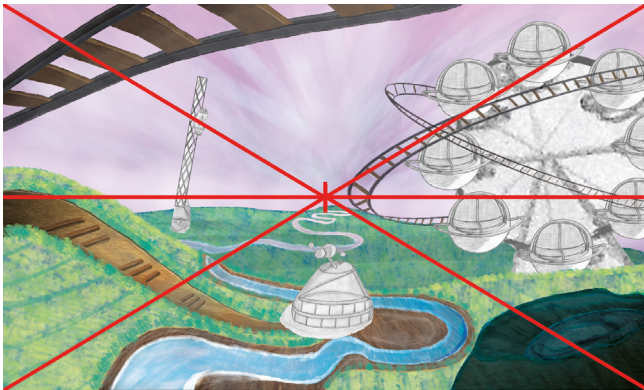


Figura 3.28. - Diseño de la composición con perspectiva de un solo punto de vista focal.

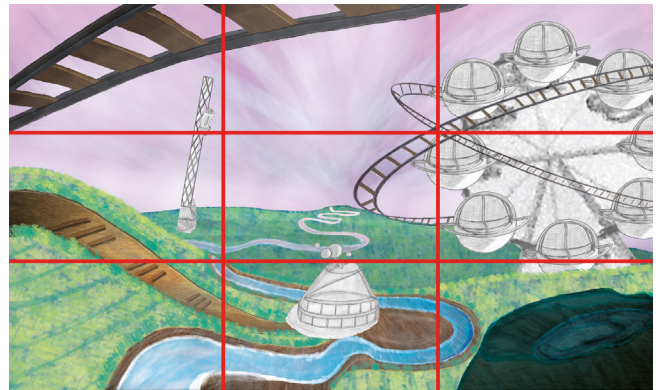


Figura 3.29. - Diseño de la composición respetando la regla de los tres tercios.

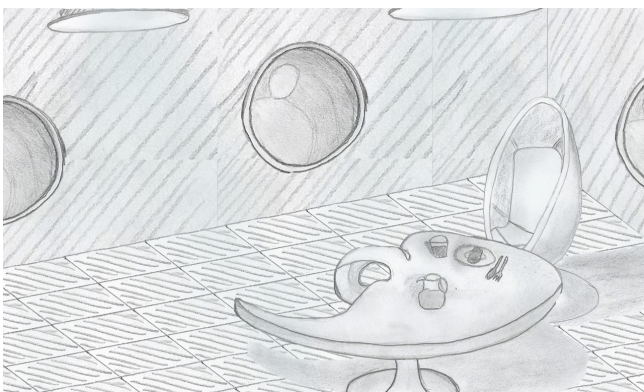


Figura 3.30. - Boceto de la composición del "concept art" de la escena de casa de Pipo.

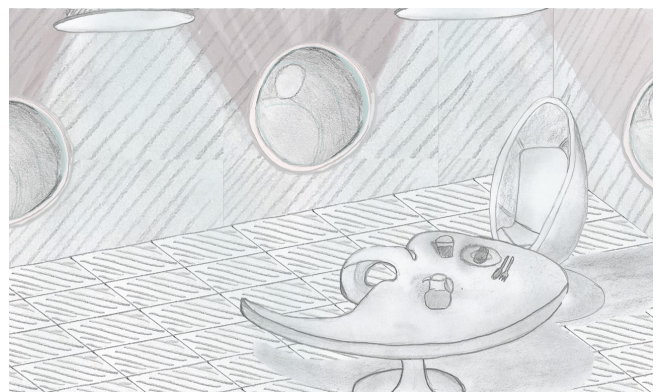


Figura 3.31. - Boceto en escala de grises y ajuste de iluminación de la composición del "concept art" de la escena de casa de Pipo.

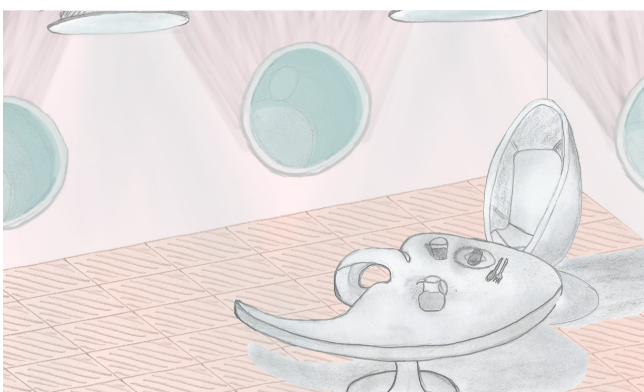


Figura 3.32. - Bloqueo de la paleta de colores de la composición del "concept art" de la escena de casa de Pipo.

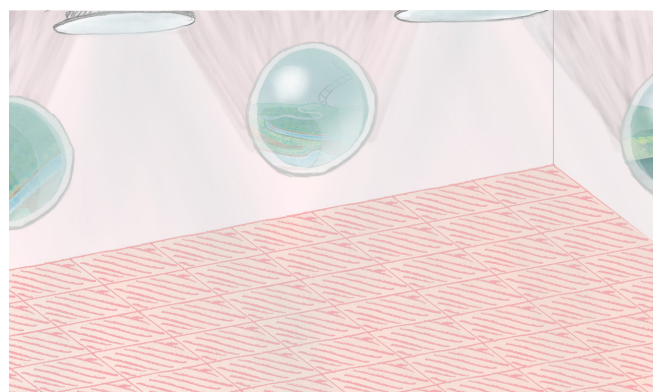


Figura 3.33. - Texturas de la composición del "concept art" de la escena de casa de Pipo.

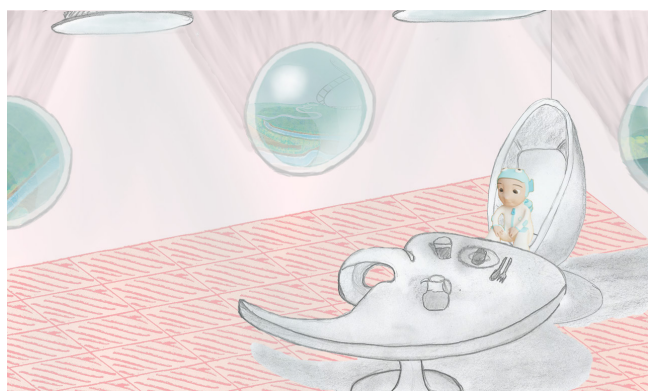


Figura 3.34. - Detalles finales de la composición del “concept art” de la escena de casa de Pipo.

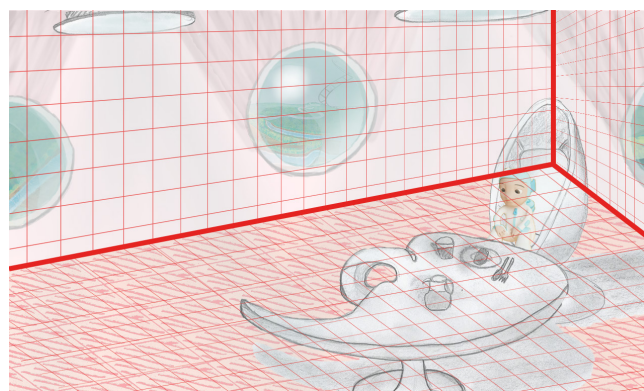


Figura 3.35. - Diseño de la composición con perspectiva de dos puntos de vista focales.

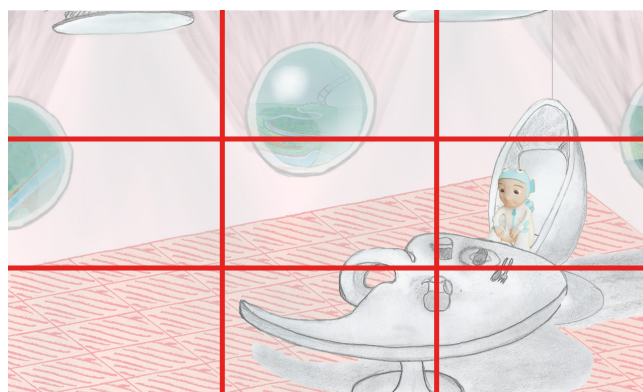


Figura 3.36. - Diseño de la composición respetando la regla de los tres tercios.

Misiones

Para la generación de los recursos gráficos de las escenas de las misiones se han realizado una serie de bocetos y mockups para la exploración de ideas de los recursos 2D y 3D tanto digitales como físicos que componen las escenas. (ver Figuras 3.37. - 3.43.)

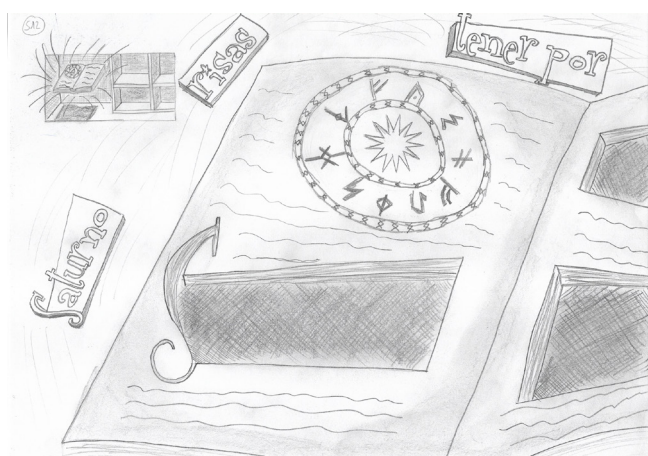


Figura 3.37. - Miniatura y boceto de la misión “Palabras Mágicas”

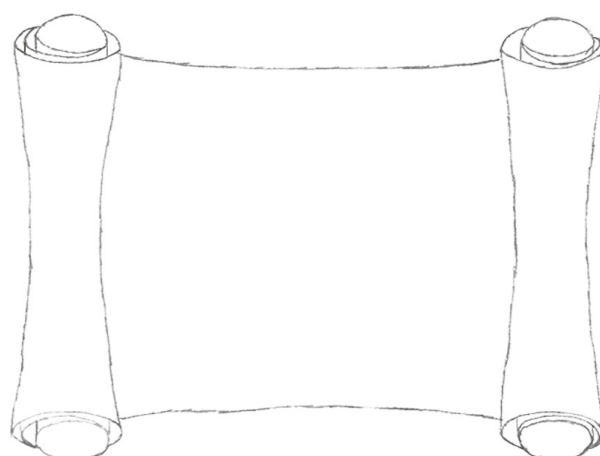


Figura 3.38. - Boceto del pergamino para las mesas NikVision.



Figura 3.39. - Mockup en papel de las fichas interactivas.

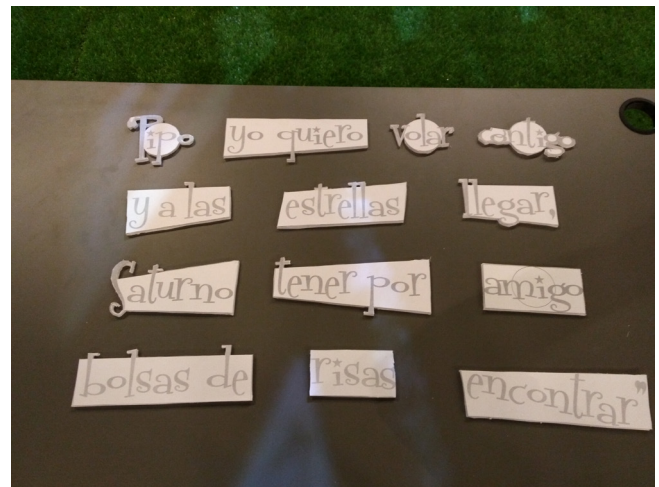


Figura 3.40. - Prototipo en cartón pluma de las fichas interactivas.

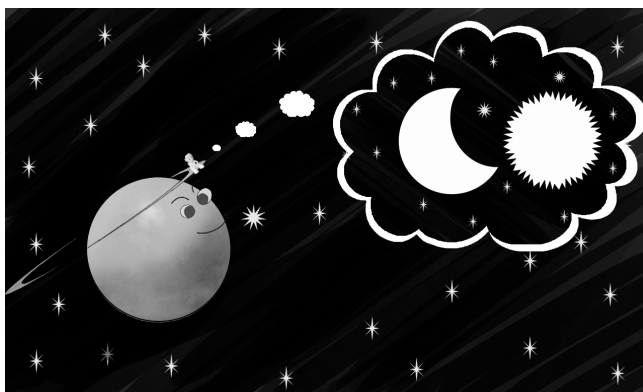


Figura 3.41. - Concept art de la misión "Sol y Luna".

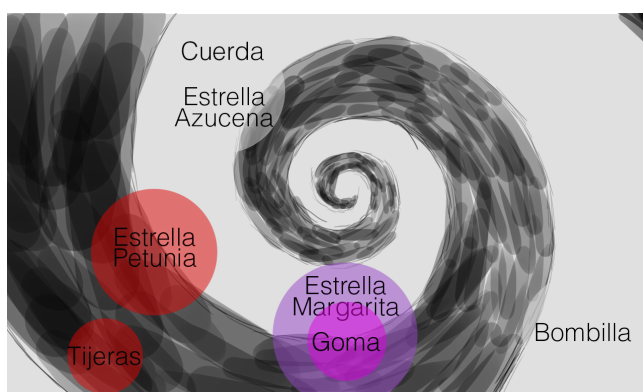


Figura 3.43. - Boceto inicial de la misión "Liberar a las estrellas"

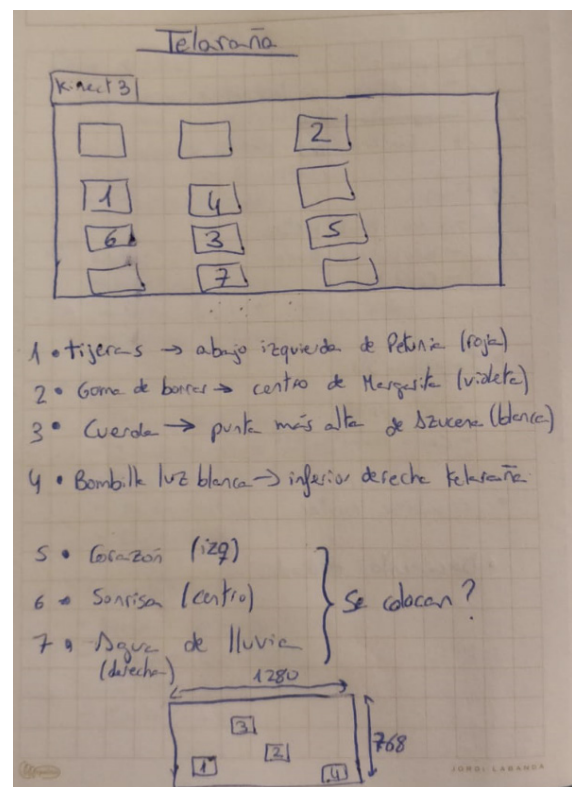
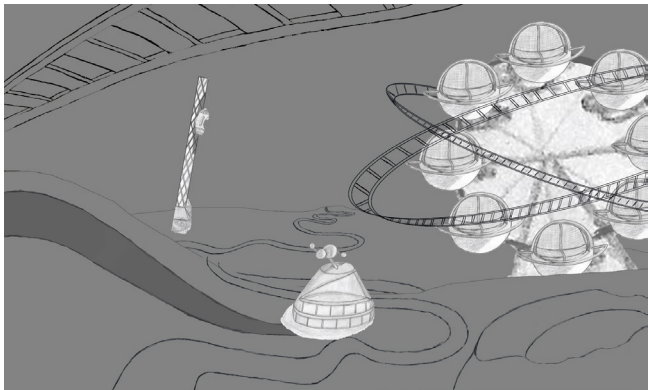


Figura 3.42. - Boceto objetos de la misión "Liberar a las estrellas"

3.4.- Layout

Para mantener una organización y planificación correcta de todas las escenas con sus respectivos elementos gráficos y audiovisuales se ha conceptualizado la estructura de “El Viaje Fantástico” desde el comienzo de la aventura hasta su conclusión en el layout. En este Layout se han recogido los elementos que aparecen en las distintas escenas, así como las animaciones y los diálogos con los que interactúan los personajes. En base a la conceptualización de este Layout se han desarrollado posteriormente las distintas escenas y se han animado, editado y montado para su puesta a punto.

Para explicar la estructura se va a hacer uso de un ejemplo:



- Tras un fundido en negro aparece un plano de la feria.
- Se ven atracciones en movimiento
- El narrador le dice a los espectadores:
“Un día... hace muchas, muchas lunas galacticas ...esa es la forma en la que en el espacio llamamos a los días... La feria interplanetaria había llegado a mi ciudad y yo fui a visitarla acompañada de mis padres.”

Figura 3.44. - Recorte del Layout de la narrativa.

Por un lado, en la parte izquierda del layout se muestran imágenes de los story boards, bocetos, concept arts y otros recursos de la fase de conceptualización para ayudar en la visualización de las descripciones de las escenas.

Acompañando a las imágenes se añaden descripciones de como se mueve la cámara o la transición que tiene que haber entre escenas. Se realiza una breve descripción de lo que ocurre en dicha escena para ponerse en situación (ver Figura 3.44.).

- Pipo y Satur interactúan entre ellos, Pipo se sienta en el anillo de Satur.
- Diálogo entre Pipo y Satur:
 - “- Oye, Satur ¿Siempre estás aquí?
 - Ummm... yo vivo aquí...
 - Aquí solo... ¿Sin amigos?
 - Yo no estoy solo...
- Satur dice:

“Tengo dos grandes amigos. Dos amigos que siempre me acompañan. Seguro que a ti también te han acompañado alguna vez: la Luna y el Sol.”
- Sale una animación de Pipo imaginando al Sol y la Luna.

Figura 3.45. - Recorte del Layout de la narrativa (diálogos entre personajes).

En las descripciones también están presentes los textos del narrador y también se indican que personajes participan en las escenas así como sus diálogos guionizados que deben ser incluidos en las escenas (ver Figura 3.45.).

En la pantalla principal aparece un libro mágico donde se van colocando las palabras que los niños acierten.

- En la pantalla frontal se muestra como las palabras van viniendo y se van cada vez que aciertan o fallan.

Figura 3.46. - Recorte del Layout de las misiones.

Durante las misiones, también se especifica la escena que aparece en las pantallas de proyección al igual que posibles diálogos que suenen durante las instrucciones (ver Figura 3.46.).

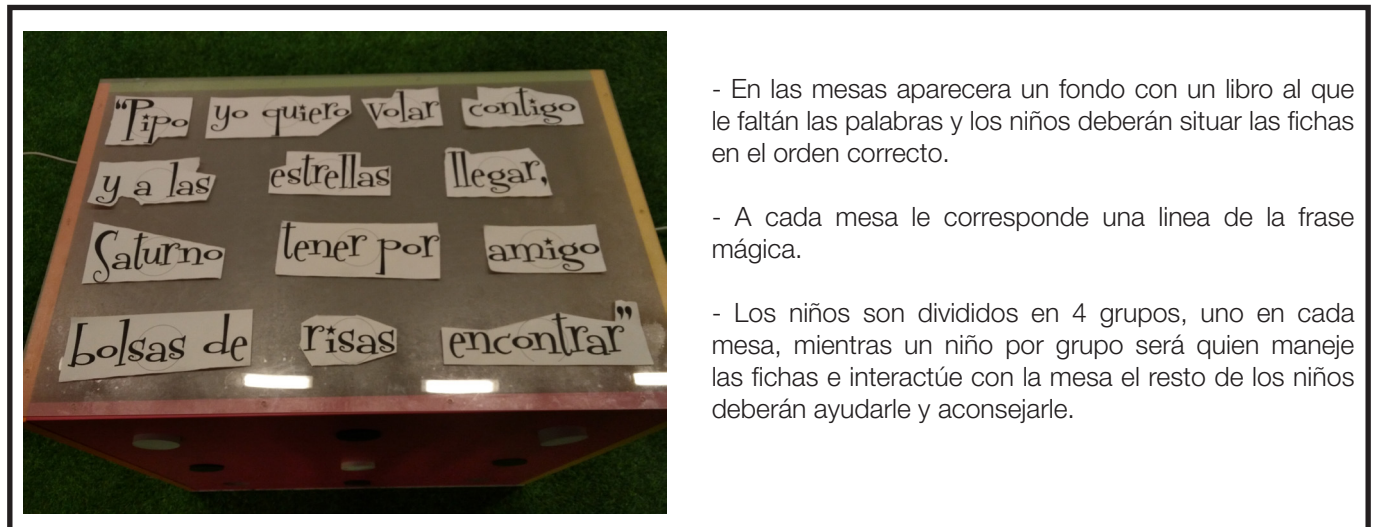


Figura 3.47. - Recorte del Layout de las mesas NikVision en las misiones.

También se indican qué elementos se proyectan en las mesas NikVision, cómo se interactúa con ellas y cuantos grupos de niños las han de usar (ver Figura 3.47.).

En el apartado *Anexo C – Layout de “El Viaje Fantástico”* se muestran más ejemplos del layout.

— 4 —

Desarrollo

4.1.- Diseño de escenas y misiones

Narrativa

La generación del fondo del escenario del espacio donde va a transcurrir la mayoría de la parte de la narrativa de la historia, así como la escena del título inicial del juego pervasivo, se realizó del mismo modo. Partiendo del boceto mostrado previamente en la Figura 3.06. se ha pintado el fondo de la escena en escala de grises (ver Figura 4.01.) y luego se ha ajustado la iluminación (ver Figura 4.02.).

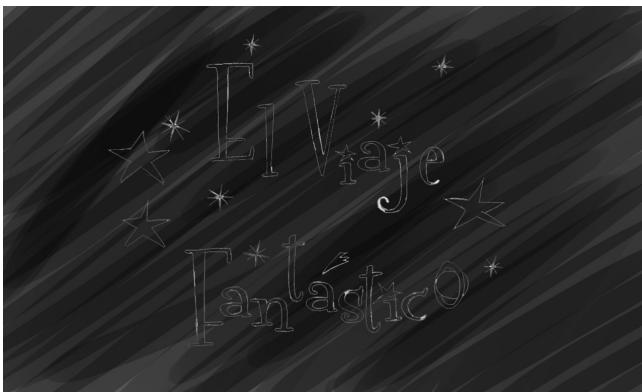


Figura 4.01. - Boceto en escala de grises de la composición de la escena de los títulos de inicio.

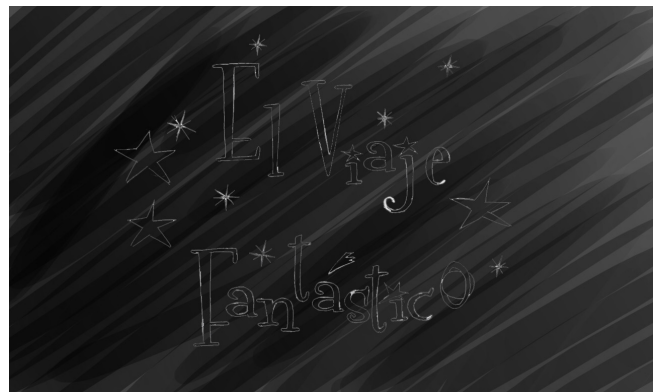


Figura 4.02. - Ajuste de la iluminación de la escena de los títulos de inicio.

El siguiente paso, ha sido añadir el color (ver Figura 4.03.) y a continuación se han incluido las letras de la tipografía elegida. Se han retocado para quitar los excesos en las letras y se han desajustado las letras entre sí para crear la sensación de que están flotando por la ingravidez del espacio (ver Figura 4.04.).

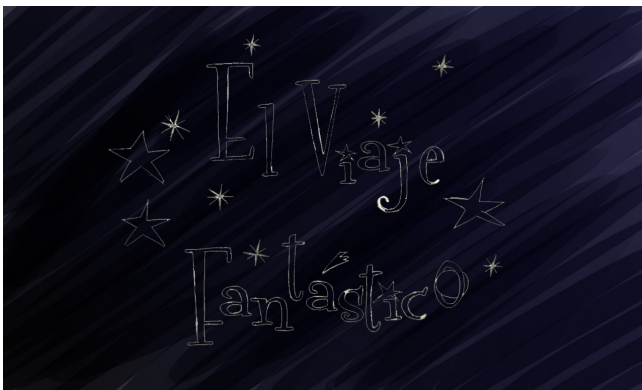


Figura 4.03. - Adición de color de la escena de los títulos de inicio.



Figura 4.04. - Inclusión y modificación de la tipografía de la escena de los títulos de inicio.

Finalmente se añadieron detalles de estrellas para otorgarle ese carácter más mágico y de fantasía (ver Figura 4.05.).



Figura 4.05. - Detalles finales de la escena de los títulos de inicio.

Misión 1 – “Palabras Mágicas”

La misión del usuario como jugador es ordenar las palabras de la letra de la canción del tema del juego para desbloquear una nota que contendrá las palabras mágicas para poder avanzar en la historia.

De este modo se han tenido que generar unas escenas, que se proyectan en las pantallas, de como van cambiando las palabras a medida que los jugadores van colocándolas y quitándolas. Por otro lado, en las mesas de interacción tangible se han tenido que generar unos fondos donde el usuario coloca las fichas físicas a modo de controladores.

Para el diseño de las escenas que se proyectan en las pantallas se ha partido de la idea de que las palabras de la canción están en un libro mágico, pero este se encuentra vacío. En las Figuras 4.06.-4.09. puede verse la construcción del libro para la escena.

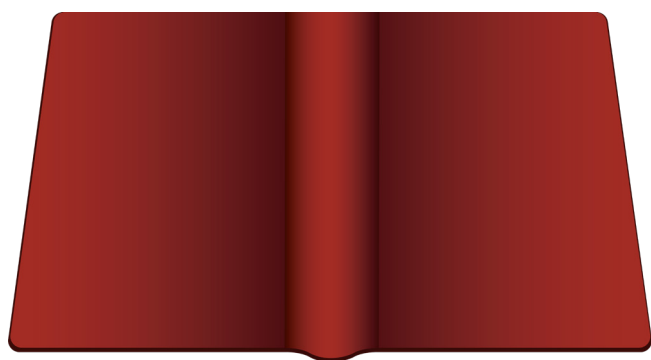


Figura 4.06. - Lomo del libro mágico de la misión “Palabras Mágicas”

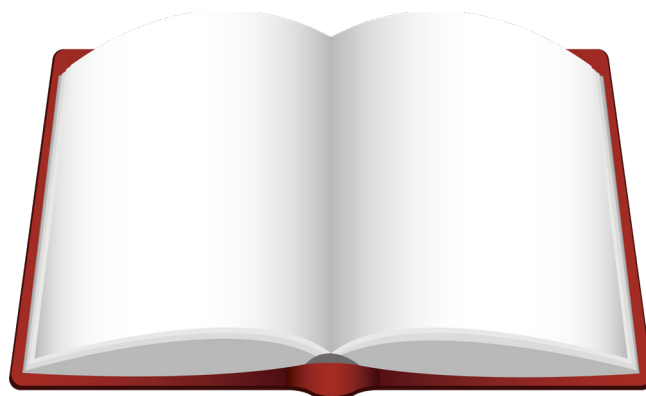


Figura 4.07. - Libro mágico con hojas de la misión “Palabras Mágicas”.

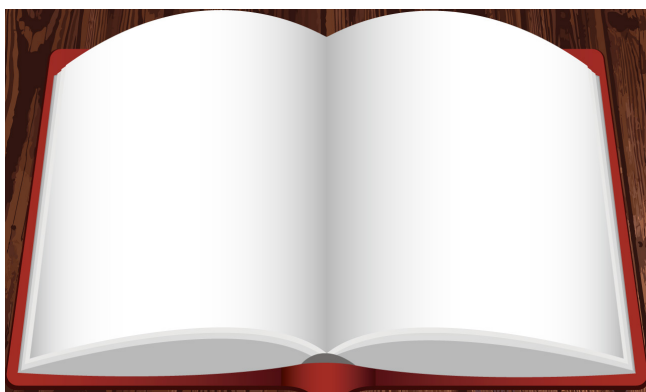


Figura 4.08. - Libro mágico sobre mesa de la misión "Palabras Mágicas".

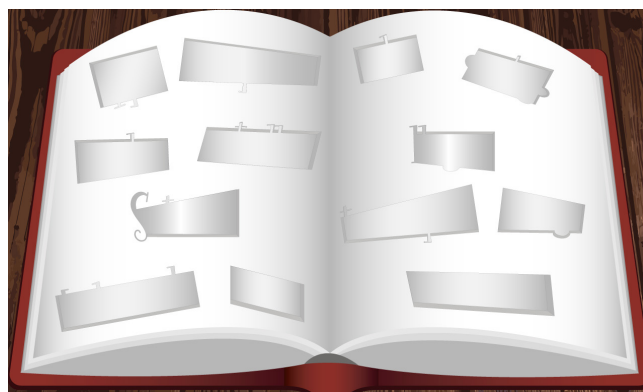


Figura 4.09. - Pantalla final del libro mágico con los huecos de las palabras.

A medida que los niños colocan las fichas el libro se van rellenando hasta estar completo (ver Figura 4.10.). En las pantallas de proyección laterales se muestran las fichas desperdigas en la mesa (ver Figura 4.11).

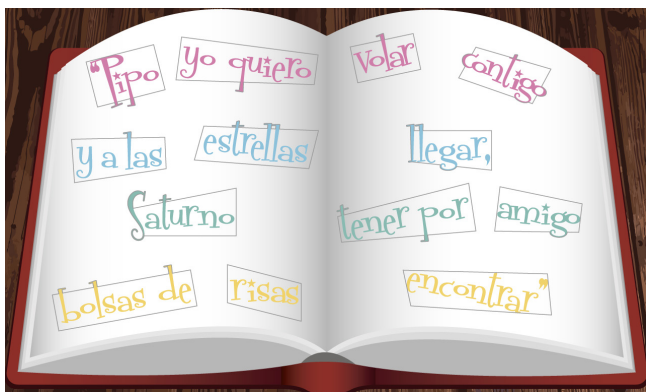


Figura 4.10. - Pantalla final del libro mágico con las palabras colocadas.



Figura 4.11. - Fondo para las pantallas de proyecciones laterales.

Mientras que en las tabletop NikVision el fondo donde tienen que jugar se ha representado por medio de un pergamino antiguo. Partiendo del boceto definido previamente (ver Figura 3.27.), se ha añadido los colores básicos y se han ajustado las luces y sombras (ver Figura 4.12.).

Para que tenga más apariencia de desgaste se le ha añadido textura y detalles al pergamino (ver Figuras 4.13. y 4.14.).

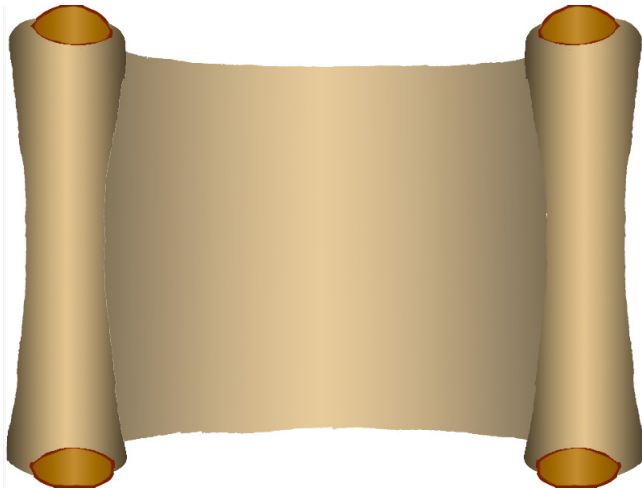


Figura 4.12. - Adición de color y ajuste de luces y sombras del pergamino para las mesas NikVision.

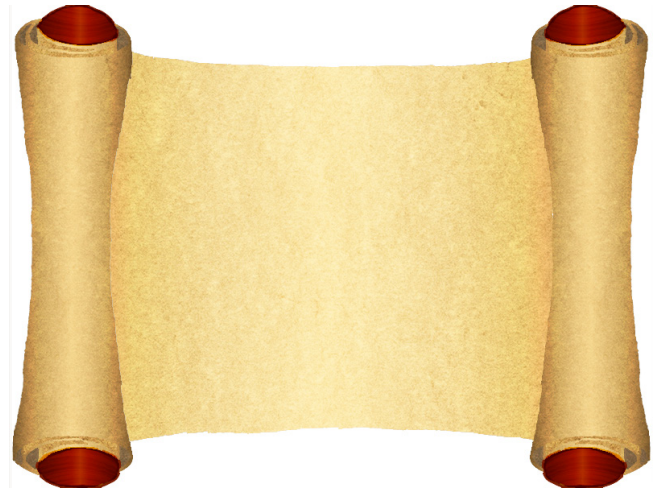


Figura 4.13. - Texturas del pergamino para las mesas NikVision.

Finalmente se le ha añadido la mesa de fondo (ver Figura 4.15).

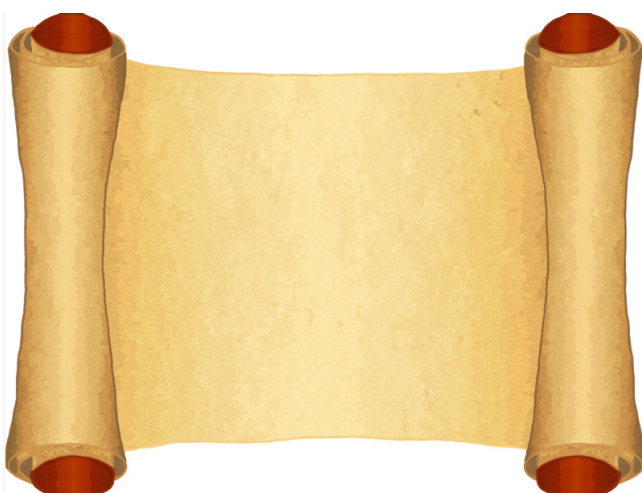


Figura 4.14. - Detalles del pergamino para las mesas NikVision.

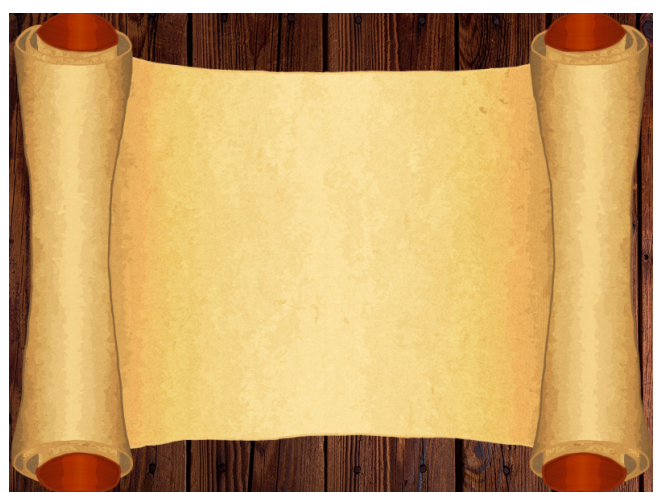


Figura 4.15. - Fondo final para las mesas NikVision.

Misión 2 – “Sol y Luna”

Para la misión “Sol y Luna”, los niños deben situar sus localizadores dentro de unas formas no definidas o reveladas completamente del Sol y la Luna. Para ello, se ha diseñado el espacio de fondo y las formas y geometrías del Sol y la Luna (ver Figuras 4.16. y 4.17.).



Figura 4.16. - Fondo el espacio para la misión “Sol y Luna”.

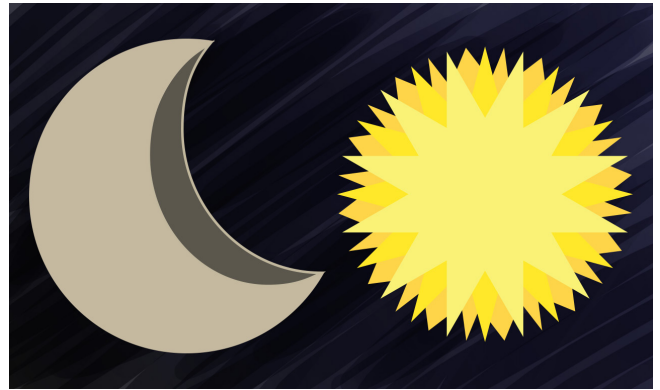


Figura 4.17. - Forma y geometría del Sol y la Luna para la misión “Sol y Luna”.

Mediante las formas generadas se pintaron de blanco sobre el fondo espacial (ver Figura 4.18.) y para añadir detalles al fondo se añadieron estrellas (ver Figura 4.19.).



Figura 4.18. - Formas no reveladas o definidas del Sol y la Luna para la misión “Sol y Luna”.



Figura 4.19. - Detalles finales y fondo final para la misión “Sol y Luna”.

Finalmente se dotaron de rostros a ambos personajes de la aventura y se añadieron más detalles a la escena final (ver Figura 4.20.).

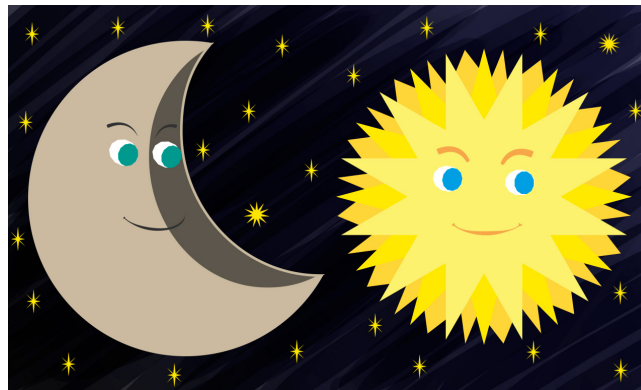


Figura 4.20. - Detalles finales en los rostros y fondo final para la misión “Sol y Luna” una vez se revelan a los personajes.

Misión 4 – “Palabra clave”

En la misión llamada “Palabra Clave”, ha sido necesario generar una escena que aparecieran un conjunto de estrellas para proyectar en las pantallas de proyección mientras los niños se sientan en el medio a observarlas.

El proceso consistió en crear una serie de estrellas mediante el uso de polígonos y posteriormente la generación de esas estrellas se han usado tanto para la generación de esta tarea como las que aparecen en la escena de los títulos de inicio y en la creación del Sol en la misión anterior. Finalmente, se han añadido al fondo del espacio generado previamente y se les ha pintado y se ha ajustado su iluminación. A continuación, se muestra el proceso de generación de las escenas (ver Figuras 4.21. - 4.23.).

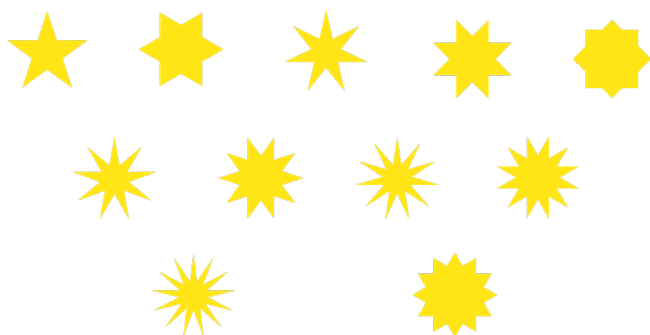


Figura 4.21. - Creación de las estrellas.



Figura 4.22. - Colocación de las estrellas a escena.



Figura 4.23. - Detalles y ajustes finales

Misión 6 – “Liberar a las estrellas”

En la siguiente misión se ha generado una escena donde unas estrellas están atrapadas en una tela de araña.

Se ha comenzado pintando el boceto (ver Figura 3.32.) en escala de grises y a continuación se ha ajustado su iluminación (ver Figuras 4.24. y 4.25.).



Figura 4.24. - Boceto escala de grises.

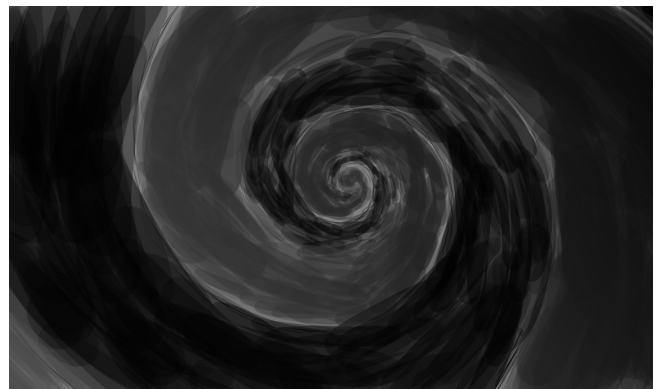


Figura 4.25. - Ajuste de iluminación.

En progresión, se ha le ha elegido la gama cromática y se le ha realizado un ajuste de color a la escena (ver Figuras 4.26 y 4.27.). Para terminar el fondo y antes de diseñar las estrellas, se ha dibujado la tela de araña en la que están atrapadas las tres estrellas (ver Figura 4.28.).

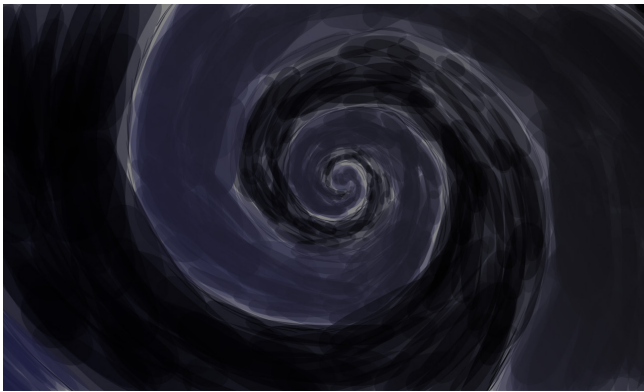


Figura 4.26. - Elección gama cromática.

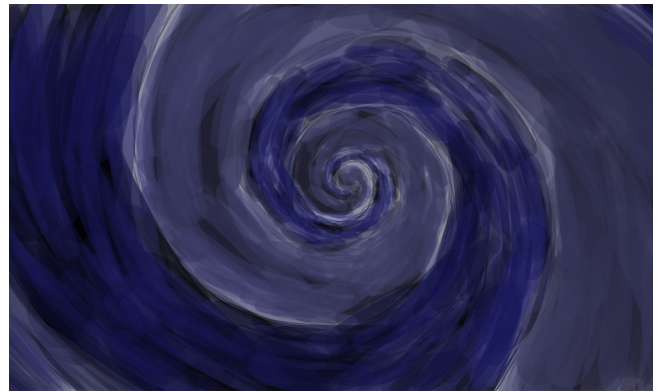


Figura 4.27. - Ajustes en el color.

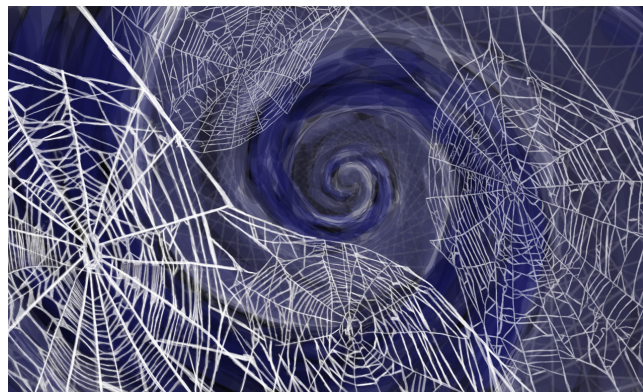


Figura 4.28. - Adición de telas de araña con texturas y detalles.

Posteriormente se han añadido las estrellas y se les ha dado más detalle y texturas (ver Figuras 4.29. - 4.31.) y como esta escena se ajusta a la regla de los tres tercios y a una perspectiva desde tres puntos de vista focales (ver Figuras 4.32 y 4.33.).

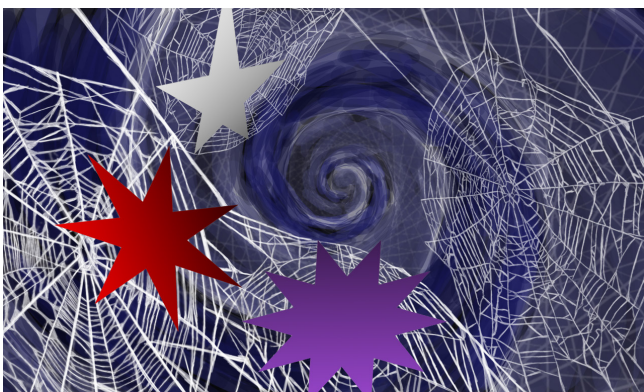


Figura 4.29. - Creación y colocación de las formas de las estrellas.

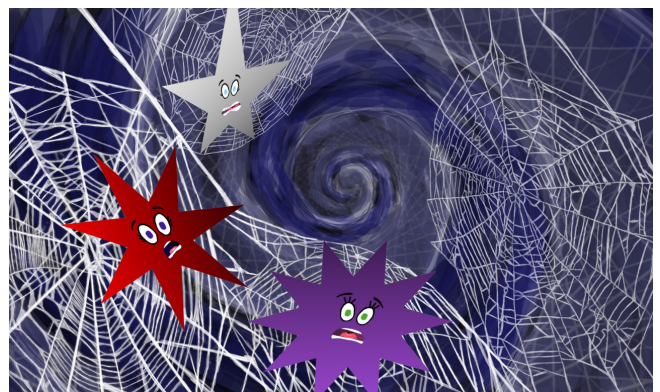


Figura 4.30. - Generación de los rostros.



Figura 4.31. - Texturas y detalles finales a la escena.

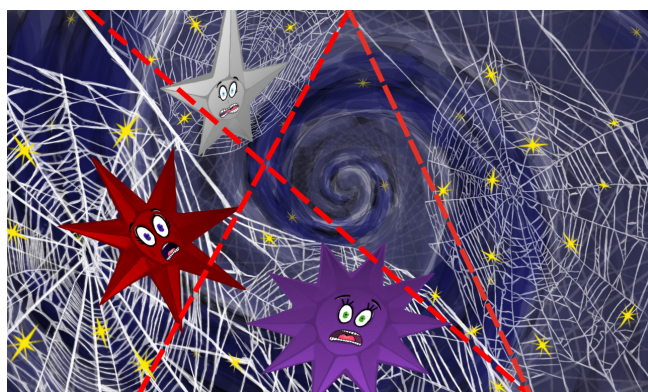


Figura 4.32. - Composición con perspectiva de tres puntos de vista focales.

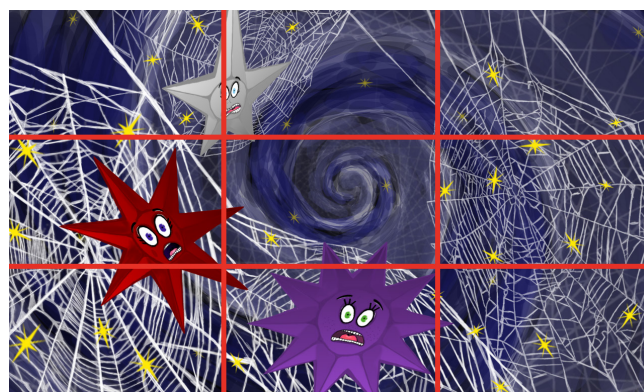


Figura 4.33. - Composición respetando la regla de los tres tercios.

Los elementos que los niños deberán arrastrar y colocar en la escena (ver Figura 4.34.) con Kinect han sido generados en 3D con la técnica de Low Poly Textureless, la cual se caracteriza por usar pocos polígonos a la hora de modelar y solo pintar en vez de texturizar. De esta manera se crea un contraste para mezclar el fondo de la escena, realizado en matte painting, con los elementos interactivos, realizados en Low Poly Textureless (ver Figura 4.35.).



Figura 4.34. - Escena tras colocar los objetos interactivos por medio de Kinect.



Figura 4.35. - Objetos 3D modelados con la técnica Low Poly Textureless

Para las tabletops NikVision se han preparado unas escenas que muestran escritas unas instrucciones para que los niños puedan hacer un uso correcto del sistema Kinect con el que funciona esta misión (ver Figuras 4.36 - 4.38)



Figura 4.36. - Instrucciones del uso de Kinect para mostrarse en la mesa Nikvision



Figura 4.37. - Instrucciones del uso de Kinect para mostrarse en la mesa Nikvision



Figura 4.38. - Instrucciones del uso de Kinect para mostrarse en la mesa Nikvision

Finalmente, tras haber generado todas estas escenas se han preparado para su posterior animación, para generar las secuencias de la narración de la historia así como las instrucciones de las tareas.

4.2.- Generación de animaciones

Para la generación de las animaciones de las distintas escenas se ha tenido que trabajar con unas especificaciones técnicas que dependían de la tecnología y software existente en el Espacio ETOPIA-JUGUEMOS, pues será donde se va a jugar al juego pervasivo y como consecuencia donde se visualizan los videos de las escenas.

Así, se han animado todas las escenas a la resolución de las pantallas de proyección que son de 16:9 y de 1280x768p y a una tasa de frames de 12 FPS.

Para crear la animación se han establecido todos los elementos que componen las escenas en una línea del tiempo y agrupados entre si por capas y/o grupos de capas. Esto ha permitido manipular los distintos elementos que conforman las escenas de forma independiente o como un conjunto de varios elementos dependiendo de la situación requerida para animar (ver Figura 4.39.).

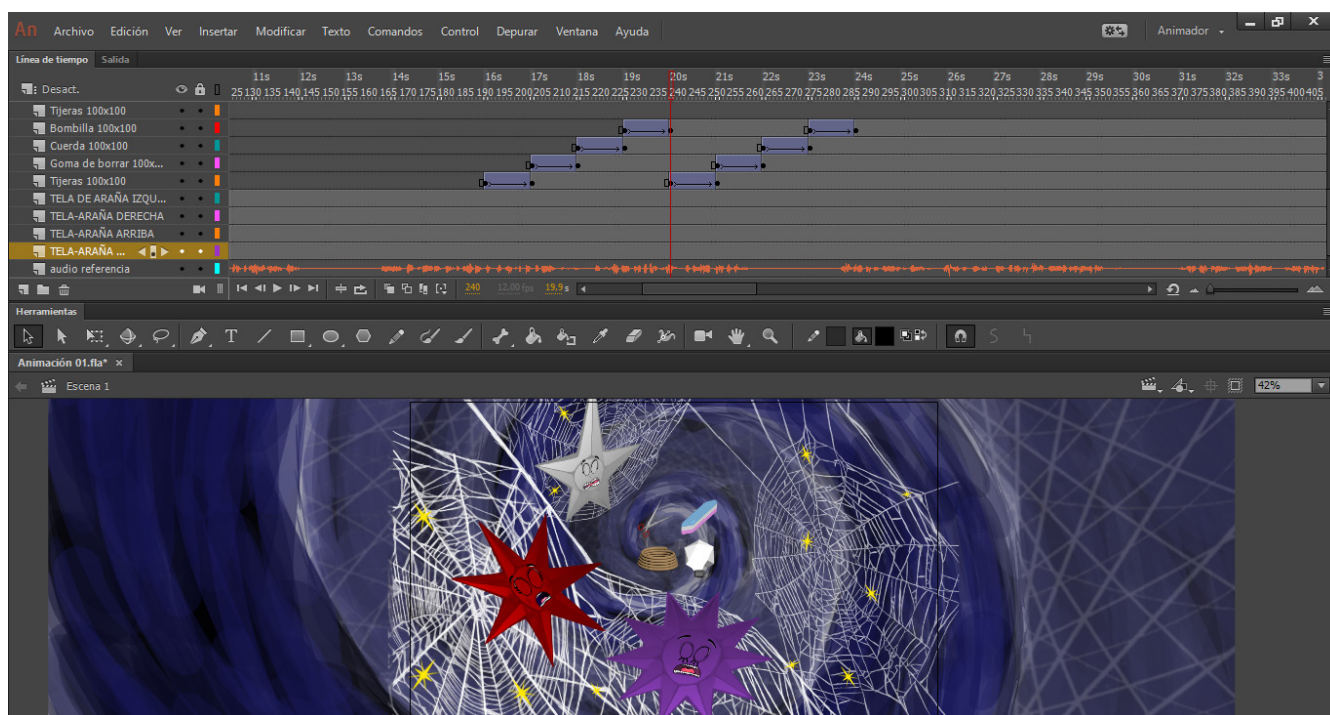


Figura 4.39. - Disposición de los elementos en la línea del tiempo para la animación de la tarea “Tela de Araña Galáctica”.

La creación de animaciones se realiza con una sucesión de elementos de la escena que se van mostrando y ocultando ya sea presentando o no presentando cambios respecto a su posición en tiempo, representado en el programa mediante capas y una línea del tiempo donde situarlos.

Para crear las animaciones se ha seguido el sistema de interpolaciones que permite usar el programa. Este sistema se basa en otorgar a los elementos un fotograma de inicio con unas características en el espacio; como pueden ser de posición, tamaño o canal alfa entre otras muchas; y un fotograma final que presente cambios respecto a las características del elemento en el fotograma inicial. De tal forma, el programa te genera las transiciones necesarias para crear un

cambio en los fotogramas que se encuentran entre el fotograma inicial y final de la interpolación.

En ocasiones es necesario crear animaciones en bucle en un elemento o crear varias animaciones en un conjunto que tiene varios elementos. Para esto es necesario transformar ese elemento en un símbolo o clip de video, al hacerlo ese objeto contiene su propia línea del tiempo donde confluirá con la línea del tiempo general, pudiendo hacer posible varias animaciones en un mismo elemento o conjunto de elementos con un rango de tiempo distinto entre las dos o más animaciones (ver Figura 4.40).



Figura 4.40. - Ejemplo de un conjunto de elementos creados como clips de video para generar las animaciones de los ojos en bucle e independientes a las de la línea del tiempo general de la tarea "Tela de Araña Galáctica".

Existen dos formas de trabajar con animación-doblaje, el estilo americano; primero doblar las voces de las escenas y posteriormente crear las animaciones usando el doblaje como referencia para crear sincronía. Por el otro lado esta el estilo europeo, a partir de las animaciones ya generadas doblar las escenas.

En el presente trabajo de final de grado se ha usado el estilo americano ya que permite al doblador más libertad y el animador puede tener una gran referencia a la hora de cuadrar en el tiempo las animaciones.

Una vez se han creado las animaciones en el programa se han renderizado para su posterior edición y montaje.

4.3.- Transición entre narrativa y misiones

Para evitar confusiones entre los niños sobre si tienen que continuar viendo un fragmento de la narración de la historia o tienen que prepararse para jugar a una misión, se ha diseñado una transición de vídeo que aparecerá siempre al comenzar y al finalizar una misión y que sirve a modo de pista. Se ha elegido como elemento, en negativo y en fondo alfa, la silueta de una estrella, ya que es un elemento muy reminiscente que se deja ver continuamente a lo largo del juego (ver Figura 4.41.).

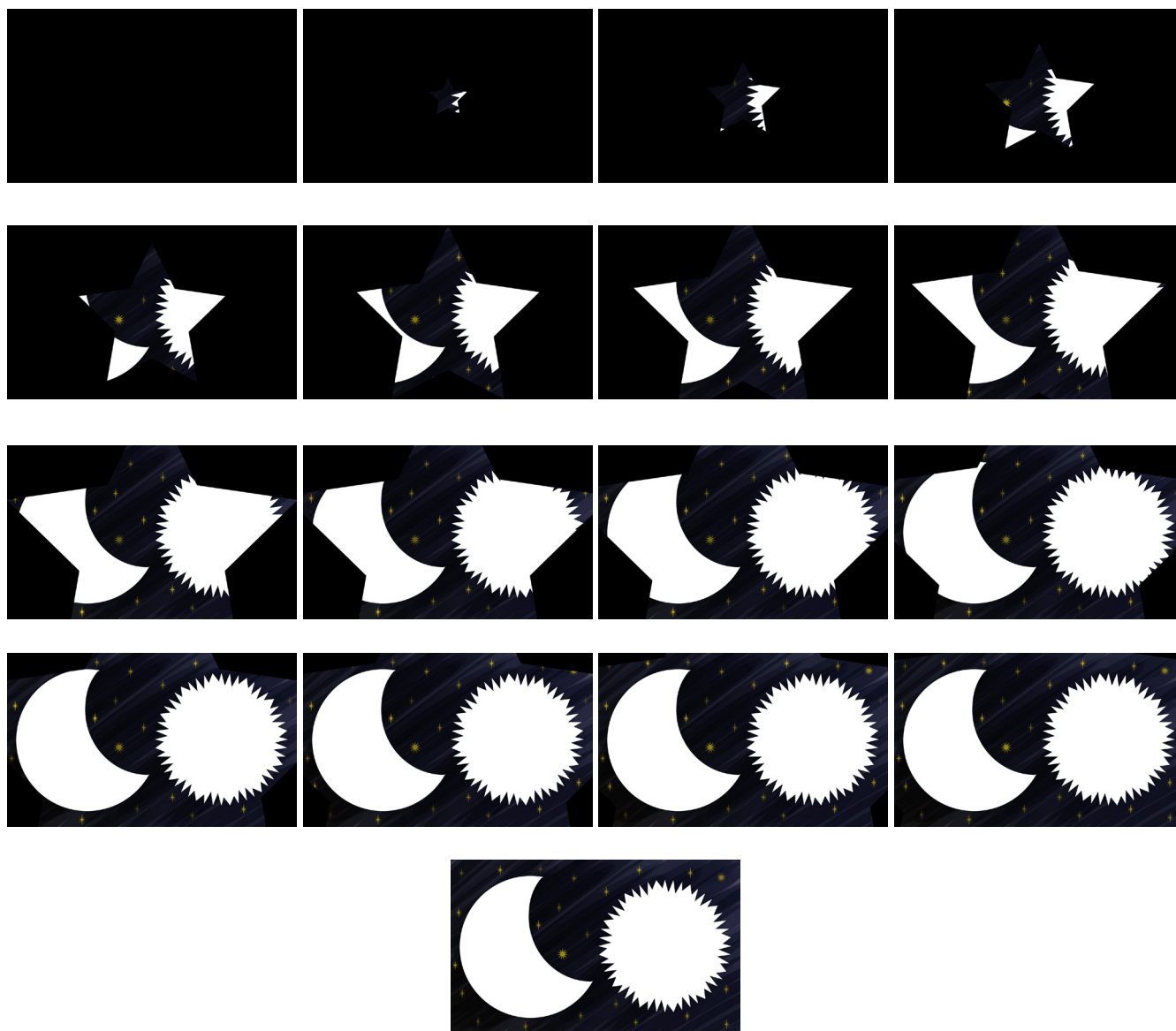


Figura 4.41. - Ejemplo de transición fotograma a fotograma de narración de la historia a un comienzo de una tarea de interacción tangible.

Invirtiendo la animación de la transición se ha conseguido una transición de cierre en lugar de apertura para indicar la conclusión de la tarea en cuestión.

4.4.- Edición y montaje

Una vez se han doblado todas las voces de los diálogos y se han exportado todas las animaciones de las secuencias por separado, llega el momento de aunar todo el contenido audiovisual generado independientemente en uno o varios vídeos (ver Figura 4.42.).

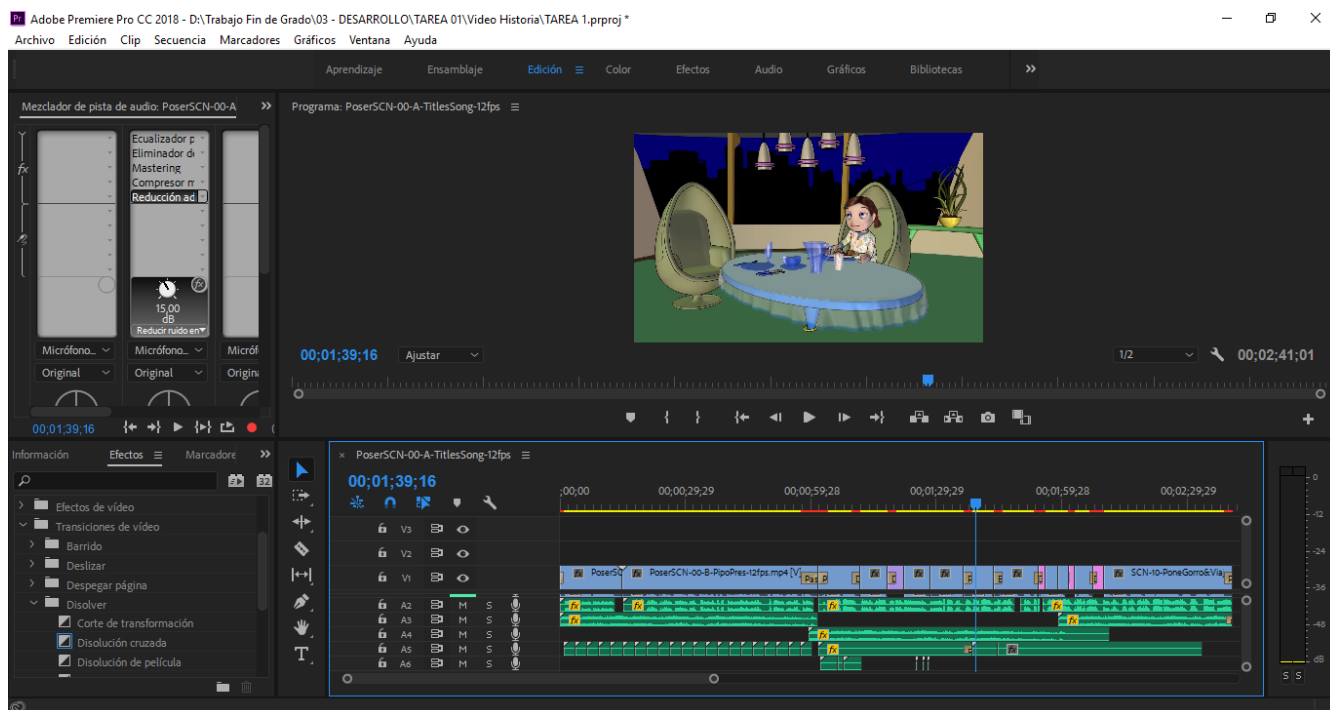


Figura 5.42 - Ejemplo de edición y montaje de todos los elementos audiovisuales para generar la introducción de la narración de la historia de “El Viaje Fantástico”.

Todo el conjunto de varias animaciones es montado en la línea del tiempo del programa correspondiente a las pistas de vídeo e imágenes. Si al unir dos animaciones independientes se generan un salto muy abrupto se ha suavizado con transiciones que relajan el fin de un clip de video con el inicio de otro clip de vídeo. A veces, dependiendo del contexto, se requiere usar de ese salto abrupto, en esos casos no ha sido necesario añadir una transición de vídeo.

Las voces del doblaje han sido grabadas, y se les ha ajustado el volumen para que suenen todas las voces de los distintos personajes suenen al mismo volumen. Posteriormente, se han incluido en la línea del tiempo correspondiente a las pistas de audio y se han editado y ajustado para ser sincronizadas con las animaciones que se generan en las pistas de vídeo e imágenes.

Para limpiar las pistas de audio y añadir más claridad y efectividad a las voces se han añadido efectos a la pista de audio del doblaje para eliminar ruidos y chasquidos que se pueden generar al doblar, ajustar frecuencias de decibelios para evitar distorsiones en la frecuencia de las voces, o añadir un toque más sutil a las voces (ver Figura 4.43.).



Figura 4.43. - Efectos de sonido usados en el doblaje de voces de "El Viaje Fantástico".

Para añadir sonidos de ambiente o de ruidos se ha recurrido a usar sonidos ya creados y de carácter gratuito para su reutilización en bibliotecas de sonidos.

Youtube cuenta con una biblioteca de música de uso libre, donde se han buscado y finalmente se han utilizado tres canciones para acompañar a las escenas de vídeo que se han generado. Las canciones que se han usado son:

- Triumphant Return de Audionautix
- Heartwarming de Kevin MacLeod
- Jaunty Gumption de Kevin MacLeod

Mientras se generaban los vídeos se han ido testeando en el espacio interactivo de Ciencia Remix de ETOPIA para corregir posibles errores y comprobar que todo funciona y se escucha a la perfección.

Tras realizar los ajustes finales y la corrección de errores se han exportado los videos a una resolución de 16:9 a 1280x768p y con una tasa de 12 frames por segundo con el formato de codec H.264 para crear la extensión de formato quicktime .mp4 y el audio a una velocidad de 320 kbps.

Para garantizar una buena calidad de imagen al exportar, se ha usado una codificación de velocidad de tipo CBR a una velocidad de destino de 40 Mbps usando la opción de calidad de procesamiento máxima (ver Figura 4.44.).

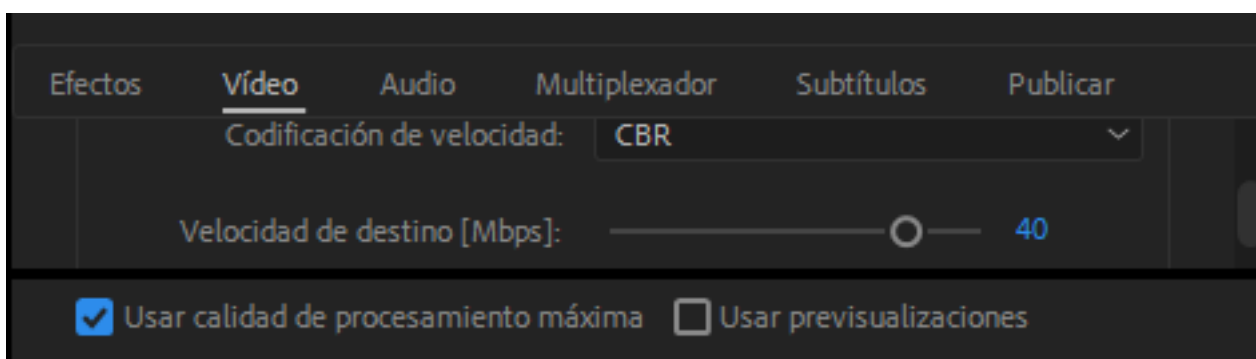


Figura 4.44. - Calidad de renderizado y procesamiento de los vídeos de "El Viaje Fantástico"

4.5.- Diseño de fichas interactivas

Para poder diseñar las fichas se ha tenido en cuenta que en la parte de abajo se tiene que colocar un fiducial (ver imagen 4.45.) que la mesa NikVision debe procesar para que se produzca la interacción usuario-ordenador.



Figura 4.45. - Ejemplo de fiducial usado en las fichas interactivas.

En la misión “Palabras Mágicas” las fichas tenían que ser diseñadas en forma de palabras o que contuvieran palabras. Previamente tras a ver elegido la tipografía *Fontdinerdotcom Sparkly* se paso a editar y diseñar las fichas. Teniendo en cuenta el tamaño del fiducial y el grosor de la tipografía se ha dotado de un aspecto a las fichas de haber sido arrancadas de las paginas de un libro.

Tras analizar los mockup y prototipos se llego a la conclusión de que las fichas para poder tener en su diseño final (ver Figura 4.46.) partes de las letras sobresaliendo de las partes más rectangulares debían ser fabricadas en madera MDF. La madera MDF es un conglomerado con el cual es muy fácil trabajar, como podría ser cortarlo y pintarlo, además de esto es un tipo de madera con buena resistencia.

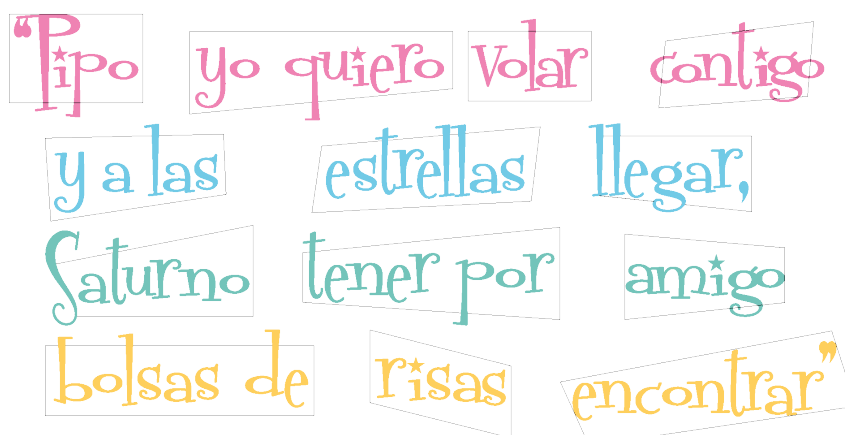


Figura 4.46. - Diseño final de las fichas interactivas de la tarea “Palabras Mágicas”

Como las fichas han sido diseñadas para ser fabricadas en madera MDF, en un principio se pensó en usar la cortadora láser del taller de fabricación de ETOPIA el cual estaba a nuestra disposición. Sin embargo, en el momento de tener que fabricar las fichas el taller cerró por problemas de mantenimiento. Debido a esto hubo que buscar alternativas y pedir que realizaran el corte láser por encargo a una tienda. Así mismo, se prepararon los diseños necesarios para enviar los archivos y que realizaran el corte láser a una tabla de madera MDF de 3mm e imprimiesen las caras inferiores con las formas de las fichas y sus respectivos fiduciales y así como el diseño de las naves.

Las fichas de interacción tangible de la tarea “Palabras Mágicas” han sido cortadas y grabadas con cortadora laser para crearlas y se han recortado y pegado los fiduciales en papel en la cara inferior. Las palabras de las fichas finalmente han sido pintadas con pincel a mano siguiendo el trazo que grabó la cortadora láser.

Para la misión “Ataque de meteoritos”, ya se contaba con unos prototipos de fichas con formas de naves fabricados en cartón pluma (ver Figura 4.47.), sin embargo, se requerían de fabricar más modelos, pero esta vez en madera MDF debido a los buenos resultados que han tenido las fichas de la tarea de “Palabras Mágicas”. Por lo tanto, en base al prototipo ya creado se han generado las fichas finales para la presente tarea (ver Figura 4.48.).



Figura 4.47. - Prototipo de las fichas interactivas de la tarea “Asteroides”

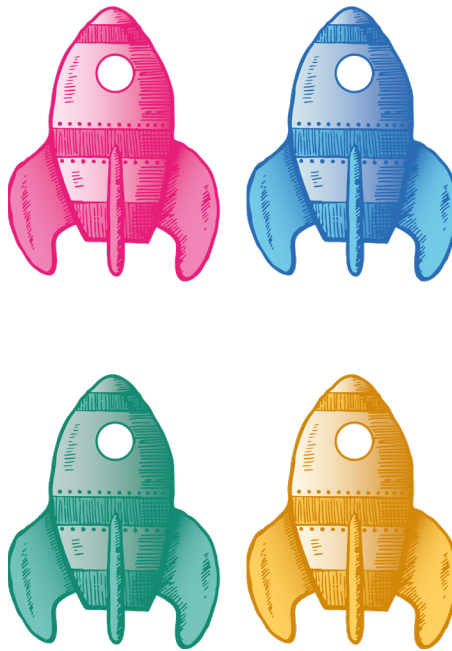


Figura 4.48. - Diseño de las fichas interactivas de la tarea “Asteroideas”

Se ha decidido usar los colores rosa, azul, verde y amarillo, en una gama de colores más cercanos a los pasteles, por ser los cuatro colores que componen el Espacio de Ciencia Remix donde se ubica el espacio interactivo donde se jugara este juego pervasivo.

El diseño de la nave se imprimió en papel de pegatina para adherirse rápidamente a la ficha. En su cara inferior se han pegado con papel los fiduciales que la mesa NikVision tendrá que leer para que se produzca la interacción usuario-ordenador (ver Figura 4.49.).

4.6.- Artes gráficas

Para organizar a los niños en grupos para cuando vayan a jugar en las distintas estaciones de interacción tangible, se han creado 4 grupos, uno por mesa NikVision, con nombres de planetas, siendo estos: Mercurio, Venus, Marte y Júpiter.

Para indicar a que grupo pertenece cada niño que vaya a jugar a “El Viaje Fantástico” se han diseñado unas tarjetas de identificación con los nombres del grupo y se han diseñado unas etiquetas con el nombre del grupo para ser colocadas en las mesas de interacción tangible NikVision, de tal forma que puedan identificar rápidamente el grupo al que pertenecen y usar las mesas NikVision que les corresponden (ver Figura 4.50.).



Figura 4.50. - Diseño etiquetas de los equipos para las mesas.

El diseño de las tarjetas identificativas ha consistido en usar en la parte frontal distintos patrones con los 4 colores del entorno de Ciencia Remix, lugar donde se juega a “El Viaje Fantástico”, acompañados por el fondo espacial el nombre del equipo y su respectivo cuerpo celeste. Por el otro lado de la tarjeta, se mantiene el patrón de los cuatro colores acompañado por el nombre del juego pervasivo: “El Viaje Fantástico” (Ver Figura 4.51)



Figura 4.51. - Diseño de las tarjetas identificativas para los equipos

———— 5 ————

Resultados y Testeo

5.1.- Resultados

Tras haber realizado todo el proceso de diseño y creación de las escenas, pueden verse los resultados obtenidos.

Narrativa

Se ha creado una secuencia con los títulos que da comienzo al juego perversivo.



Figura 5.01. - Secuencia de introducción de la narrativa.

Como puede verse en la Figura 5.01. la narrativa del juego pervasivo comienza con el título que da el nombre al juego mientras suena la canción principal del juego de fondo. Las letras se encuentran flotando independientes unas de otras y cada estrella van parpadeando a intervalos aleatorios. Finalmente, se acaba la canción y se desvanecen las letras, siendo este el momento en el que aparecerá Pipo para presentarse en la historia.

Misión 1 – “Palabras Mágicas”

Se han creado recursos gráficos como fondos del escenario de la misión y video-instrucciones, para ser proyectados en las pantallas y en las mesas NikVision. También se han fabricado los recursos físicos como las fichas con las que los usuarios interactúan con el juego.

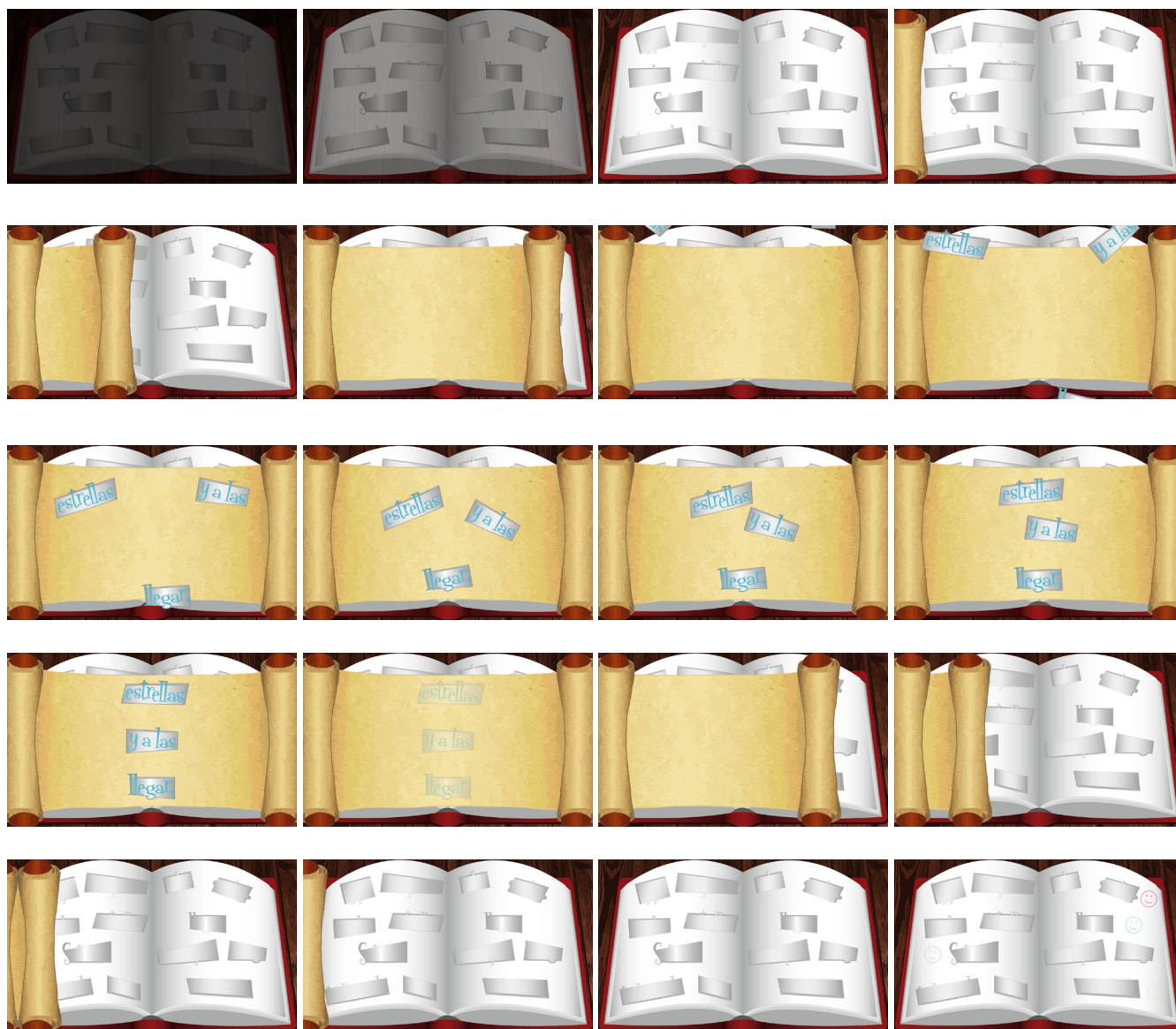




Figura 5.02. - Secuencia de instrucciones de la misión "Palabras Mágicas".

En la Figura 5.02 se puede apreciar una secuencia de las instrucciones de dicha tarea. En ella aparece el libro mágico, al que le faltan las palabras mágicas, pues serán los niños quienes al colocar las fichas en las mesas NikVision harán que aparezcan en la pantalla. Cuando las fichas de una línea estén correctamente puestas aparece una sonrisa para indicárselo a los usuarios y se liberan las palabras mágicas que les permitirán continuar en la aventura (ver Figura 5.03.).

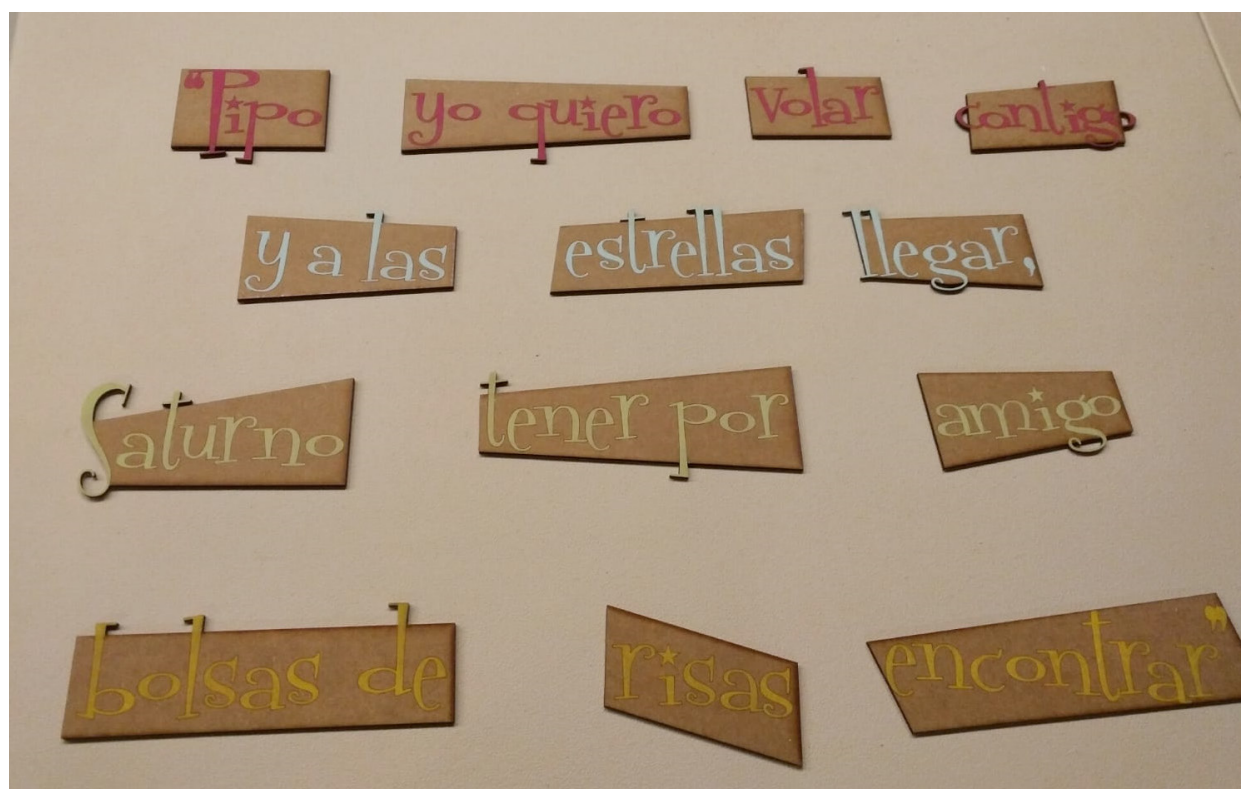


Figura 5.03. - Resultado final de las fichas de interacción tangible de la tarea "Palabras Mágicas"

Misión 2 – "Sol y Luna"

En la Figura 5.04. se aprecia una secuencia de las instrucciones, la cual explica a los usuarios que mediante los localizadores ubisense han de situarse de tal manera que queden dentro de la silueta del Sol y posteriormente de la Luna. De esta manera, se revelarán a los personajes de la Luna y el Sol y se podrá avanzar en la narración de la historia.

Se han creado recursos gráficos como fondos del escenario de la misión y video-instrucciones para ser proyectados en las pantallas.

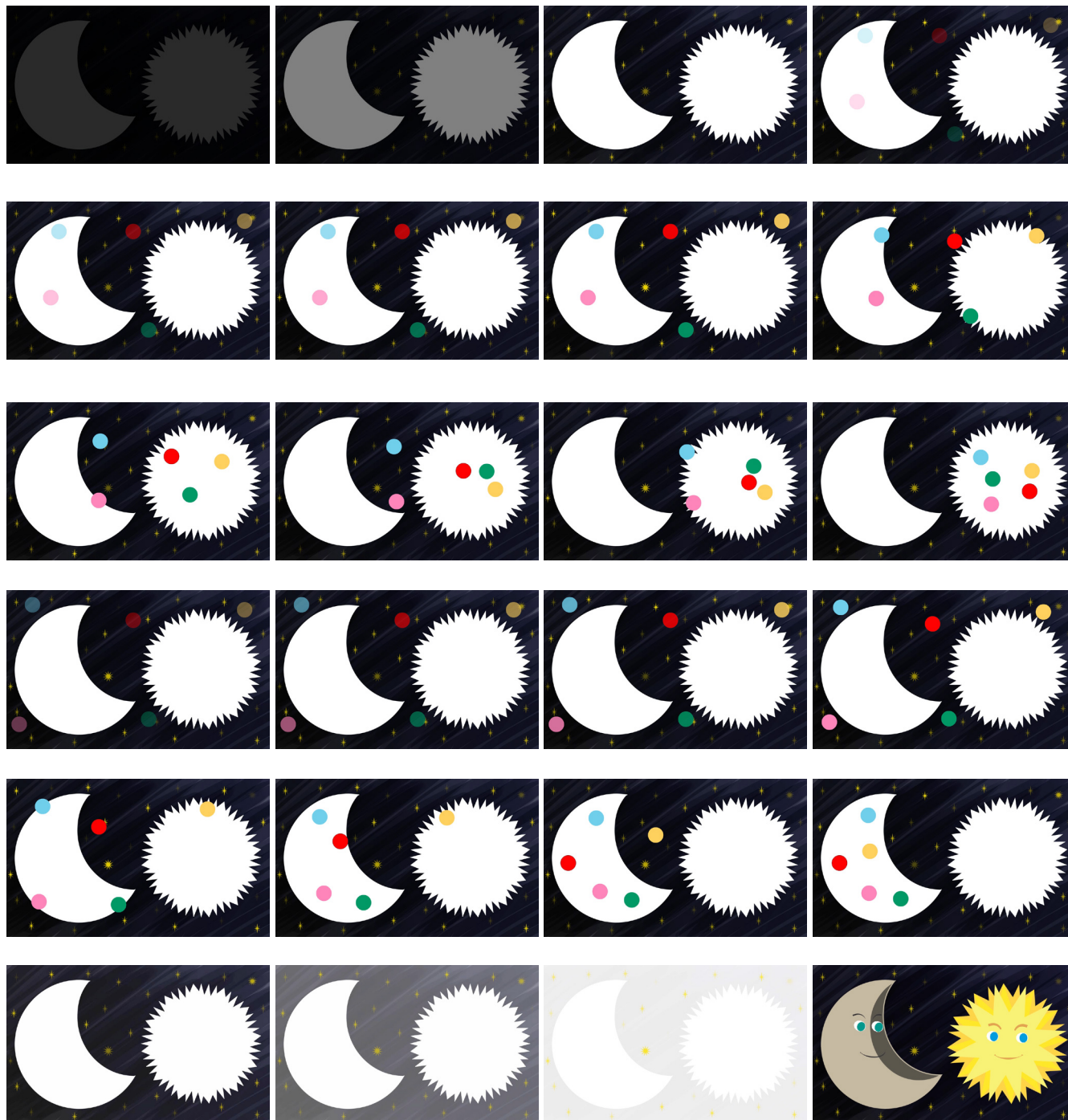


Figura 5.04. - Secuencia de instrucciones de la misión “Sol y Luna”.

Misión 4 – “Palabra clave”

Se han creado recursos gráficos como fondos del escenario de la misión y

video-instrucciones para ser proyectados en las pantallas.

Mientras los usuarios están sentados y relajados, las instrucciones de la misión les pedirán que observen las estrellas, para a continuación encontrar en unas sopas de letras una palabra de 8 letras que deberán adivinar. Dicha palabra es “estrella” la cual podrán deducir pues se ha estado repitiendo de manera indirecta mientras observaban las estrellas. En las instrucciones se les explicará cómo han de colocar las fichas en las mesas NikVision. Cuando lo logren aparecerán en pantalla la solución y podrán continuar con la historia del juego (ver Figura 3.06.).

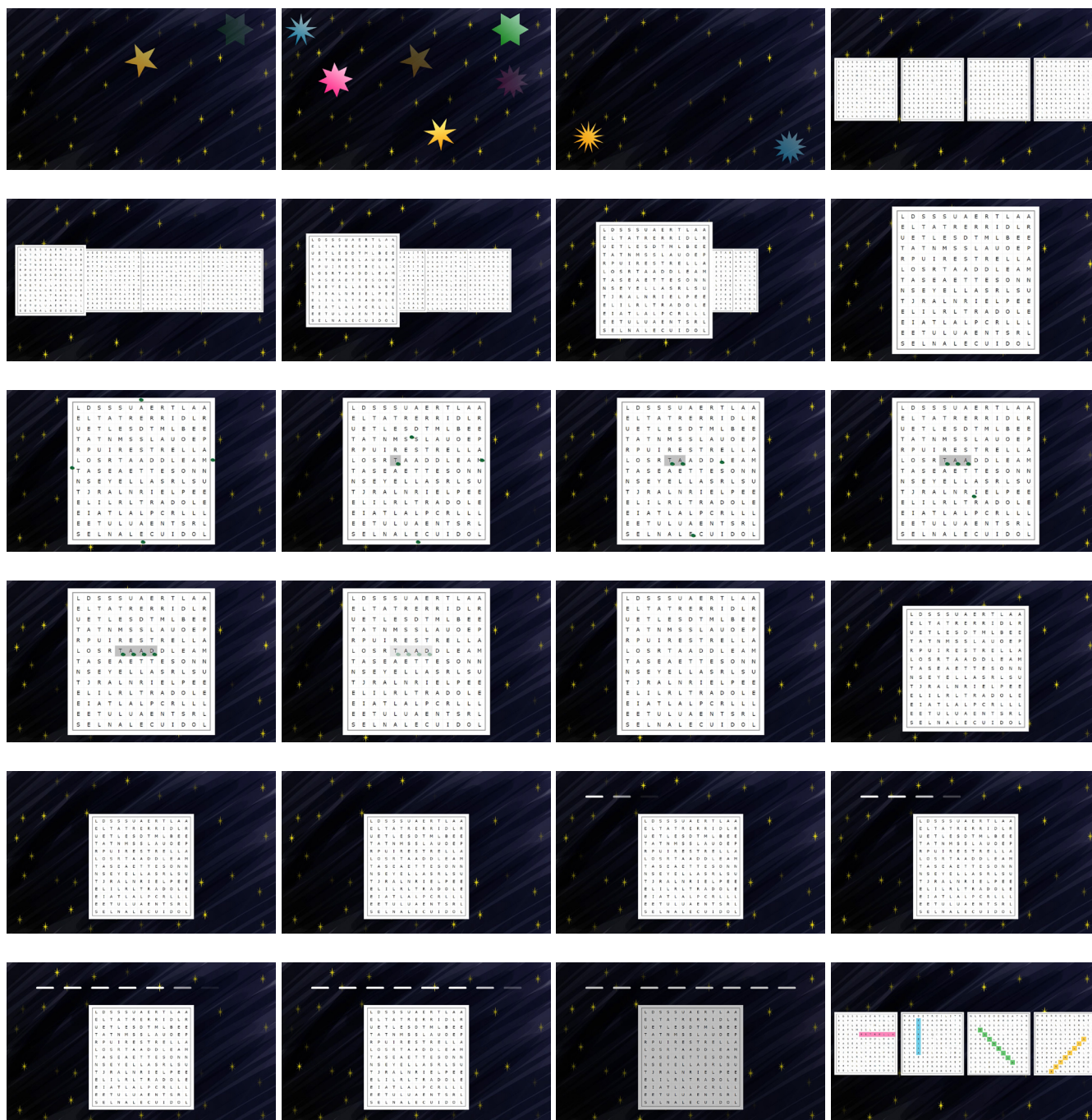


Figura 5.05. - Secuencia de instrucciones de la misión “Palabra clave”.

Misión 6 – “Liberar a las estrellas”

Se han creado recursos gráficos como fondos del escenario de la misión, objetos 3D interactivos y video-instrucciones para ser proyectados en las pantallas.

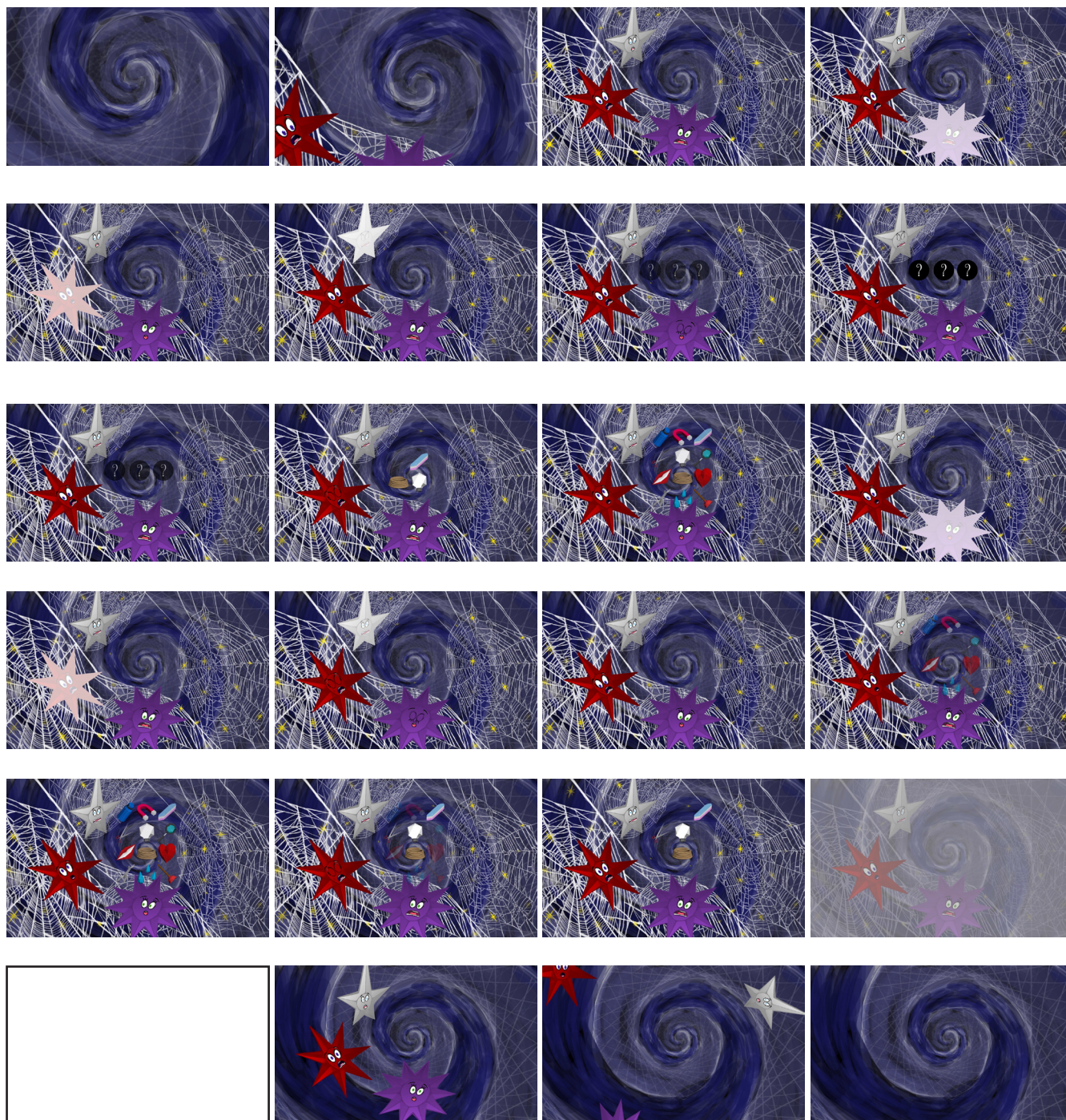


Figura 5.06. - Secuencia de instrucciones de la misión “Liberar a las estrellas”.

Al comenzar la misión aparecerán tres estrellas atrapadas en una tela de araña y entonces serán presentadas como Margarita, Petunia y Azucena. Cuando se nombra a cada estrella, esta es resaltada respectivamente para que los usuarios puedan saber de cual de las tres se tratan. A continuación, las instrucciones explicaran a los usuarios que deben adivinar donde colocar una serie de objetos en unas posiciones concretas para conseguir rescatar a las estrellas. Para despistar, hay más objetos de los que necesitan colocar en las estrellas para rescatarlas. Una vez los usuarios superen la misión las telas de araña se desvanecerán y las estrellas quedarán libres para que puedan escapar (ver Figura 5.06).

Misión 7 – “Ataque de meteoritos”

Se han fabricado las fichas físicas con las que los usuarios interactúan con el juego pervasivo.



Figura 5.07. - Resultado final de las fichas de interacción tangible de la tarea “Asteroides”

5.2.- Testeos y evaluación con usuarios

Durante todo el proceso, y gracias a la colaboración de una becaria del grupo que se ha encargado de la programación del juego con el toolkit desarrollado a tal efecto, se han podido ir testeando los diferentes elementos generados (proyección de las secuencias en las pantallas, en las mesas, testeo de las actividades educativas, etc.).

A comienzos de noviembre de 2018, una vez hecho todo el montaje, se llevó a cabo una evaluación inicial con un grupo de niños en el rango de edad requerido (7 a 10 años). Se muestran a continuación imágenes (tomadas con el consentimiento de sus tutores) de dicha evaluación (ver Figuras 5.09 - 5.21.).

Misión 1 – “Palabras Mágicas”



Figuras 5.09. - 5.11. - Niños probando la misión “Palabras Mágicas”.

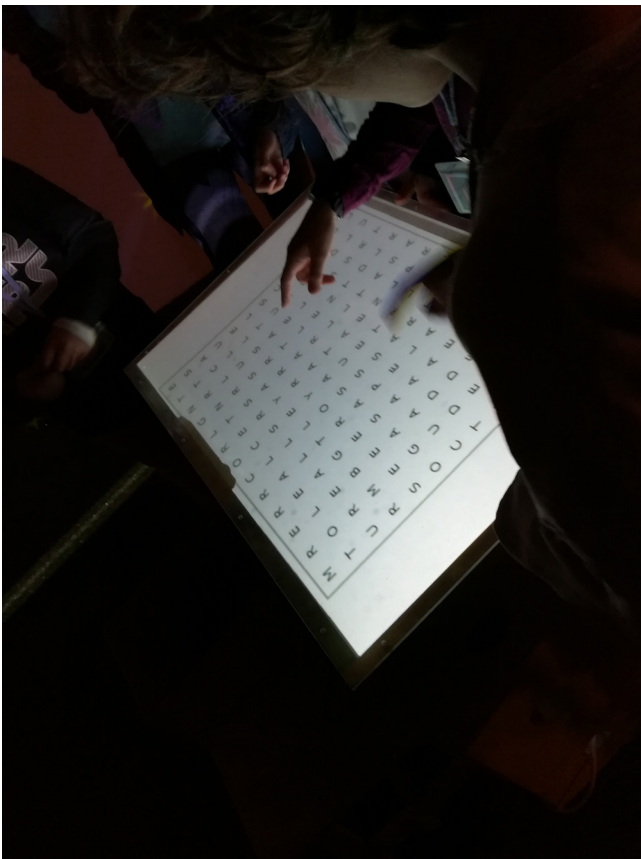


Misión 2 – “Sol y Luna”



Figuras 5.12. y 5.13. - Niños probando la misión “Palabras Mágicas”.

Misión 4 – “Palabra clave”

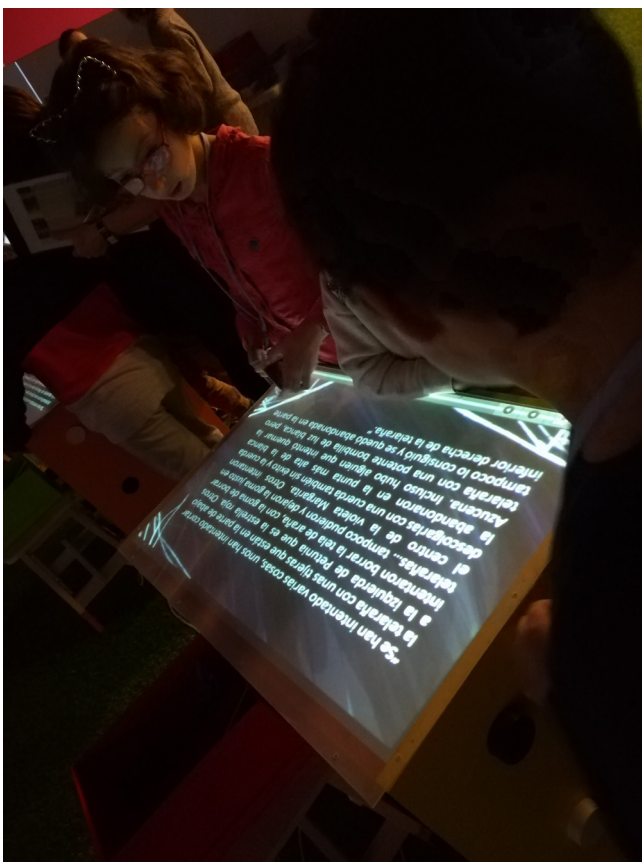


Figuras 5.14. y 5.15. - Niños probando la misión “Palabras Mágicas”.

Misión 6 – “Liberar a las estrellas”



Figuras 5.16. - 5.19. - Niños probando la misión “Palabras Mágicas”.



Misión 7 – “Ataque de meteoritos”



Figuras 5.20. y 5.21. - Niños probando la misión “Palabras Mágicas”.

La evaluación fue satisfactoria: los niños se engancharon a la historia, comprendieron la dinámica y no hubo graves problemas de usabilidad en ninguna de las actividades.

Hubo algún problema técnico en alguna de ellas (sensibilidad de las Kinects) y se detectó las necesidades de reforzar el papel del mediador (adulto que les recibe en el espacio y los acompaña en el proceso) a lo largo de la experiencia.

Esta evaluación inicial permitió poner a disposición de ETOPIA el juego, que ha sido utilizado a partir de entonces en diversas ocasiones.

Conclusiones y trabajo futuro

6.1.- Conclusiones

Se han generado recursos gráficos y audiovisuales bidimensionales y tridimensionales, tanto de carácter digital como en formato físico, que en su conjunto han conformado un juego pervasivo para el Espacio ETOPIA-JUGUEMOS. “El Viaje Fantástico” es un juego de temática fantasía espacial que unifica una serie de actividades de interacción natural y tangible mediante una narrativa audiovisual común. Lo novedoso de estas actividades es que permiten jugar a varios niños a la vez y que se basan en el modelo de interacción natural y tangible, lo que facilita el aprendizaje y la interacción social de los niños con TDAH.

En particular, se han llevado a cabo las siguientes tareas:

- Desarrollo del estilo formal y estético del juego que ha integrado los recursos ya existentes: se ha realizado un análisis previo para diseñar un estilo formal y estético en base a las conclusiones que se han obtenido. Se ha buscado una tipografía para su uso en los títulos y recursos gráficos del juego pervasivo.

- Diseño de las escenas: Mediante un layout se ha conceptualizado la estructura, configuración y composición de la disposición de los elementos, 2D y 3D que componen las escenas junto con sus animaciones y los diálogos de los personajes que participan.

- Diseño de los recursos gráficos y de los objetos físicos para las actividades tangibles: Se han diseñado y creado todos los elementos que han sido necesarios para que los usuarios hayan podido llevar a cabo las nuevas actividades que se han diseñado para las mesas tangibles presentes en el espacio interactivo. Eso ha incluido los recursos gráficos y objetos físicos de cada actividad, así como las instrucciones que han sido necesarias para explicar a los usuarios la dinámica de la misma.

- Montaje de las escenas y vídeos: Una vez han sido desarrolladas las escenas se ha procedido a su edición y montaje audiovisual en formato de vídeo. El objetivo ha sido que los usuarios hayan podido seguir la narración de la historia de “El Viaje Fantástico” así como comprender la jugabilidad de las distintas actividades, de forma que se hayan “enganchado” y motivado para haber llegado hasta el final del juego.

Los recursos gráficos y audiovisuales se han diseñado siguiendo una metodología estructurada que ha permitido cumplir con la planificación establecida. Gracias a la fase de documentación y a la posterior fase de conceptualización y desarrollo se ha alcanzado el diseño del juego “El Viaje Fantástico”. Para el desarrollo de las escenas se han empleado diferentes softwares, como Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Autodesk 3DS MAX, Adobe Animate y Adobe Premiere.

Dada la complejidad del trabajo (escenas con elementos 2D, 3D, animaciones del personaje, actividades con elementos físicos y digitales) ha sido esencial el layout creado, en el que se detallan todos los elementos del juego y su secuenciación.

Gracias a la disponibilidad y ayuda de una becaria del grupo, quien ha llevado a cabo el desarrollo informático de “El Viaje Fantástico”, ha sido posible realizar un proceso de diseño iterativo que ha permitido mejorar y refinar los fallos encontrados en las iteraciones.

Durante todo el proceso de creación se han ido testeando los diversos elementos en el espacio. Finalmente, en noviembre de 2018 el juego completo fue testado por un grupo de niños. En esta evaluación no se encontraron fallos importantes de usabilidad: todos los niños comprendieron el juego y fueron capaces de completar las actividades.

La evaluación permitió definir mejor el papel del mediador del juego (adulto que recibe a los niños y los acompaña a lo largo del juego) y permitió constatar que el juego al haber sido diseñado de forma inclusiva podía ser de interés y divertido para todos los niños y niñas, no solo TDAH. De hecho, el trabajo de la atención, la planificación y las habilidades sociales tienen un gran interés educativo en el rango de edad considerado (7 a 10 años).

Tras esa evaluación inicial, se han llevado sesiones de juego públicas en noviembre y diciembre de 2018, en enero de 2019, aprovechando la festividad de San Valero, y en junio de 2019, en la jornada de puertas abiertas de Etopia. Así mismo, se ha llevado a cabo una evaluación específica con niños TDAH en abril de este año gracias a la colaboración con la Fundación Down de Zaragoza.

6.2.- Trabajo Futuro

El juego pervasivo “El Viaje Fantástico” va a seguir estando en el Espacio ETOPIA-JUGUEMOS de Zaragoza. También seguirá siendo testado por el grupo AffectiveLab. Entre el trabajo futuro está la adaptación del juego a otros colectivos de usuarios o su ampliación con actividades diferentes que abarquen otros tipos de interacción natural que se vayan incorporando al espacio.

Referencias

- [1] Web de GIGA Affective Lab
<http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/>
- [2] Web del Proyecto JUGUEMOS
<http://cesaretopia.com/juguemos/>
- [3] Úbeda, N. (2017). Proyecto Juguemos: Diseño y animación de un personaje orientado a niños TDAH (Trabajo fin de grado). Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza.
- [4] Marco, J., Apuntes asignatura, proporcionado por Cerezo, E. (2017) Entornos 3D interactivos. [PDF].
Obtenido de <https://moodle.unizar.es/add/course/view.php?id=17793>
- [5] Web Reactable
<http://reactable.com/>
- [6] Web Tangible Media Group. ChainFORM
<http://tangible.media.mit.edu/project/chainform/>
- [7] Web Tangible Media Group. reMi
<http://tangible.media.mit.edu/project/remi/>
- [8] Web Tangible Media Group. Sistema Programmable Droplets
<http://tangible.media.mit.edu/project/programmable-droplets-for-interaction/>
- [9] Web Tangible Media Group. AnimaStage
<http://tangible.media.mit.edu/project/animastage/>
- [10] Web Tangible Media Group. Mediate
<http://tangible.media.mit.edu/project/mediate/>
- [11] Web de NikVision
http://webdiis.unizar.es/~jmarco/?page_id=10
- [12] Web reactIVision
<http://reactivision.sourceforge.net/>
- [13] Web Modin
https://modin.yuri.at/publications/reactivision_3rditeration2005.pdf
- [14] Web de Ubisense
<https://www.ubisense.net/brand/sensor-systems>
- [15] Web Microsoft
<https://developer.microsoft.com/es-es/windows/kinect>

- [16] Bonillo, C., Marco, J., Cerezo, E. Developing Pervasive Games in Interactive Spaces: The JUGUEMOS Toolkit. *Multimedia Tools and Applications*: July 2019, ISSN: 1380-7501 DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-019-07983-6>
- [17] Marco, J., Bonillo, C., Baldassarri, S., Cerezo, E.: Multidisciplinary experience in the creation of pervasive games for Interactive Spaces. *Escuela Superior de Diseño de Aragón. Computer Science Dep., Universidad Zaragoza*.
- [18] Web Psicoactiva
<https://www.psicoactiva.com/blog/4-etapas-desarrollo-cognitivo-jean-piaget/>
- [19] Web Psicoglobalia
<http://www.psicoglobalia.com/etapas-del-desarrollo-infantil/>
- [20] Web Aulactiva
<http://www.aulactiva.es/pages/pedagogia.htm>
- [21] Web Familia y Salud
<http://www.familiaysalud.es/crecemos/la-edad-escolar-6-11-anos>
- [22] Web Educapeques
<https://www.educapeques.com/escuela-de-padres/el-desarrollo-del-lenguaje.html>
- [23] Web de TDAH y tú
<http://www.tdahytu.es/>
- [24] Cuervo García, J., E.: Guía práctica TDAH
http://feaadah.org/w.834&sa=U&ved=2ahUKEwjQxderjPflAhUQuRoKHfsMDdEQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw0_h6gLrZOjaYNGvTb7m6kC
- [25] Soutullo, C., Chiclana, C., Guía paciente TDAH
- [26] Cerezo, E., Coma, T., Blasco-Serrano, A. C., Bonillo, C., Garrido, M. Á., & Baldassarri, S. Guidelines to design tangible tabletop activities for children with attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Human-Computer Studies*, 126, 26-43. Junio 2019. (Q2, JCR Impact Factor: 2.006). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.01.002>
- [27] McKnight, L. (2010) Designing for ADHD in search of guidelines. ChiCI Group, University of Central Lancashire
- [28] Hachigian, Jennifer. "Celshader.com FAQ". Retrieved August 2, 2005.
- [29] Web Sunday Sundae
<https://sundaysundae.co/how-to-make-low-poly-look-good/>

- [30] Matte World Digital | SIGGRAPH 1998 – Matte Painting in the Digital Age | Traditional Matte Paintings | Craig Barron
- [31] A. (Junio 2010) Discover New Worlds. ImagineFX. Mes, (57), p. 98.
- [32] Paquette A. (Junio 2010) Discover New Worlds. ImagineFX. Mes, (57), p. 99.
- [33] Elmasli E. (Noviembre 2010) Use a Limited Colour Palette. ImagineFX. Mes, (62), p. 82.
- [34] Paquette A. (Junio 2010) Discover New Worlds. ImagineFX. Mes, (57), p. 100.
- [35] Elmasli E. (Noviembre 2010) Use a Limited Colour Palette. ImagineFX. Mes, (62), p. 85.
- [36] Gallardo J.,C., Aguelo, A, Cebrián, B., Coma, T., Cerezo, E. Development of a Pervasive Game for ADHD Children. 3rd EAI International Conference On Design, Learning & Innovation (DLI 2018), Braga (Portugal), Octubre 2018. Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Anthony L. Brooks, Eva Brooks, Cristina Sylla (eds.)Springer International Publishing. Print ISBN: 978-3-030-06133-3

———— Anexo A ————
Desarrollo temporal del trabajo

Se muestra en este anexo el detalle de la planificación mostrada en la Figura 1.01.

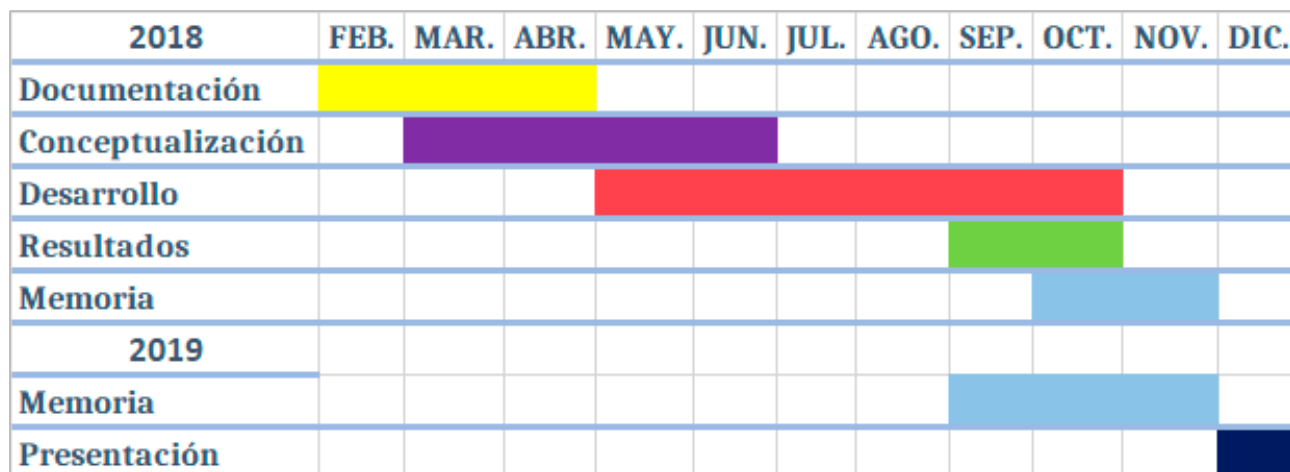


Tabla 1.01 - Diagrama de Gantt.

2018 SEMANA	TRABAJO
05 de febrero	Reunión. Lecturas previas.
12 de febrero	Reunión. Presentación del equipo y proyecto. Lecturas previas. Planificación artes gráficas
19 de febrero	Reunión. Análisis Estético del proyecto JUGUEMOS. Análisis de Usuario. Estudiar juguetes interactivos del proyecto.
26 de febrero	Reunión. Análisis Estético de las escenas. Análisis estético a entornos de videojuegos
05 de marzo	Reunión. Presentación Propuesta Estética. Conclusiones Análisis Estético
12 de marzo	Reunión. Análisis composiciones Matte Painting y de herramientas a usar. Redacción propuesta de TFG v.1
19 de marzo	Reunión. Análisis composiciones Matte Painting. Maquetación StoryBoard. Redacción propuesta de TFG v.2
26 de marzo	Análisis composiciones Matte Painting. Bocetaje
02 de abril	Análisis composiciones Matte Painting. Bocetaje
09 de abril	Reunión. Análisis composiciones Matte Painting. Bocetaje. Redacción propuesta de TFG v.3
16 de abril	Reunión. Bocetaje. Prototipo fichas de las palabras en papel
23 de abril	Bocetaje. Prototipo fichas de las palabras en cartón pluma
30 de abril	Reunión. Bocetaje. Diseño de las fichas de las palabras. Diseño de fondos de "Mejores Amigos"

Tabla A.01. - Cronograma semanal Parte 1.

07 de mayo	Reunión. Bocetaje. Concept Arts
14 de mayo	Concept Arts. Diseño de fondos y escenarios historia y títulos de inicio
21 de mayo	Reunión. Concept Arts. Diseño fondo escenarios historia. Animación de títulos de inicio
28 de mayo	-
04 de junio	Reunión.
11 de junio	Reunión. Diseño del Layout. Diseño de recursos gráficos de “Mejores Amigos”.
18 de junio	Diseño del Layout. Animación “Mejores Amigos”.
25 de junio	Reunión. Diseño del Layout. Animación “Mejores Amigos”.
02 de julio	Reunión. Diseño de fondo de “La Tela de Araña Galáctica”. Selección de la música.
09 de julio	Diseño de fondo de “La Tela de Araña Galáctica”. Selección de la música.
16 de julio	Modelado 3D de objetos de “La Tela de Araña Galáctica”
23 de julio	Modelado y renderizado 3D de objetos de “La Tela de Araña Galáctica”
30 de julio	Doblaje y edición de sonido. Animación “La Tela de Araña Galáctica”.
06 de agosto	Doblaje y edición de sonido. Animación “La Tela de Araña Galáctica”.
13 de agosto	Doblaje y edición de sonido. Animación “La Tela de Araña Galáctica”. Diseño fondos y elementos de “Palabras Mágicas”.
20 de agosto	Animación, edición y montaje de “Mejores Amigos”. Diseño fondos y elementos de “Palabras Mágicas”.
27 de agosto	Diseño fondos y elementos y animación de “Palabras Mágicas”.
03 de septiembre	Reunión. Animación edición y montaje de “Palabras Mágicas”. Fabricación fichas “Palabras Mágicas”.
10 de septiembre	Fabricación fichas “Palabras Mágicas”. Edición y montaje de “Star Loop”.
17 de septiembre	Reunión. Edición y montaje instrucciones de “Star Loop”. Diseño elementos “Sopa Espacial”.
24 de septiembre	Reunión. Diseño elementos y animación de “Sopa Espacial”.
01 de octubre	Animación, edición y montaje de “Sopa Espacial”. Diseño fondo y fichas “Asteroides”. Diseño de recursos gráficos de etiquetajes.
08 de octubre	Fabricación fichas de “Asteroides”. Diseño fondo “Asteroides”. Animación, edición y montaje de Asteroides. Diseño de recursos gráficos de etiquetajes.
15 de octubre	Correcciones generales en edición y montaje. Renderizaciones finales.
22 de octubre	Edición, montaje y renderizado de la historia.
29 de octubre	Redacción de la memoria.
05 de noviembre	Redacción de la memoria.
12 de noviembre	Redacción de la memoria.

Tabla A.02. - Cronograma semanal Parte 2.

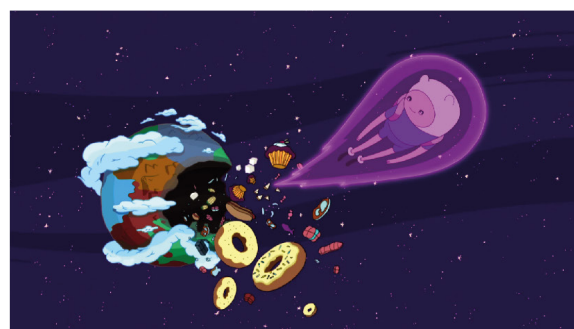
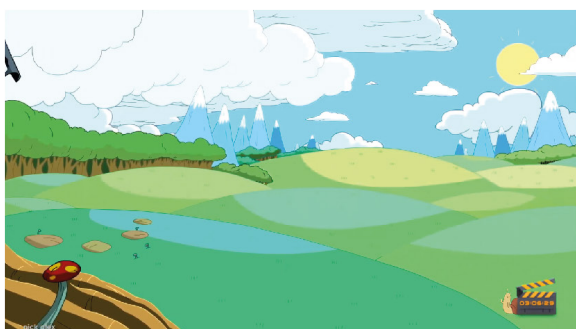
2019 SEMANA	TRABAJO
16 de septiembre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
23 de septiembre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
30 de septiembre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
07 de octubre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
14 de octubre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
21 de octubre	Redacción de la memoria. Correcciones de la memoria.
28 de octubre	Correcciones de la memoria.
04 de noviembre	Correcciones de la memoria.
11 de noviembre	Correcciones de la memoria.
18 de noviembre	Correcciones de la memoria. Depósito de la memoria.
25 de noviembre	Preparación de la defensa. Elaboración de la presentación.
02 de diciembre	Preparación de la defensa. Elaboración de la presentación.
09 de diciembre	Defensa ante el Tribunal

Tabla A.03. - Cronograma semanal Parte 3.

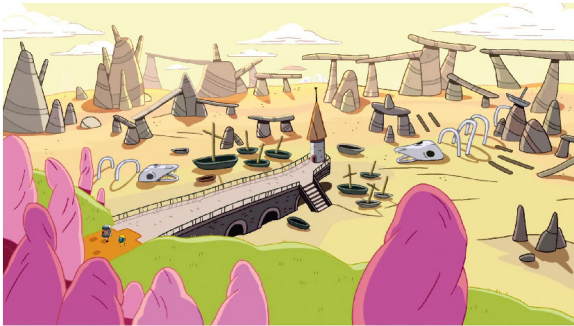
————— Anexo B —————
Paneles de influencia: Estética

A continuación se muestran los distintos paneles de influencia del análisis de la estética:

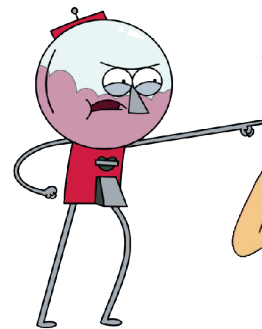
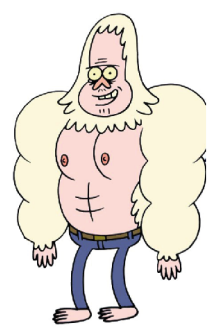
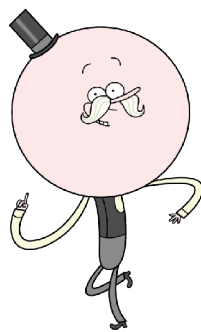
Estética 2D

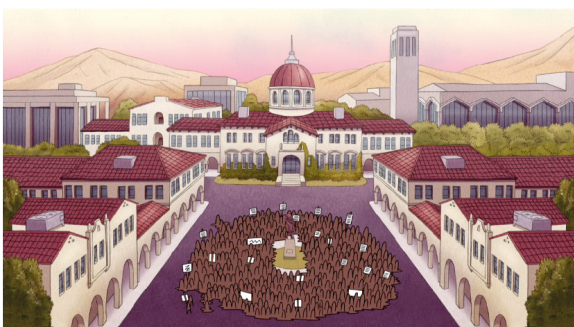


hora de Aventuras



hora de Aventuras





regular Show

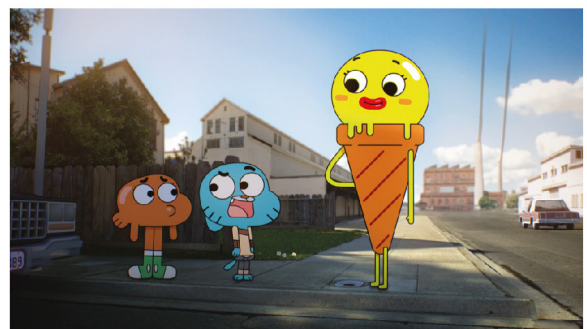


regular Show





el asombroso Mundo de Gumball



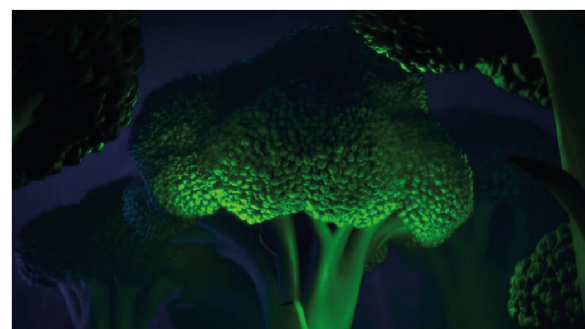
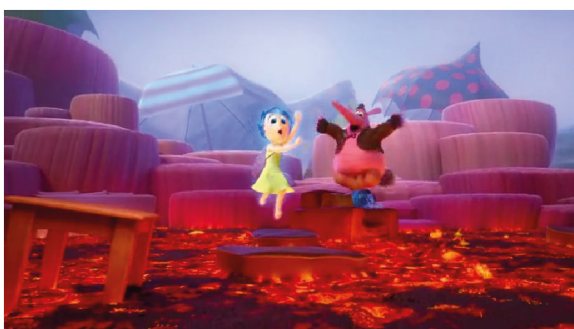
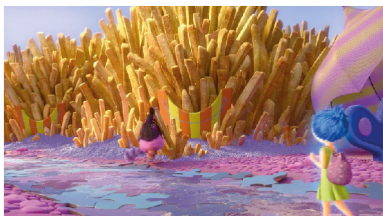
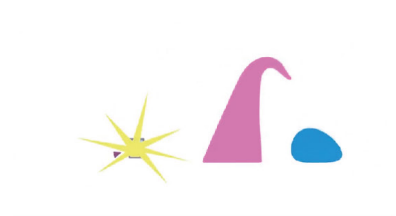
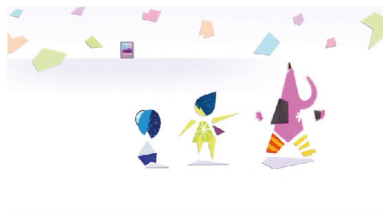
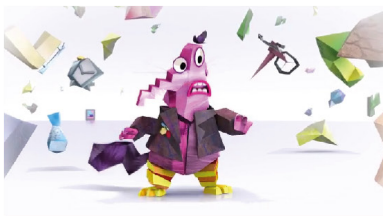
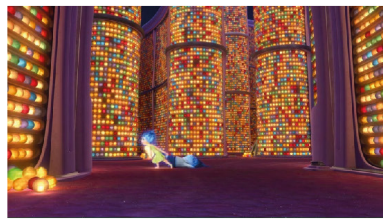


el asombroso Mundo de Gumbal



Estética 3D





Cell Shading



costume Quest



costume Quest

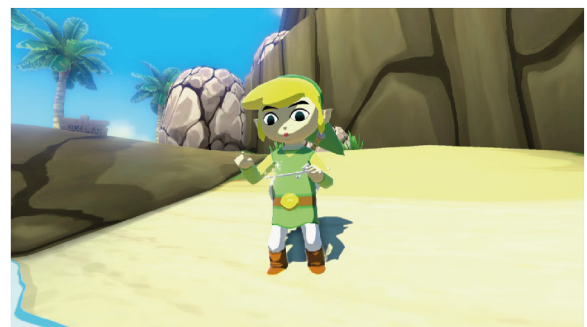


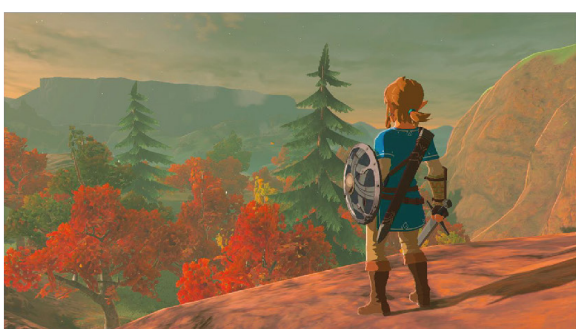


the legend of zelda: Wind Waker



the legend of zelda: Wind Waker

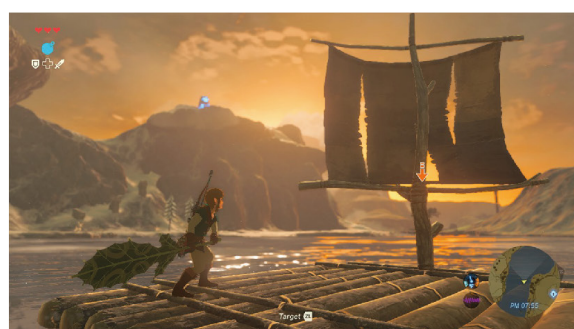
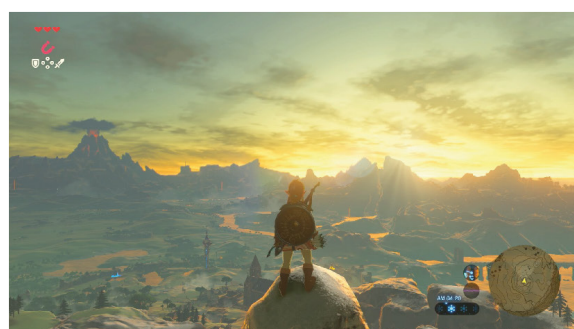


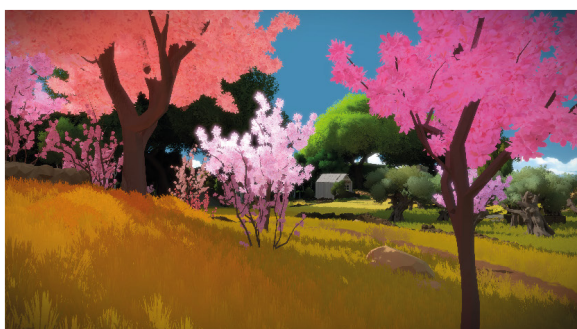


the legend of zelda: Breath of the Wild

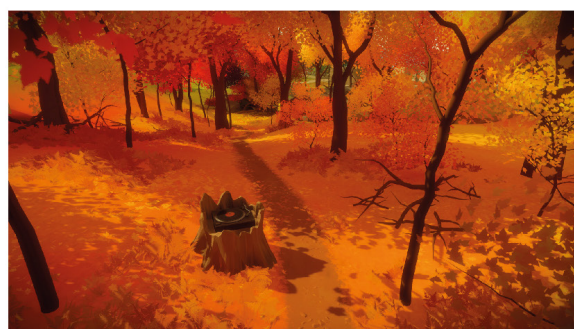
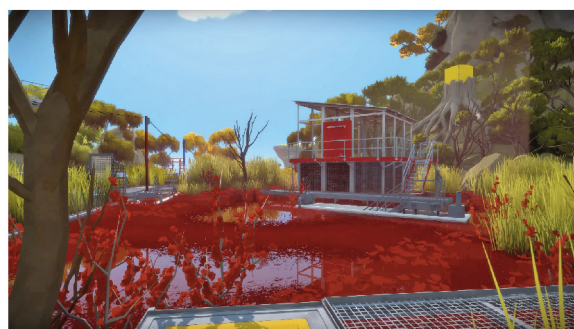


the legend of zelda: Breath of the Wild



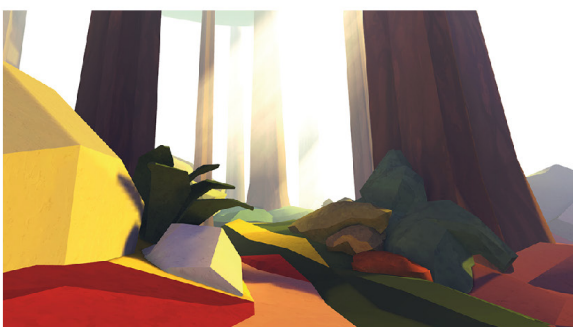


the Witness

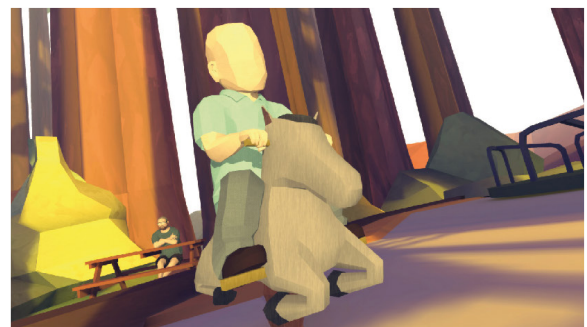


the Witness

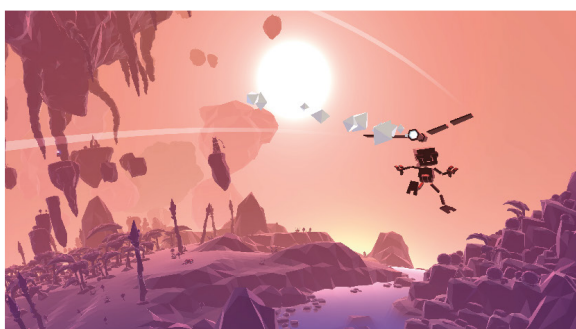
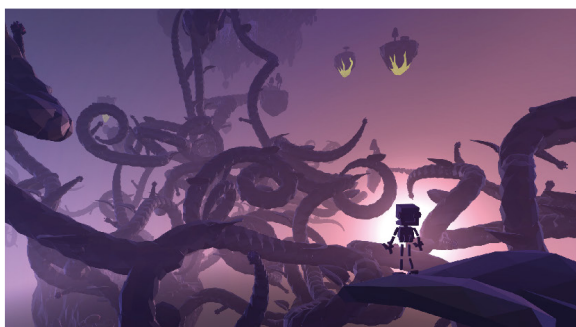
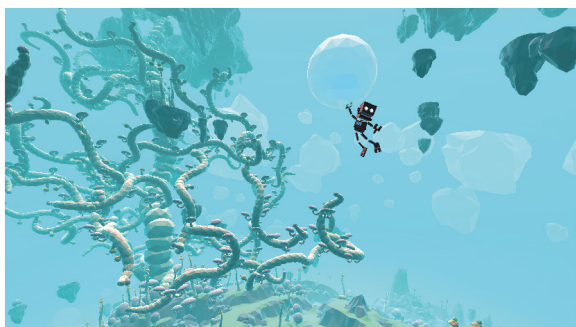
Low Poly Textureless



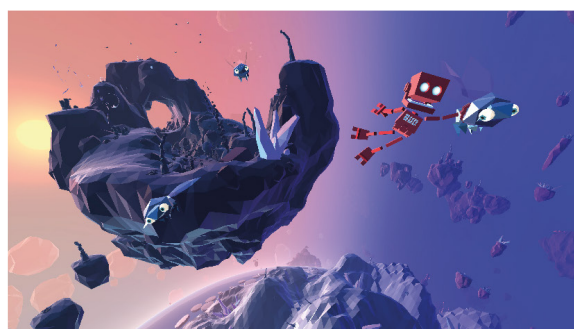
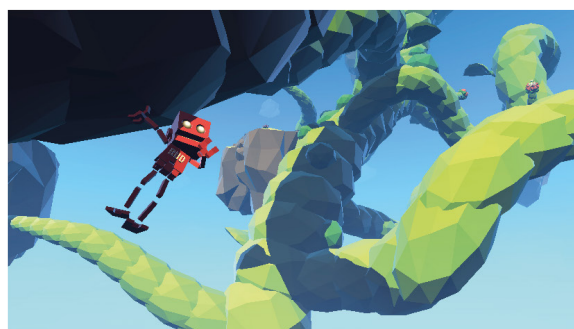
that dragon, Cancer



that dragon, Cancer



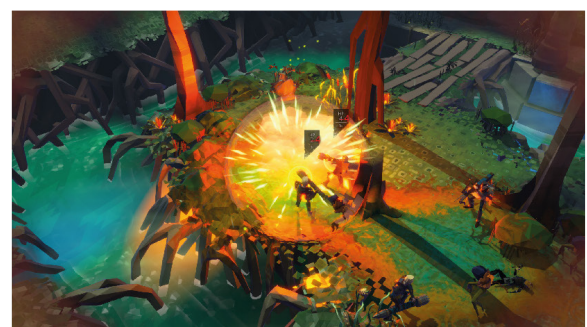
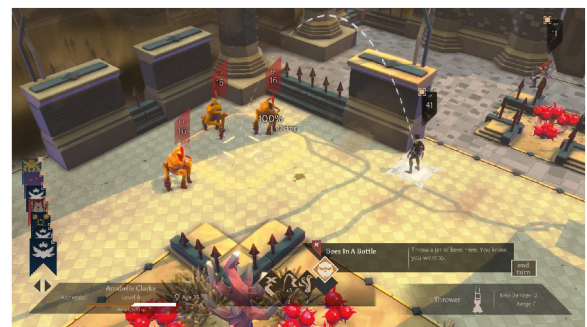
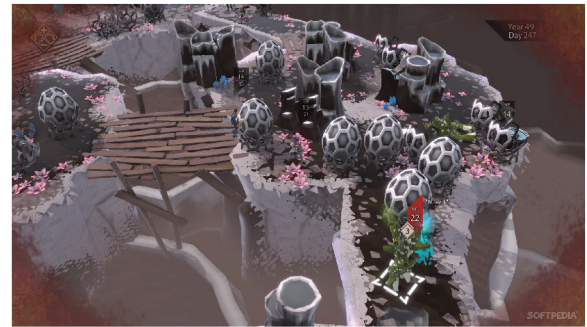
grow Up/Home



grow Up/Home



massive Chalice



massive Chalice



Mulaka

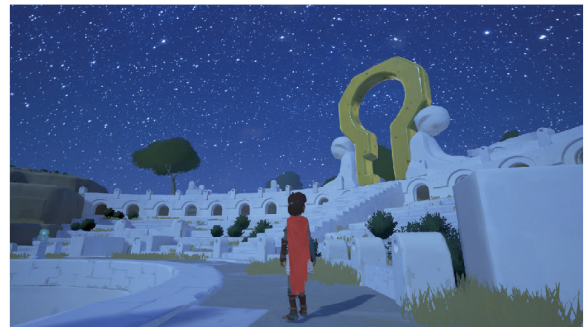


Mulaka

Cell Sahading y Low Poly Textureless

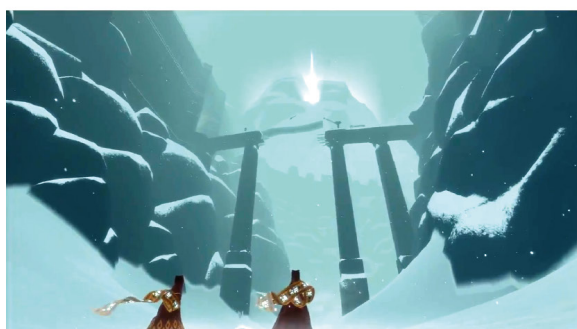


RIME

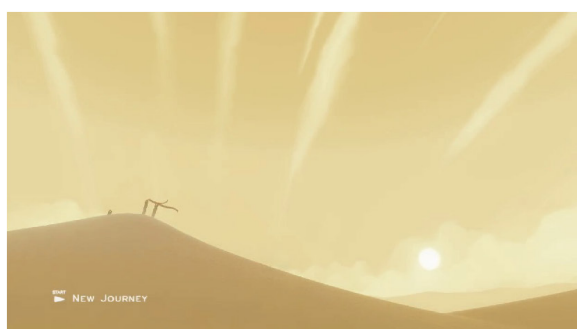
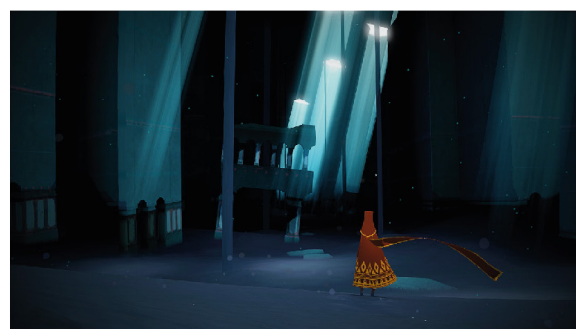
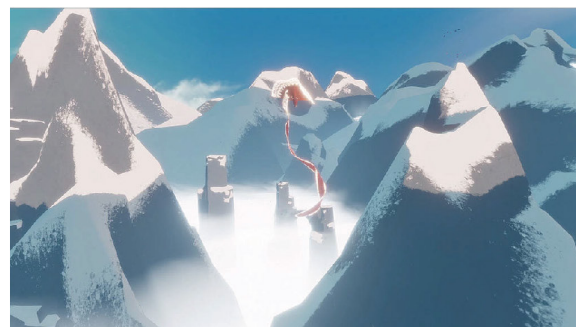


RIME

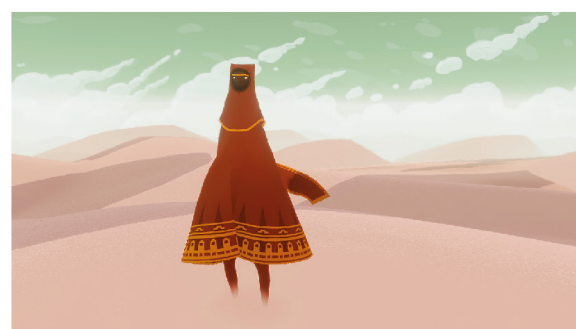




Journey

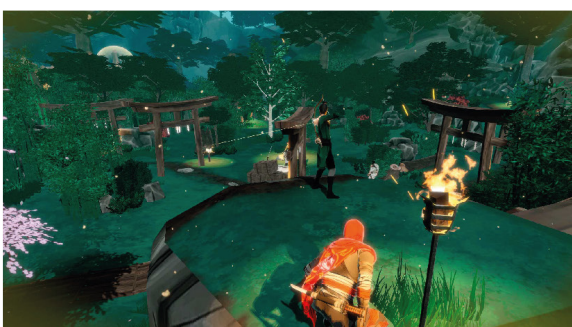
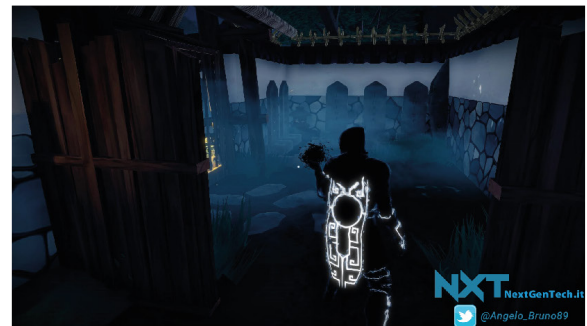


Journey

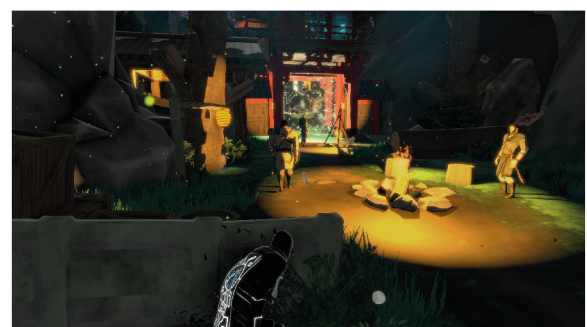


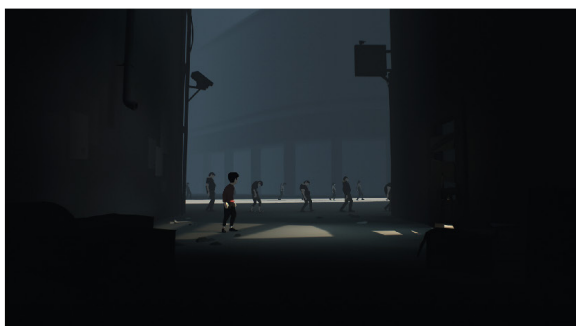
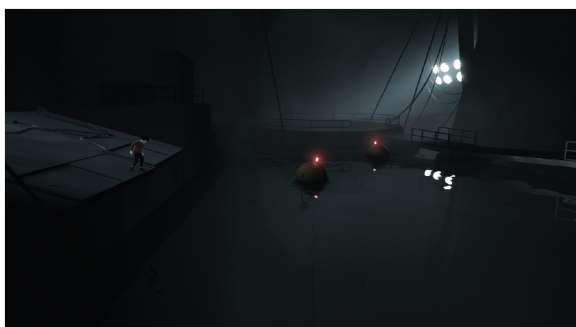


Aragami

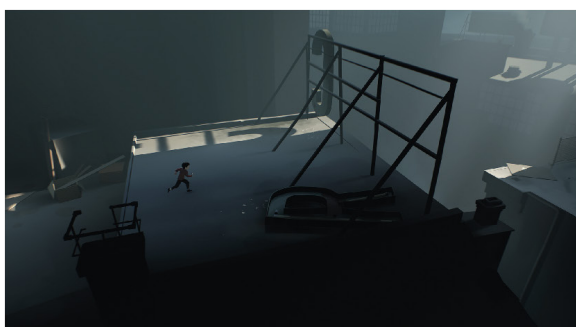


Aragami

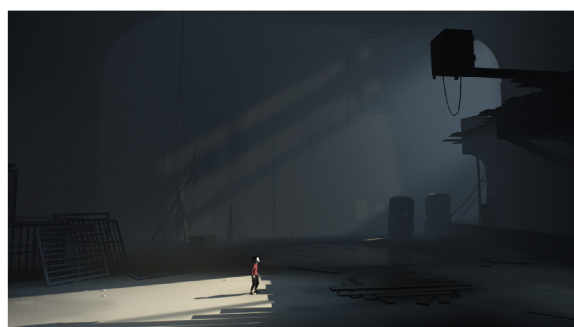




Inside



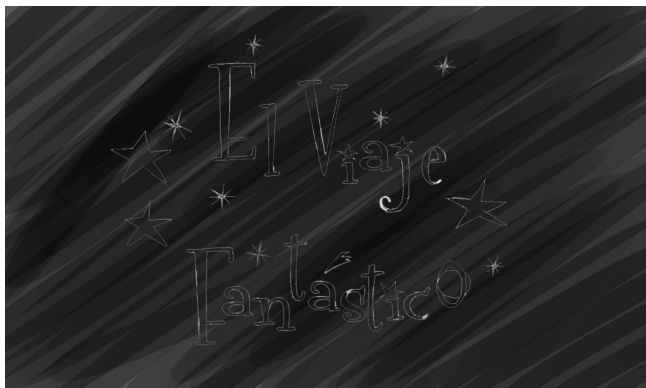
Inside



————— Anexo C —————
Layout de “El Viaje Fantastico”

A continuación se muestra la estructura completa de la organización y planificación del Layot:

Secuencia 01



- Abrimos de negro con el fondo del espacio.

- Comienza a oírse a Pipo cantar su canción:
 “Pipo, yo quiero volar contigo
 Y a las estrellas llegar
 Saturno tener por amigo...
 Bolsas de risas encontrar”

- Mediante un fundido invertido aparecen las letras y se ponen a flotar ascendentemente y descendentemente en su posición.

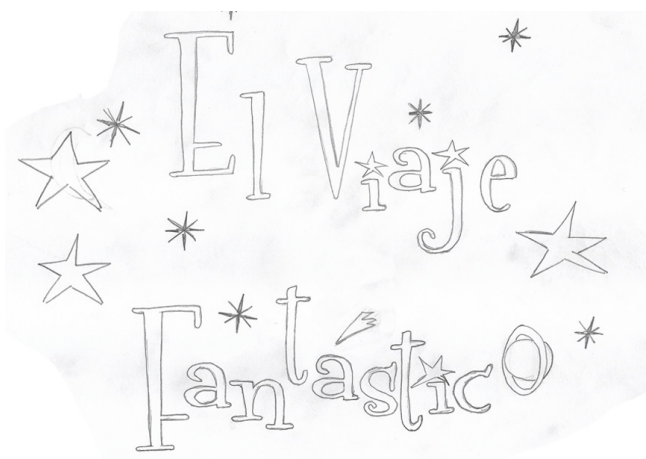
- El planeta representando la letra “O” realiza un movimiento de rotación sobre sí mismo, a la vez que realiza la animación de flotar.

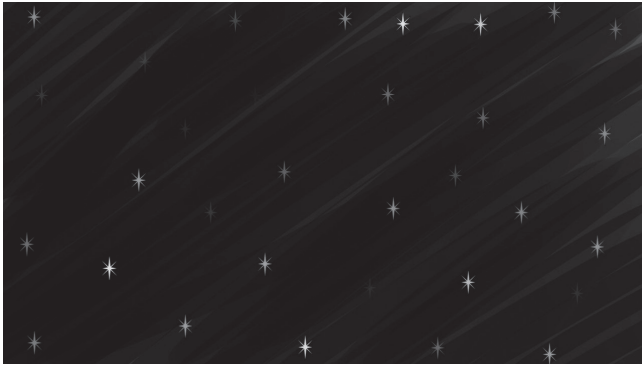
- Tras la aparición de las letras aparecen las estrellas con un fundido invertido y comienzan a brillar de manera lenta, intermitente. e independientemente unas de otras.

- Desaparecen las letras con un fundido en negro dejando solo las estrellas en el fondo.

- Aparece Pipo y comienza a hablar a los espectadores:

“¡Ah! ¡Hola! Estáis ahí... estaba despistada tarareando mi canción. Si... es mi canción por qué yo soy Pipo. Puede que os extrañe que tenga ese nombre siendo una chica... Pero siempre me han llamado así... Yo estoy aquí porque me han dicho que os tengo que contar una historia... bueno... mi historia... Todo empezó antes de que yo tuviera este “impulsor intergalactico” a mis es-paldas que me permite cómodamente saltar de estrella en estrella... (se vuelve para mostrarlo) Bueno... en realidad todo empezó hace mucho tiempo.... inclu-so antes también de que tuviera este gorro





mágico... (lo señala con los dedos) Bueno... empecemos por el principio.”

- En las pantallas laterales aparecerán los fondos del espacio abriendo de negro.

- Mediante un fundido invertido aparecen las estrellas y comienzan a brillar de manera lenta, intermitente e independiente unas de otras.

- Las animaciones de las pantallas laterales transcurren a la vez que sus respectivas en la pantalla principal.

- Tras un fundido en negro aparece un plano de la feria.

- Se ven atracciones en movimiento

- El narrador le dice a los espectadores: “Un día... hace muchas, muchas lunas galacticas ...esa es la forma en la que en el espacio llamamos a los días... La feria interplanetaria había llegado a mi ciudad y yo fui a visitarla acompañada de mis padres.”

- Se cambia el plano y se ve a Pipo caminando hacia la caseta del mago.

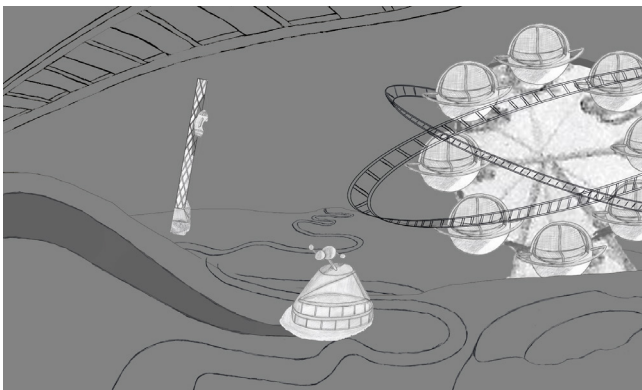
- El narrador le dice a los espectadores: “De toda la feria, lo que más me atrajo la atención fue la caseta del mago...”

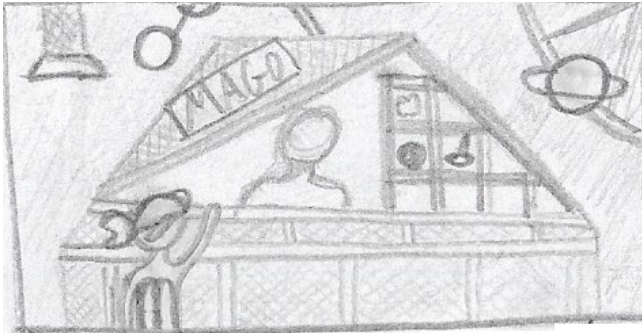
- Se cambia el plano rápidamente a la siguiente escena la siguiente escena - Se cambia el plano y se ve a Pipo caminando hacia la caseta del mago.

- El narrador le dice a los espectadores: “De toda la feria, lo que más me atrajo la atención fue la caseta del mago...”

- Se cambia el plano rápidamente a la siguiente escena la siguiente escena.

Secuencias 02-05

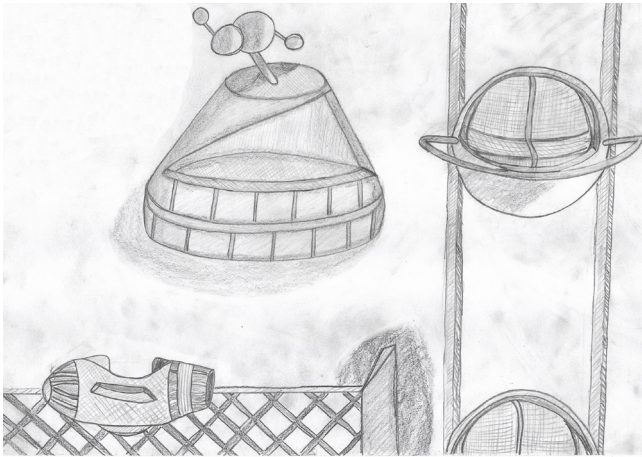




- Tras el cambio del plano aparece un primer plano del mago mostrando a los espectadores el gorro en movimiento.

- El narrador le dice a los espectadores:

“...que llevaba puesto un misterioso gorro que se movía como si tuviera vida propia... Como veis, misteriosamente se parece mucho al mío... je je ¡eso ya es una pista eh!... pero sigamos con la historia”

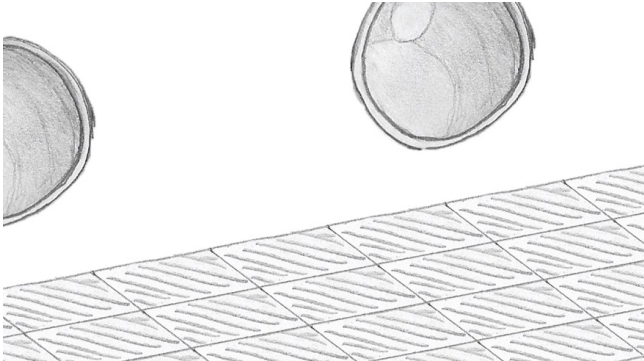


En las pantallas laterales aparecerán atracciones en movimiento.



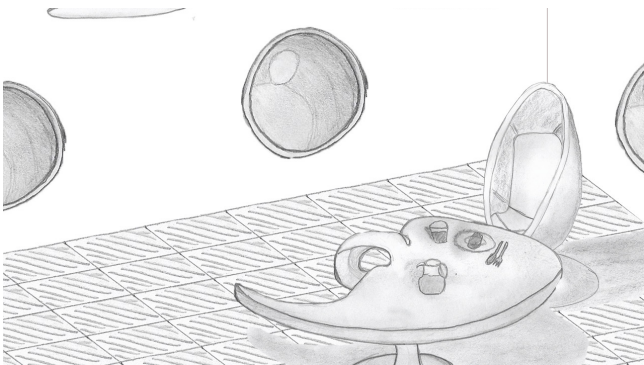
Los niños se posicionan en el centro del espacio, a continuación, tendrán que mirar alrededor de las pantallas/paredes mientras el narrador cuenta el inicio de la historia y se ven imágenes por todas las paredes, con movimiento espontáneo del grupo. Las mesas no se utilizan en esta tarea. Mientras no estén siendo usadas no se muestra nada.

Secuencias 06



- Tras el fundido en negro aparece la escena la casa.

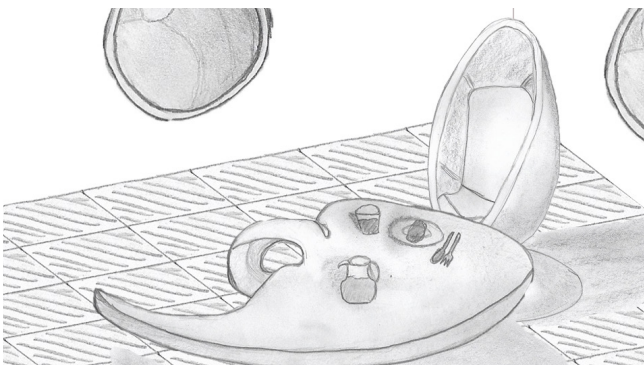
- La cámara se mueve de izquierda a derecha...



- ...hasta que se detiene cuando muestra en cámara a Pipo cenado

- El narrador le dice a los espectadores:

“Cuando volví a casa, por la noche, mientras cenaba...”



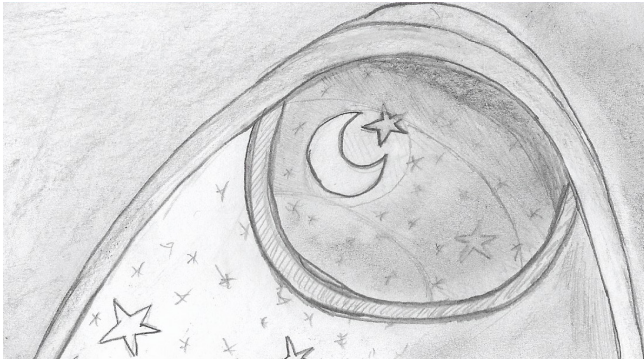
- La cámara se acerca con un zoom hasta Pipo.

- El narrador le dice a los espectadores:

“...no podía dejar de pensar en ese gorro mágico...”

- Se realiza un fundido en negro para dar paso a la siguiente escena.

Secuencias 07

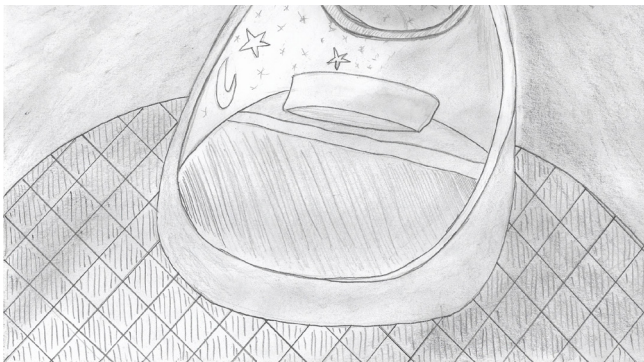


- Tras el fundido en negro aparece la escena la habitación de Pipo.

- La cámara comienza enfocando a la ventana por que acabará saliendo Pipo.

- El narrador le dice a los espectadores:

“...y cuando me fui a la cama ¿sabéis con qué no pude dejar de soñar...? ... (dejar unos segundos)”



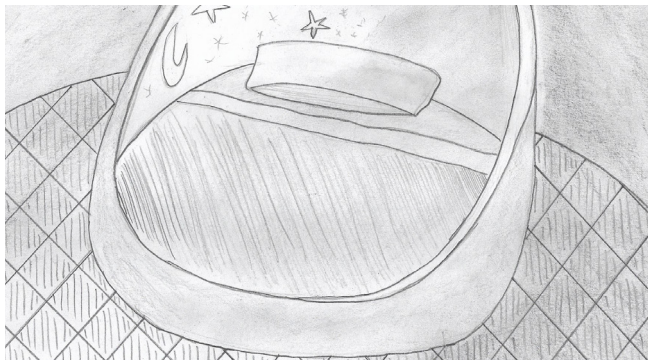
- La cámara se desplaza desde la ventana hasta Pipo metida en la cama.



- El narrador le dice a los espectadores:

“...a ver que no os escucho bien... Eso... con el gorro...”

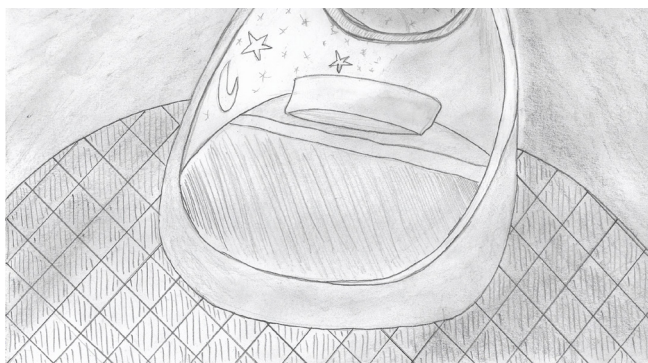
Secuencias 08



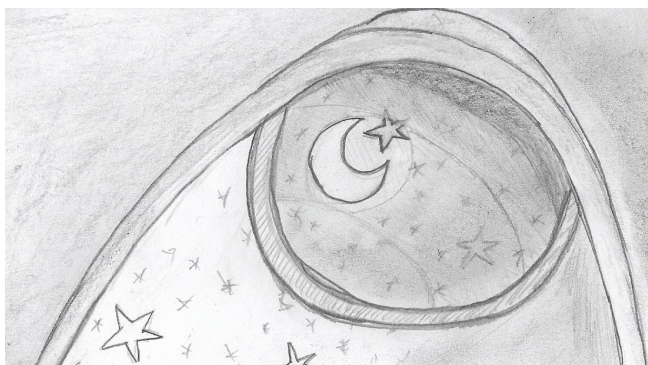
- El narrador le dice a los espectadores:

“...a ver que no os escucho bien...
Eso... con el gorro...”

- Pipo se levanta de la cama y se dispone a salir por la ventana.



- La cámara se va alejando con el zoom.



- Pipo sale por la ventana.

- El narrador le dice a los espectadores:

“Estaba tan obsesionada que soñé que
salía por la ventana de mi cuarto...”

- Se produce un fundido en blanco para dar
paso a la siguiente escena.

Secuencias 09



- Aparece pipo de noche en la feria, ya enfrente de la caseta del mago (el mago no aparece solo el gorro) Pipo encuentra el gorro.

- El narrador le dice a los espectadores:

“...y volvía a la feria y aunque estaban todas las luces apagadas me las apañé para localizar la caseta del mago.”

Secuencias 10



- Pipo se coloca el gorro del mago y empieza a bailar.

- El narrador le dice a los espectadores:

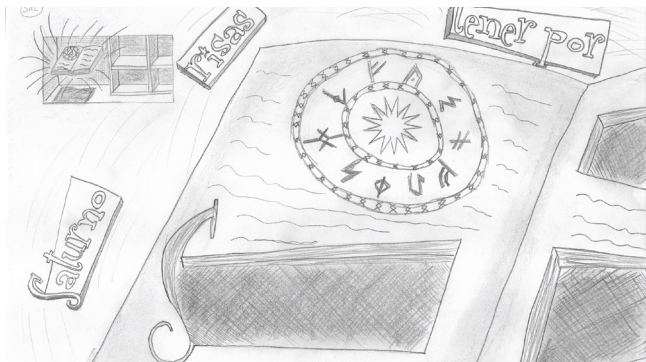
“Una vez dentro de la caseta localicé el gorro y me lo puse...”

Cuando Pipo se va a poner el gorro, de este se cae un papel y Pipo lo recoge y lo lee.

- El narrador le dice a los espectadores:

“...y al ir a ponérmelo, un papel cayó del gorro... y en él había escritas unas palabras mágicas... que no tardé mucho en saber que en realidad eran unas coordenadas mágicas que me harían iniciar mi viaje fantástico que me llevaría a un planeta muy muy lejano... ¿Queréis acompañarme en el viaje? Pues descubrid las palabras mágicas y acompañadme y dejemos que los propios personajes nos cuenten el resto de la historia...”

Tarea 1 – “Palabras Mágicas”



- Se produce un fundido de forma de estrella para dar paso a la TAREA 02.

En la pantalla principal aparece un libro mágico donde se van colocando las palabras que los niños acierten.

Suenan las instrucciones.

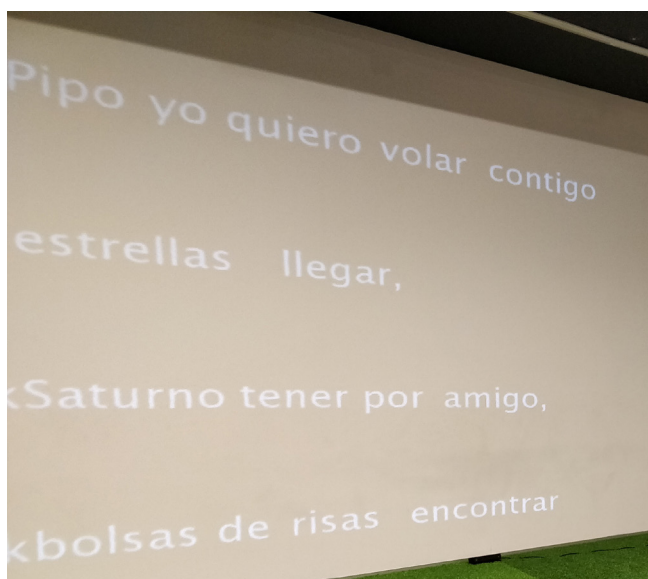
“¿Os acordáis de la canción de Pipo?, ¿seríais capaces de cantarla?, ¿lo intentamos?... vamos a recordar la letra de la canción entre todos. (suena el estribillo de la canción)

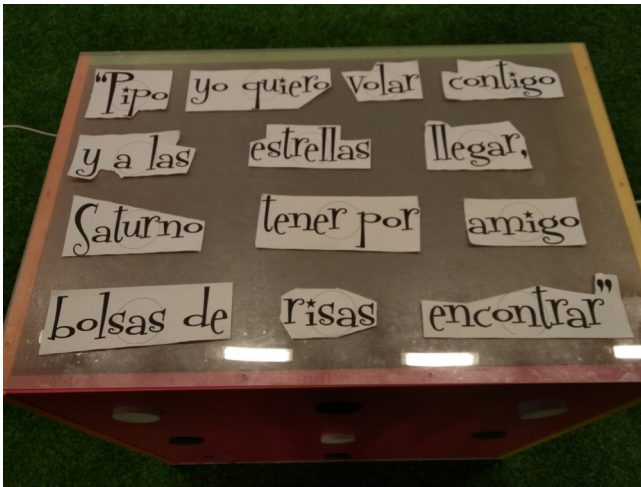
Vamos a organizarnos en cuatro grupos, uno por mesa. Cuando os organicéis, tenéis que decidir quién moverá las piezas en la mesa y el resto le ayudareis y aconsejareis para resolverlo lo más rápido posible. A cada mesa le corresponde ordenar una parte del estribillo de la canción para que al final esté entero. (Cuando estén colocados en grupos el mediador avanza a la siguiente instrucción:)

A cada grupo os corresponden unas piezas que tenéis que colocar encima de vuestra mesa ordenadas de arriba a abajo, cuando lo hagáis lo podréis ir viendo en la pantalla y cuando la frase sea correcta saldrá una sonrisa. (Cuando lo hayan hecho bien el mediador le da a la segunda parte de la instrucción)

Ahora tenemos que cantarla juntos y si lo hacemos bien aparecerán las palabras mágicas que también tenemos que decir juntos. (El mediador activa las palabras mágicas cuando considera que la han cantado bien)”

- En la pantalla frontal se muestra como las palabras van viniendo y se van cada vez que aciertan o fallan.



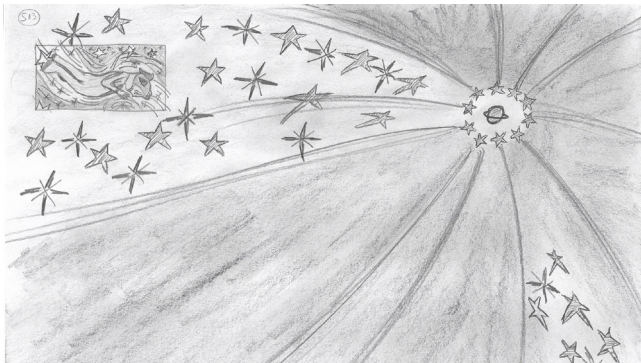


- En las mesas aparecía un fondo con un libro al que le faltan las palabras y los niños deberán situar las fichas en el orden correcto.

- A cada mesa le corresponde una línea de la frase mágica.

- Los niños son divididos en 4 grupos, uno en cada mesa, mientras un niño por grupo será quien maneje las fichas e interactúe con la mesa el resto de los niños deberán ayudarlo y aconsejarle.

Secuencias 11-17



- Se produce un fundido de forma de estrella para dar por finalizada la TAREA 02.

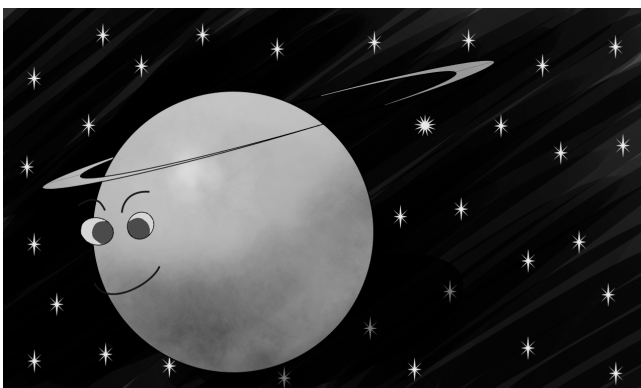
- Pipo dice:

“Pis pim pum, pis pim pem, rie tu también.”
¿Dónde estoy? ¿Estoy soñando...?”

- El gorro empieza a aletear y se lleva volando a Pipo por el espacio.

- La cámara se queda estática y se ven a Pipo y el sombrero volando haciéndose cada vez más pequeños en la lejanía.

- Con un cambio de plano rápido y brusco, Pipo aparece volando por el hiper-espacio a toda velocidad iendose en la lejanía el planeta Saturno y llegar hasta él.



- Se cambia el plano rapidamente hacia Satur.

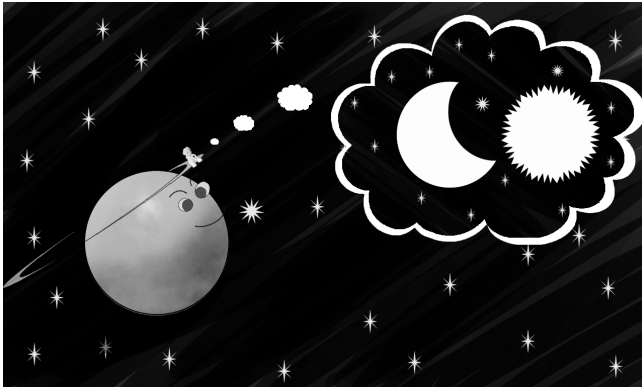
- Se ve llegar a Pipo volando desde la lejanía hasta aterrizar en Satur.

- Pipo dice:

“¿Dónde estoy? ¿Estoy soñando...?”

- Diálogo entre Pipo y Satur:

“- ¡Huy! ¿Tú quién eres?”



- Yo soy Pipo ¿Y tú?
- Yo soy el planeta Satur. ¿Y tú cómo has llegado hasta aquí?
- Me puse a jugar con el gorro del mago, leí un papel que estaba en el suelo y el gorro comenzó a volar conmigo dentro...”

- Pipo y Satur interactúan entre ellos, Pipo se sienta en el anillo de Satur.

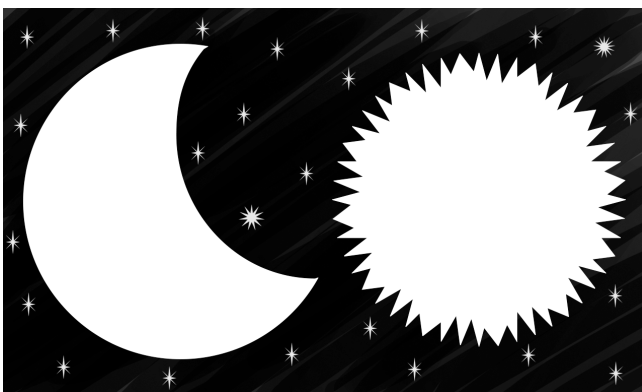
- Diálogo entre Pipo y Satur:
 - “- Oye, Satur ¿Siempre estás aquí?
 - Ummm... yo vivo aquí...
 - Aquí solo... ¿Sin amigos?
 - Yo no estoy solo...

- Satur dice:

“Tengo dos grandes amigos. Dos amigos que siempre me acompañan. Seguro que a ti también te han acompañado alguna vez: la Luna y el Sol.”

- Sale una animación de Pipo imaginando al Sol y la Luna.

Tarea 2 – “Sol y Luna”



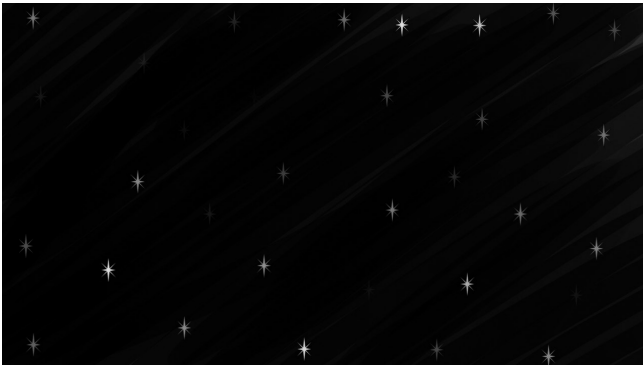
- Se produce un fundido de forma de estrella para dar paso a la TAREA 02.

- Suenan las instrucciones de la TAREA 02:

“Coged cada uno un localizador. Veréis que al moveros aparece vuestro identificador en la pantalla y sigue vuestro movimiento. Probad a moveros y lo veréis. Recordad que en el espacio los movimientos son muy lentos... así que hacedlo muuuuyyyy despacio... (el mediador comprueba que se mueven despacio y aprenden cómo funciona, y activa la siguiente instrucción) El reto que tenéis que superar es colocar todos los identificadores dentro del sol y quedaros quietos hasta que él os hable...”

(Cuando lo han hecho bien, el mediador activa la siguiente instrucción) Ahora leeeeeentamente nos vamos moviendo hacia dentro de la forma de la luna hasta que nos hable.”

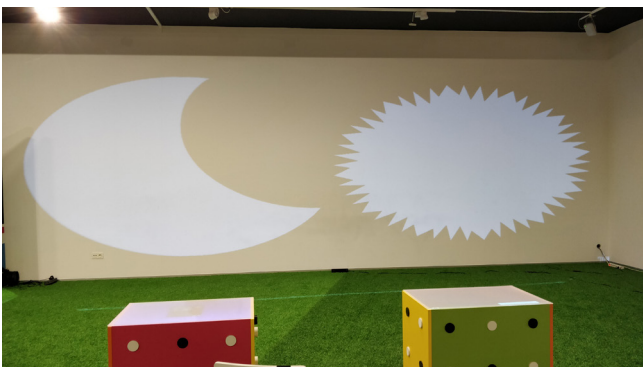
- En la pantalla aparecen unas sombras del Sol y la Luna.



- En las pantallas laterales aparecerán los fondos del espacio abriendo de negro. En la pantalla lateral derecha puede aparecer Pipó adulta para dar las instrucciones.

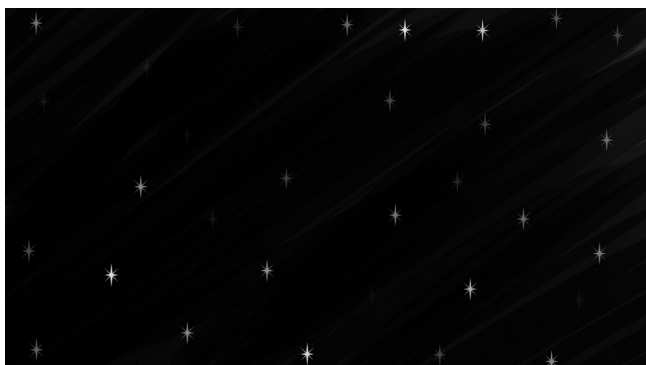
- Mediante un fundido invertido aparecen las estrellas y comienzan a brillar de manera lenta, intermitente e independiente unas de otras.

- Las animaciones de las pantallas laterales transcurren a la vez que sus respectivas en la pantalla principal.



- Se proyecta una imagen de un Sol y una Luna en la pantalla, los niños verán su localización en el espacio en perspectiva y se tendrán que posicionar en el interior de esas formas. Una vez todos los niños se posicionen, el mediador decidirá si están bien colocados para ser él mismo quien haga avanzar la tarea mediante la activación de un video de presentación del Sol o la Luna, en función de la silueta formada.

Tarea 4 – “Palabra clave”



- Se produce un fundido de forma de estrella para dar paso a la TAREA 04 y aparecerá un fondo de Estrellas.

- Suenan las instrucciones:

“Buscad vuestro sitio y sentaros observando las estrellas... (El mediador se asegura de que todos se sienten y se queden tranquilos) Fijate cuantas estrellas están siendo las compañeras de este viaje de Pipo...”

- Cuando los niños superen la sopa de letras, se produce un fundido de forma de estrella para dar por finalizada la TAREA 04.



- Sentados, observar las estrellas, escuchando música “espacial” con una voz “en off” que dirige de diferentes maneras la atención. En la letra de la narrativa, será necesario que se repita de manera habitual la palabra “estrella”, para luego identificarla selectivamente entre otras palabras. Podrán dar el hipersalto tras marcar la palabra clave en la sopa de letras.

Ñ I Y T H C S Ñ Ñ A Ñ I F F O F B Y
 U Y W N V D A M E D H R T N N O M R
 E E E N H E S M P O M Ñ F I B A S W
 U Q U H F T C D E U T I H E A U N Y
 X I I M S K I B A Y V I L W O W P A
 P G C Y E F S V U E I O F W A P S A
 R A S W B I G I C D T E G K I U T R
 F W N Z J O O O E S Z H C H A O F Y
 F E C O U S O M A H G E Y O E V O R
 V D A U K T X I E Q P M F U R V M Y
 V B M Z O I Q P J I E Q G A H K Y F

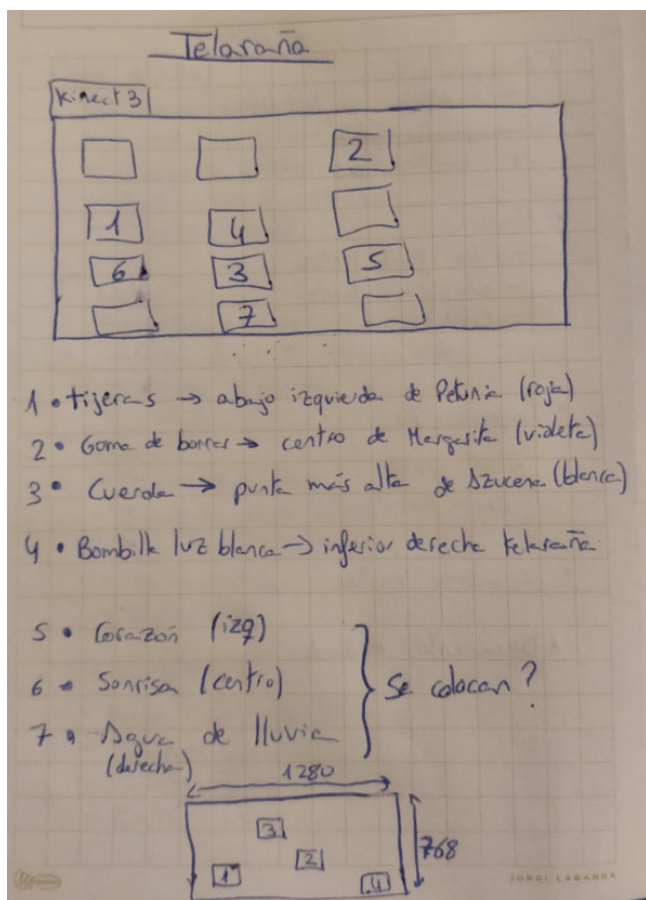
- El funcionamiento básico será el siguiente: En las 3 mesas aparecerán las sopas de letras, una sopa de letras por mesa siendo las 3 sopas de letras diferentes entre sí, pero con una palabra en común para buscar. Una vez el niño encuentre la palabra deberá marcarla letra por letra. Durante la realización de la tarea en las pantallas/paredes aparecerán imágenes que acompañen a la tarea.

Tarea 6 – “Liberar a las estrellas”



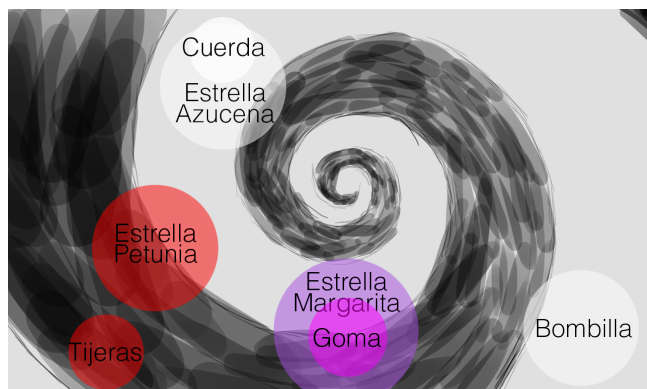
- Se produce un fundido de forma de estrella para dar paso a la TAREA 06.

- En una telaraña galáctica han sido atrapadas tres estrellas: Margarita, Petunia y Azucena. En este escenario en un inicio incompleto, un niño será el portavoz que deberá escoger de la pantalla los elementos indicados por la narrativa (SE NECESITA SABER NARRATIVA).



- La narrativa plantea un plan para liberar a las tres estrellas de la telaraña que las está adormeciendo. Para ello, el portavoz escoge los elementos que hacen que las estrellas recuperen su forma, color y brillo. La tres últimas piezas las deberán elegir entre todos poniéndose de acuerdo para que la telaraña las suelte. Los elementos que deberán añadir a la historia son:

- tijera
- goma de borrar telarañas
- cuerda
- sonrisa
- corazón
- agua de lluvia
- interruptor
- bombilla de luz blanca
- Además se añadirás 4 o 5 elementos más a modo de despiste.



- En la pared verás que aparece la historia de Margarita, Petunia y Azucena. Tenéis que leerla en voz alta para superar la primera de las pruebas.... recordad dónde están situados los cuatro objetos que se mencionan en el texto, porque luego desaparecerán y tenéis que recordarlo...

Margarita, Petunia y Azucena son tres estrellas que han sido atrapadas en una telaraña galáctica. Las arañas galácticas se han ido a dormir, así que ahora podemos salvarlas sin que nos molesten.

Para liberarlas tenemos que utilizar varios objetos. Pero vamos a empezar descartando los que hasta ahora no han funcionado.

(Texto en la pantalla para que lo lean):

“Se han intentado varias cosas, unos han intentado cortar la telaraña con unas tijeras que están en la parte de abajo a la izquierda de Petunia que es la estrella roja. Otros intentaron borrar la tela de araña, con la goma de borrar telarañas... tampoco pudieron y dejaron la goma justo en el centro de la violeta Margarita. Otros intentaron descolgarlas con una cuerda también sin éxito y la cuerda la abandonaron en la punta más alta de la blanca Azucena. Incluso hubo alguien que intentó quemar la telaraña con una potente bombilla de luz blanca, pero tampoco lo consiguió y se quedó abandonada en la parte inferior derecha de la telaraña.”

(Desaparece el texto...)

“Ahora, para que podamos seguir tenéis que colocar los objetos que no han funcionado anteriormente donde los dejaron... Cuando los coloquéis y estén bien situados, oiréis un sonido.”

“Nada de lo anterior ha funcionado porque como sabéis, las telarañas galácticas son muy, muy peculiares... no funcionan como las que conocemos, sólo hay tres formas de liberar a los que quedan atrapados en su red, todas ellos son elementos que no sirven para destruir, sino para todo lo contrario.... para construir.

Colocad rápidamente los tres elementos que pensais que son.... pero no os confundais... algunos están solo para despistar....

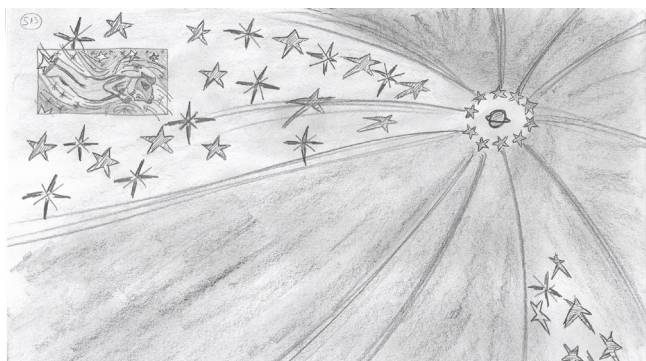
Hacedlo rápido porque las estrellas están desvaneciendo y tienen que recuperar su forma, su color y su brillo.” (los elementos son: corazón, sonrisa, y agua de lluvia).

“Os vamos a dar tres pistas para que podáis adivinar qué objeto es el que liberará a cada una de ellas: Petunia es muy cariñosa, Azucena siempre está contando chistes y a Margarita le gusta ayudar a crecer a sus amigas las plantas.”

(Al acertar... aparece la imagen de las estrellas cobrando luz y brillo y liberándose de la telaraña.)

- Se produce un fundido de forma de estrella para dar por finalizada la TAREA 06.

Tarea 7 – “Ataque de meteoritos”



- Aparece el Campo de Meteoritos y se ve a Pipó adentrarse en ella de un salto.

- Se produce un fundido de forma de estrella para dar paso a la TAREA 08.

- Suenan las instrucciones:

“¡Los meteoritos nos atacan y nos tenemos que defender! ¡Rápido, rápido...! Colocaros por grupos en las mesas y os ponéis por turnos al mando de la nave que hay en cada mesa para destruirlos. ¡Pulsa rápido y destrúyelos todos... de eso depende que podamos seguir nuestro viaje!”

- En las pantallas laterales se puede ver como si se atravesase un campo de meteoritos.



- En las mesas aparecera un fondo con meteoritos que deberan destruir.

- Se jugarán con 4 mesas y cada mesa será independiente de las demás.



- Los niños son divididos en 4 grupos, uno en cada mesa, mientras dos niños por grupo será quienes manejen las naves e interactúen con la mesa, al cabo de un tiempo decidido por el mediador se turnaran con el resto de compañeros del equipo para manejar las naves.

