

La Visión Espacial a través del videojuego y la metodología gamificada

Un estudio sobre la enseñanza lúdica y la tecnología.

Alumno: Edmundo Manuel Medina Carrillo

Tutor: Eulalia Rodríguez Fino

ÍNDICE

I - RESUMEN.....	3
II - INTRODUCCIÓN.....	6
III- ANTECEDENTES.....	7
3.1 - Breve historia de los videojuegos.....	8
3.2 - El videojuego como recurso educativo.....	13
3.3 - ¿Qué es la Gamificación?.....	17
IV - JUSTIFICACIÓN.....	20
4.1 - Planteamiento general: Situación actual de la enseñanza.....	21
4.2 - Planteamiento específico: La enseñanza de las Artes Gráficas.....	24
4.3 - Perspectiva Espacial.....	30
4.3.1 - ¿Qué es la Perspectiva Espacial?.....	30
4.3.2 - Currículos formativos y asignaturas donde se imparte.....	32
4.4 - Los videojuegos y la visión espacial.....	34
V – OBJETIVOS.....	37
VI - METODOLOGÍA.....	39
6.1 - Primer Acercamiento: Actividad Práctica en el EASD Fernando Estévez.....	40
6.2 - Marco normativo.....	48
VII – PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	50
7.1 - Contexto.....	50
7.2 - Jugabilidad y objetivos.....	51
7.3 - Ejemplo de jugabilidad: Primera Isla.....	53
7.4 – Temporalización.....	58
VIII - RESULTADOS.....	59
IX - CONCLUSIONES.....	62
X- BIBLIOGRAFÍA.....	65
XI - WEBGRAFÍA.....	68
XII - ANEXO.....	71

I - RESUMEN

Durante años el sistema educativo español se ha mantenido como una estructura hierática, que no ha innovado ni se ha visto afectada por ninguna nueva metodología o desarrollo del método educativo. Esto se debe, en muchos casos, a la libertad de la que dispone el profesorado dentro de su disciplina, ya sea, porque en muchos casos el docente se encuentra en una situación de comodidad, arraigada por sus años de veteranía, o hastiado por el cambio social en el que ha pasado de ser una figura autoritaria a otra, que el alumnado muchas veces menosprecia o falta al respeto. Sea como sea, esto conlleva desde el desinterés al desprecio por el progreso de los métodos de enseñanza.

La formación de la perspectiva o visión espacial, es un claro ejemplo de este hecho, es más, es habitual ver un subdesarrollo por parte del alumnado en el progreso de esta capacidad, siendo inevitable ver, que durante las últimas décadas se ha educado esta competencia con métodos arcaicos, que no solo no contemplan los últimos avances tecnológicos, en cuanto a la enseñanza sino que debido a su enfoque anticuado, lastran el correcto desarrollo de las capacidades espaciales.

Debido a esto, y basándome en el progreso de la tecnología y la evolución de las metodologías didácticas (con especial énfasis en el método de la gamificación, o enseñanza mediante dinámicas educativas en la clase), se plantea una propuesta de innovación mediante el desarrollo de un videojuego diseñado como recurso didáctico para que sirva de refuerzo en el alumnado del curso de 3º de la ESO de Educación Plástica y Audiovisual, y más concretamente de su tercer bloque Dibujo Técnico. El objetivo es el fomento del desarrollo de la percepción espacial basada en el manejo de la perspectiva y la resolución de problemas prácticos mediante una actividad gamificada. Este procedimiento se ha puesto a prueba durante el transcurso de las prácticas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, realizadas en el EASD Fernando Estévez en la labor de aprendiz de docente y tutor de la asignatura de 2º de Proyectos

del Ciclo Formativo de Grado Superior del itinerario de Gráfica Publicitaria, analizando los beneficios que este procedimiento produce en el alumnado.

Palabras clave: Perspectiva espacial, dibujo técnico, gamificación, ludificación, inteligencia espacial, videojuegos, percepción visual.

ABSTRACT

For years the Spanish educational system has remained a hieratic structure, which has not innovated or been affected by any new methodology or development of the educational method. This is due, in many cases, to the freedom of the teachers within their discipline, in many cases because the teacher is in a situation of comfort rooted in their seniority, or bored by social changes in which he has gone from being an authoritarian figure to one that the students often despises or disrespects. This leads from disinterest to contempt in the progress of teaching methods.

The formation of perspective or spatial vision is a clear example of this fact, it is more usual to see an underdevelopment in the student's progress of this capacity, it being inevitable to see that during the last decades this knowledge has been educated with archaic methods, that not only do not contemplate the latest technological advances in terms of teaching but due to their outdated approach, they hinder the correct development of spatial capabilities.

Due to this, and based on the progress of technology and the evolution of didactic methodologies (with special emphasis on the method of gamification, or teaching through educational dynamics in the classroom), a proposal for innovation is proposed through the development of a video game designed as a didactic resource to serve as a reinforcement in the students of the third year of the ESO of Plastic and Audiovisual Education, and more specifically of its third block Technical Drawing. The objective is the promotion of the development of spatial perception based on the management of perspective and the resolution of practical problems through a gamified activity. This procedure has been put to the test during the course of the Master's Degree in Teacher Training of Compulsory Secondary Education, Baccalaureate and Vocational Training,

carried out at the EASD Fernando Estévez in the work of teacher apprentice and tutor of the subject of 2nd of Projects of the Higher Grade Formative Cycle of the Graphic Advertising itinerary, analyzing the benefits that this procedure produces in the students.

Keywords: Spatial perspective, technical drawing, gamification, spatial intelligence, videogames, visual perception.

II - INTRODUCCIÓN

El arte es sin lugar a dudas la primera forma de expresarse de la humanidad, un método que une al niño¹ con el individuo adulto. Todos tenemos la capacidad de dibujar y con ello el don de transmitir ideas y conceptos, cuyas diferentes interpretaciones vienen en gran medida determinadas por el dibujo en sí y la forma en la que sea interpretado. Ante todo el dibujo permite expresar y comunicar.

Pese a esta capacidad de generar multitud de significados el dibujo también puede ser utilizado para generar puntos de vista objetivos sobre la realidad. Esto se demuestra gracias a la gran importancia que la asignatura de dibujo técnico tiene para el desarrollo de procesos técnicos, tanto en el bachillerato de artes como en el de ciencias y tecnología, siendo en esta última variedad indispensable en la rama de conocimiento de la arquitectura e ingeniería, y como base desde la que crear un nuevo objeto o edificación.

Es por esto que es necesaria la búsqueda de una forma de docencia más dinámica y cómo afrontar el problema que se da en la instrucción del dibujo técnico. La solución a ambas situaciones está a nuestro alcance y son varias las teorías que han profundizado en estas ideas, planteando ejercicios posibles de solucionar con factores de nuestro entorno urbano y arquitectónico mediante el simple uso y posterior desarrollo de la inteligencia espacial.

A pesar del lugar destacado que tiene en la enseñanza todo el conglomerado que componen las artes plásticas, el dibujo y el posterior añadido del diseño, es cierto que cargamos con métodos demasiado tradicionales a la hora de afrontar la formación de estas disciplinas, basados principalmente en el uso de herramientas físicas como compases, lápices, pinceles, etc. Se puede afirmar que durante los últimos años se ha visto como de forma paulatina se iban añadiendo al repertorio de recursos educativos los programas informáticos, pero este progreso ha sido muy lento y sin lugar a dudas insuficiente, tanto por la negativa por parte del profesorado (que ve reacio estos cambios o es

¹ En adelante, las referencias a personas y colectivos que figuran en el documento en género masculino se entenderán como género gramatical no marcado.

incapaz de adaptarse a los nuevos tiempos) como por la incapacidad de algunos centros de añadir a su formación los últimos avances tecnológicos, bien sea por motivos económicos, como por no considerarlos necesarios.

Lo que no se puede negar es que la situación actual no ayuda al docente a buscar nuevas metodologías: La temporalización impuesta en muchas ocasiones por el currículo de la asignatura, las limitaciones que exige el tener que cumplir unos objetivos programados, junto con la obligación de ejecutar la normativa y burocracia, hace que la enseñanza innovadora y adaptada a los nuevos tiempos solo esté al alcance de aquellos con verdadera vocación por la enseñanza.

Es aquí cuando surge el desarrollo de la metodología gamificada, permitiéndonos ofrecer una forma dinámica que permite captar la atención del estudiante y por lo tanto consigue que los conceptos e ideas principales sean captados e integrados en su forma de ser. Esto permite la inclusión de terminales móviles, smartphones y tablets en los métodos de enseñanza, convirtiendo la atención que el alumnado presta a estos dispositivos en una ventaja aprovechable por el docente.

Considerando que es mucho más accesible para un centro disponer de un aula de informática (antes que presuponer la posesión de una Tablet o Smartphone para cada individuo) y debido a mi formación y relación con el mundo del ocio electrónico, se ha afrontado el desarrollo de un prototipo de videojuego educativo que sirve como recurso didáctico de forma que pueda ser utilizado para desarrollar la percepción espacial en el educando.

III- ANTECEDENTES

De cara a orientar el proyecto, y formar una base teórica desde la que desarrollar y defender la idea, vamos a proceder explicando los orígenes del videojuego, su uso como recurso educativo y el concepto de gamificación.

3.1 - Breve historia de los videojuegos

Si acudimos a la Real Academia de la Lengua² podemos definir el videojuego como:

1. Juego electrónico que se visualiza en una pantalla.
2. Dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor o de una computadora.

Para hablar de los orígenes del videojuego deberíamos remontarnos a los años cincuenta. Aunque existieron precedentes que vinculaban el ocio con la electrónica, tales como **El Ajedrecista** de Alejandro Torres Quevedo³ o el **Dispositivo de Entretenimiento de Tubos de Rayos Catódicos**⁴ de Thomas T. Goldsmith Jr. y Estle Ray Mann, el primer videojuego de la historia fue **OXO**⁵ (también conocido como **Nought and Crosses**) en 1952, una versión electrónica del popular tres en raya creada para la *Electronic Delay Storage Automatic Calculator* o EDSAC, una de las primeras computadoras que fue creada para la Universidad de Cambridge por el profesor de Ciencias de la Computación Alexander S. Douglas. Fue producto del desarrollo de su tesis doctoral y uno de los primeros intentos de crear una inteligencia artificial pues el jugador debía enfrentarse a la máquina en una partida de este juego clásico.

²<http://dle.rae.es/?id=bmnbNU7>

³[https://es.wikipedia.org/wiki/Primer_videojuego#Precedente:_El_Ajedrecista_\(1912-1915\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Primer_videojuego#Precedente:_El_Ajedrecista_(1912-1915))

⁴https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_los_videojuegos#Antecedentes

⁵<http://www.redalyc.org/html/537/53701409/>

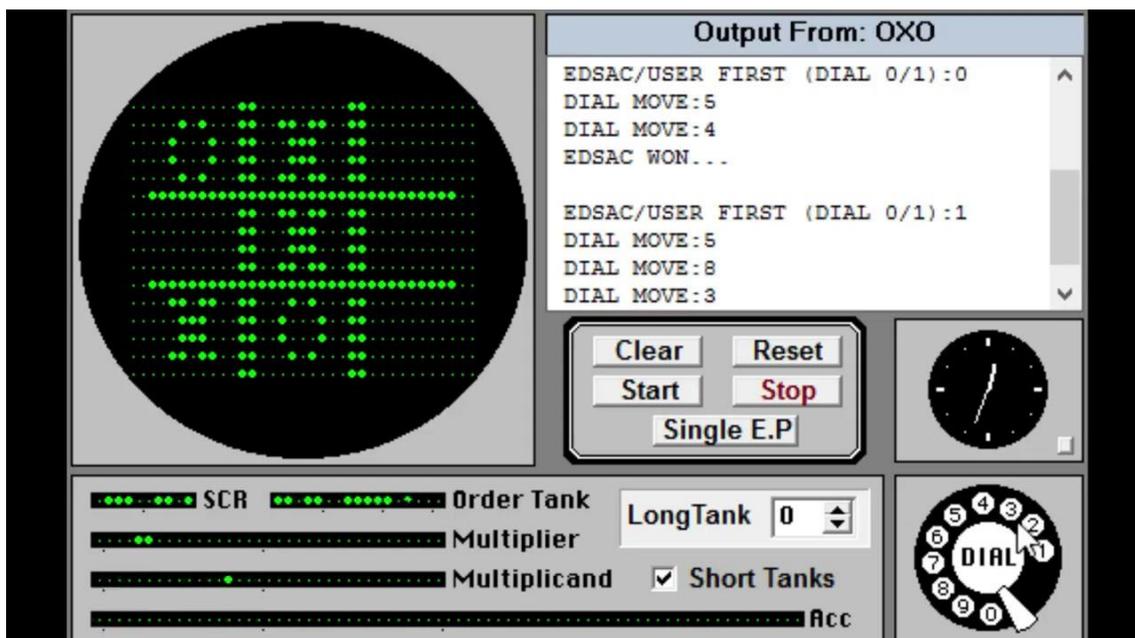


Fig.1 - *Nought and Crosses*, también conocido como OXO, el primer videojuego de la historia. Imagen propiedad del canal de Youtube “Would you kindly”.

Seis años más tarde, en 1958, surgiría **Tennis for Two**⁶, considerado erróneamente por muchos como el primer videojuego de la historia. Sería creado por William A. Higginbotham y desarrollado gracias a un osciloscopio y gráficos vectoriales, con la intención de servir de divertimento para los visitantes de la “*Instrumentation Division del Brookhaven National Laboratory*”.

En esta época el videojuego era algo exclusivo del ambiente universitario estando fuertemente vinculado a los avances en las ciencias, más específicamente las de la computación. Hay que entender que en estos tiempos los ordenadores se basaban en una tecnología muy primitiva, destacando principalmente por ser muy voluminosos y costosos de producir. Aún deberían pasar casi veinte años para que tuviéramos sistemas de entretenimiento electrónicos de forma doméstica.

En 1962 aparecería **Spacewar!**, el primer videojuego que tuvo cierto éxito fuera de las universidades. Creado por un estudiante del MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts) llamado Steve Russel. Junto al desarrollo de la primera máquina recreativa de Nolan Bushnell daría comienzo a la fiebre comercial por los videojuegos. **Computer Space** sería una versión de Spacewar! adaptada a

⁶<http://thecartridge.net/articulo/cual-fue-realmente-el-primer-videojuego>

las máquinas recreativas que aparecería en 1971 (aunque existe la incógnita de si fue esta o Galaxy War la primera), justo un año antes que el proyecto desarrollado desde 1966 por Ralph Baer, Ted Dabney y Albert Maricon (**Fox and Hounds**) diera como resultado el lanzamiento de la **Magnavox Oddissey**, considerado por los expertos como el primer sistema doméstico de videojuegos.

El primer éxito comercial de los videojuegos fue **PONG**, de Nolan Bushnell y Al Alcorn. A pesar de ser una copia del juego de tenis que venía en la Magnavox Oddissey (y de la posterior denuncia por plagio de Baer) paso a formar parte del imaginario común de la cultura pop mundial (todos hemos visto la célebre imagen de las dos barras que constituyen a los deportistas devolviéndose el uno al otro la pelota).

A partir de aquí se extendió el gran éxito de la industria de los juegos arcade que dominaría el ocio de las juventudes de los años setenta y ochenta, apareciendo por todas partes en América. A esto se añadiría el **Space Invaders**, que se convertiría en el principal exponente del videojuego de salón recreativo y en todo un fenómeno.

A partir de este momento, encontrarnos una consola de videojuegos en los domicilios americanos se volvería algo muy habitual, iniciándose una guerra entre las nuevas iteraciones de Atari, Commodore y Magnavox a medida que su potencia iba ampliándose. Paralelo a esto, las máquinas recreativas seguirían triunfando hasta bien entrados los años noventa, sobretodo en Japón con la ascensión de empresas como Namco, Capcom o Sega, donde aún hoy en día siguen siendo parte fundamental de la cultura del ocio nipona.

En 1983, la continua batalla por los dispositivos domésticos provocaría la creación de muchos productos de dudosa calidad que daría lugar a la llamada **Crisis del Videojuego**⁷. Esto afectaría principalmente a Estados Unidos, provocando la quiebra de varias compañías y dando lugar al auge de los sistemas de entretenimiento electrónicos japoneses, tras quedar

⁷<http://www.gamemuseum.es/historia-del-videojuego-la-crisis-del-videojuego-de-1983/>

supeditadas las ventas en América de los ordenadores personales. El mercado de las videoconsolas domésticas se rindió ante la Nintendo Entertainment System, quedando el nombre grabado a fuego en la cultura popular internacional. Super Mario, Donkey Kong o The Legend of Zelda son solo unos pocos de los iconos mundiales de la industria del videojuego que surgieron de la mano de las consolas de 8 bits.

Con la llegada de los 90 surgió la generación de consolas de 16 bits, propiciando que estos iconos se afianzaran mientras aparecían muchos otros (como Sonic el Erizo). Durante esta época el uso de los videojuegos era aún visto como algo marginal y aunque la inmensa mayoría de los jóvenes jugaban no era su único hobby. El continuo progreso de las nuevas tecnologías y el desarrollo de la industria del videojuego darían lugar a sucesivas generaciones de ocio electrónico. Pronto los enormes beneficios económicos que estaba dando la recién nacida industria, atraerían a gigantes del entretenimiento como Microsoft o Sony.

A lo largo de estos años la figura del aficionado al mundo del videojuego, ha ido progresando a medida que se convertía en una moda y el ocio electrónico se convertía en la forma mayoritaria de entretenimiento, para adolescentes y jóvenes. No solo eso, la industria comenzó a desarrollar productos orientados a otras edades, desde juegos con contenido adulto, hasta algunos que prometían ayudar al desarrollo o mantenimiento de las capacidades cognitivas, tales como el **Brain Training** de Nintendo. Todo esto en medio de controversias acerca de la promulgación de la violencia en los jóvenes⁸, o la aparición de la figura del *gamer*, y más específicamente del jugador de los llamados **E-Sports**, una nueva variedad de ocio electrónico basado en el juego multijugador competitivo/cooperativo y que actualmente está considerada como un tipo de deporte electrónico otorgando enormes beneficios económicos⁹.

⁸<https://www.20minutos.es/noticia/3264884/0/gobernador-kentucky-culpa-tiroteos-masivos-videojuegos/>

⁹https://www.abc.es/tecnologia/videojuegos/esports/abci-volumen-negocio-esports-760-millones-euros-anuales-201801311142_noticia.html

Desde el primer momento una de las principales críticas hechas a este hobby es la de limitar al joven a quedarse en su casa, eliminando conductas más saludables como las de relacionarse socialmente o incluso el deporte. Aunque esto último no se ha resuelto actualmente (avances como los de la realidad virtual/aumentada pueden solucionarlo en breve, al obligarnos a usar nuestro cuerpo para realizar actividades físicas) hace muchos años que el avance de la comunicación mediante internet, y las redes sociales, ha contribuido a que el jugador de videojuegos como cliché del individuo tímido y sin amistades desaparezca, siendo *gamers* muchos de los *influencers* y youtubers que copan los intereses de las nuevas generaciones.

Mayoritariamente se ha dejado atrás las controversias del pasado que asociaban actos violentos y homicidios a videojuegos (y a los juegos de rol) a raíz del desarrollo de sistemas como el **PEGI**¹⁰ (Pan European Game Information) que regulan los contenidos que posee un producto electrónico según unas edades adecuadas. Aunque cada cierto tiempo suele surgir, sobre todo en las partes más conservadoras de Estados Unidos, asociaciones que vinculan tiroteos provocados por adolescentes con el uso de videojuegos violentos. Algo parecido ocurrió aquí en el año 2000 con el caso de “*El Asesino de la Catana*”¹¹ al cual se le acusó de haber realizado el homicidio a raíz de jugar a la célebre saga de rol japonesa Final Fantasy. Al final todo fue producto del sensacionalismo del periodismo español y del miedo a un hobby que por aquel entonces empezaba a destacar como mayoritario dentro de los hábitos de los adolescentes. Hoy en día estas falacias suelen ser desterradas al haberse convertido en un fenómeno de masas, e incluso en una forma de adquirir dinero a medida que el paradigma social ha ido evolucionando y aceptando las nuevas modas gracias a la globalización. Hoy en día es habitual ver acciones formativas, enfocadas en la programación y desarrollo de videojuegos, entre los masters de universidades europeas, demostrando como hoy en día se valora este sector. Sin embargo debemos de educar de una forma responsable en los videojuegos, ya que ha sido recientemente incluido como una posible causa de adicción por la Organización Mundial de la Salud

¹⁰<https://pegi.info/>

¹¹https://www.elespanol.com/cultura/cine/20171121/263724647_0.html

(OMS)¹² y es cierto que debemos de asegurarnos que sea un complemento o afición más dentro de lo que un individuo sano debe ser, sin llevarlo a los extremos.

El futuro es electrónico, y en ellos tiene mucho que ver el videojuego. Tal y como indica Alicia Calvete en su artículo para Capital Radio:

*"Los españoles gastan 1.163 millones de euros en videojuegos en 2016, un 7,4% más que en el año anterior, por lo que esta industria se consolida como la primera opción de ocio audiovisual en España, según datos de la **Asociación Española de Videojuegos**. Con esta facturación la industria del videojuego se sitúa por encima del **cine** -601 millones de facturación- y de la **música grabada** -163 millones"*

Este es un hecho que se produce además a nivel internacional sin dejar de crecer, superando en muchos casos la producción y desarrollo de un videojuego al de una superproducción de Hollywood, así como la posterior recaudación con su puesta en venta.

En todo este apartado solo hemos hablado del desarrollo y del auge del videojuego como método de entretenimiento, de su ascenso a la industria del ocio más poderosa. Pero el usar videojuegos de forma educativa no es algo reciente y podemos hablar largo y tendido de su uso en la enseñanza.

3.2 - El videojuego como recurso educativo

En los últimos años se ha pretendido volver a la idea inicial del videojuego, alejándose de la industria y de la exigencia de realizar superproducciones centradas en el afán de lucro, esta es una situación que solo pueden afrontar grandes estudios o distribuidoras con muchas pequeñas empresas bajo su ala. Con el ascenso de la industria y su posterior contaminación por el capitalismo ha surgido la figura del desarrollador de videojuegos indie, juegos de bajo presupuesto realizados por grupos de entre diez a cinco personas y que muchas veces son realizados incluso por un único individuo. Este género se

¹²<https://www.3djuegos.com/noticias-ver/182775/la-oms-confirma-la-adiccion-a-los-videojuegos-como/>

aleja del producto orientado por el mero hecho de crear beneficios económicos, de la superproducción, intentando volver a los viejos tiempos, para crear un producto mimado y centrado en desarrollar conceptos o sentimientos. Además ha aparecido un movimiento que poco a poco va introduciendo el videojuego en el mundo del arte, como muestra de esto desde el año 1992 el MoMA¹³ (Museum of Modern Art) de Nueva York dispone de una sala orientada al arte del videojuego. Aquí se puede encontrar una colección que empezó con 14 títulos y que actualmente sigue creciendo, enfocándose en el concepto de que el videojuego, como el cine en su momento y más recientemente el comic tiene garantizado su puesto en la numeración de las artes.

Independientemente de estas ideas hay un hecho ineludible, el mundo del videojuego siempre ha coqueteado con el de la educación. Muchas veces para intentar sacar tajada de una saga celebre en su momento de mayor apogeo, otras para acercarse a otros miembros del núcleo familiar que por su temprana edad no tenían productos dignos de su situación.

El primer videojuego educativo de la historia es **Logo Programming**¹⁴, un videojuego creado en 1967 por Cynthia Solomon, Wally Feurzeig y Seymour Papert. La intención de este videojuego era mejorar los conocimientos sobre la programación mediante la práctica y el uso de gráficas tortuga. A este le seguirían **Lemonade Stands** trece años más tarde, **Snooper Troops** en 1982, **Oregon Trails** en 1985 y posteriormente **Reader Rabbit** (1986), **Number Munchers**, **Math Baster** y **Geo Safari** (1987) desarrollándose en todos ellos capacidades de deducción e investigación. Serían reconocidos parte de un subgénero del ocio electrónico en revistas de entretenimiento como Boston Phoenix o YourComputer, hablando de conceptos que hasta el momento nunca se habían unido: videojuegos y educación, una iniciativa que se ha seguido produciendo hasta el momento.

El videojuego es probablemente uno de los primeros contactos que un individuo adquiere con las nuevas tecnologías. Su uso continuado permite desarrollar capacidades vinculadas a la destreza y la coordinación mano-ojo en

¹³https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_video_games_in_the_Museum_of_Modern_Art#List

¹⁴https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_los_videojuegos#Antecedentes

el noventa por ciento de sus productos, algo que se ha utilizado muchas veces para emplearse en la formación de pilotos aéreos o militares. ¿Pero sería posible adquirir conocimientos teóricos?

No podemos generalizar lo que puede aportar un videojuego de una temática o género en específico a un individuo. Por mucho que podamos sumarizar las características que aporta de forma general una enseñanza basada en videojuegos, la temática y género de este aportaran diferentes ventajas a aquel que lo practique. Por ejemplo, un videojuego basado en la construcción de una ciudad nos ayudará a desarrollar la capacidad de gestionar recursos de forma inteligente e incluso de afrontar situaciones críticas, haciéndonos practicar la planificación a corto y largo plazo. Otro juego basado en la resolución de puzles mejorara la capacidad de observación, la comparación, la memoria visual y la aplicación de la lógica.

Simone Belli y Cristian López Raventós autores del artículo "Breve Historia de los Videojuegos número 14, páginas 159-179 de la revista Athenea Digital opinan:

Nos importa destacar el hecho indiscutible de que los videojuegos son la puerta de entrada al mundo de las tecnologías de la información y la comunicación. Es por esta razón que se intenta trazar una historia de los videojuegos, una historia compartida en primera persona por nosotros mismos. Por esta razón utilizamos el concepto de impacto para trazar una nueva metáfora más adecuada para esta historia de los videojuegos, definido por Gil y Vida (2007): "La idea del 'impacto' de los medios de comunicación y de las TIC, es una metáfora básica del imaginario social contemporáneo, que usamos frecuentemente para pensar nuestra vida social". (Gil, A. Vida, T. 2007:38).

Magí Barneda, biólogo y profesor de ESO y Bachillerato, que se considera a sí mismo como un defensor de las TIC y del aprendizaje cooperativo y un experto en videojuegos indica en su artículo para la web **Eduforics** lo siguiente:

Sería interesante analizar el impacto que la mayoría de los videojuegos educativos tienen sobre la adquisición de un contenido u otro, en los cuales se tiende a priorizar la parte educativa en detrimento de la parte de juego. Debido a sus sencillas mecánicas y diseños simplones, este tipo de videojuegos generan poco engagement. Es por esto que el target suelen ser niños y niñas de 3 a 12

años, que por su inocencia e ingenuidad pueden disfrutarlos hasta cierto punto. Una de las claves para maximizar el impacto de los videojuegos educativos debería ser la capacidad de los docentes de aprovechar los recursos que ofrecen los videojuegos mainstream, es decir, aquellos más populares a los que nuestros alumnos juegan en sus casas. Cambiar el enfoque o perspectiva. Transformar los videojuegos en videojuegos educativos. Juegos como Age of Empires, SimCity, Portal o los recientes League of Legends (LoL), Hearthstone o Clash of Clans están llenos de mecánicas que potencian las competencias básicas comunicativas, metodológicas, personales y de relación con el entorno, así como también incrementan habilidades del tipo gestión de recursos, resolución de problemas espaciales, estrategia, etc.

Esto, de hecho se está desarrollando en la actualidad con videojuegos como el Minecraft (2009), un juego en el que mediante el uso y destrucción de los bloques que componen todo el escenario, se pueden construir estructuras e incluso modificar completamente el paisaje, siendo utilizado en todo el mundo¹⁵ (desde New York hasta Finlandia pasando por España) como recurso educativo en las aulas para fomentar la cooperación, el trabajo en equipo, la competitividad sana y la toma de responsabilidades. Es por ello que se ha llegado hasta tal punto que programadores finlandeses han desarrollado una variante centrada en la educación (Minecraft EDU).



Fig.2 –Minecraft Education Edition. Fotografía sacada del artículo de Bruno Toledano para El Mundo.

¹⁵<http://www.educacontic.es/blog/minecraft-en-el-aula>

Este videojuego no es la excepción, son muchos los sistemas educativos que están incluyendo los videojuegos en sus aulas, como métodos para que desde temprana edad se desarrollen valores, el respeto por el medio ambiente o sus mayores, e incluso se desarrolle la creatividad, permitiéndoles hacer frente a los inconvenientes y problemas que pueda encontrarse el día de mañana, o situándoles frente a dificultades en un entorno virtual. Ha cambiado tanto el entorno educativo gracias a la inclusión de las dinámicas gamificadas que incluso se han abierto centros especializados en la educación mediante videojuegos, como es el caso de **Quest to Learn**¹⁶, una escuela neoyorquina que busca el desarrollo del pensamiento creativo en los alumnos, mediante ensayos, retos y la puesta a prueba de sus conocimientos, mediante el saber hacer de su profesorado especializado en este método.

En resumen, es fundamental adaptarse a las nuevas metodologías, ya que a fin de cuentas, se está viendo un cambio progresivo y continuo hacia la integración de dinámicas, basadas en la gamificación, que buscan enseñar las materias educativas de una forma entretenida en lugar de simplemente hacerles absorber el conocimiento, como si de máquinas se tratase.

En este punto vamos a tratar sobre la gamificación, sus cualidades y características principales.

3.3 - ¿Qué es la Gamificación?

A la hora de definir la gamificación, debemos entenderla como la metodología didáctica que se basa en las mecánicas propias de juegos, para desarrollar una labor educativa en el alumnado. José Carlos Cortizo Pérez, Francisco Carrero García, Borja Monsalve Piqueras, Andrés Velasco Collado, Luis Ignacio Díaz del Dedo y Joaquín Pérez Martín en su artículo **“Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos”** (para las VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria) usa la definición que la empresa Bunchball emplea en su estudio Gamification 101, refiriéndose a la gamificación como:

“La integración de dinámicas de juegos en una web, servicio, comunidad, contenido o campaña para aumentar la participación de los usuarios, al

¹⁶<https://www.q2l.org/>

conseguir que nuestra aplicación sea más divertida, motivadora y en definitiva, “enganche más”.

La gamificación, a fin de cuentas, lo que busca es la fidelización del individuo. Ese es el motivo por el que comenzó a ganarse su fama cuando empezó a ser utilizado por empresas y marcas, para garantizar que sus clientes permanecieran con ellos, en lugar de acudir a la competencia. Una idea que viene a ser desarrollada en los primeros compases del siglo XIX, aunque no comenzaría a ser relacionada con el mundo de los juegos físicos y digitales hasta la década de los noventa, cuando una tercera parte de las casas americanas disponían de una videoconsola.

Aún tendrían que pasar más de diez años, para que el fenómeno de los videojuegos como nueva gran industria del ocio, hiciera que las grandes empresas del sector comenzaran a introducirse en este mundo, creando nuevas mecánicas para todos los públicos. Es en estos momentos, durante el año 2002, cuando sería acuñado el término “**gamification**” por el inglés Nick Pelling¹⁷, programador de juegos, aunque el término no se haría celebre hasta 2010. Al español ha sido traducido como gamificación y más formalmente ludificación.

En lugar de caer en el método habitual, la exposición del docente que ha de ser memorizada y luego puesta en práctica por el alumno, la ludificación busca llamar la atención del estudiante para que tenga interés por la temática que se está tratando y se entregue a la actividad. Así se convierten ejercicios, a priori aburridos, en situaciones divertidas y entretenidas, que promueven la iniciativa y creatividad en quienes las usan y les permiten ser integradas, en el conocimiento y comportamiento del sujeto, que participa en ella, utilizándolas de forma natural en su vida cotidiana.

La forma de conseguir que este método sea eficaz es mediante el uso de las reglas y mecánicas propias de los juegos. Esto se consigue mediante el planteamiento de una serie de objetivos o logros, que se han de realizar colectiva o individualmente, pero siempre, enfocados a la competición sana,

¹⁷<http://www.growthengineering.co.uk/the-birth-of-gamification-history-of-gamification-pt-2/>

utilizando para ello desde una liga clasificatoria hasta recompensas de cara a aumentar la motivación.

La aparición de las nuevas tecnologías ha beneficiado el desarrollo de estos métodos, no solo por su vinculación a los videojuegos sino por la aparición de internet y el uso de teléfonos móviles. Actualmente es posible estar conectado en todo momento y aunque esto conlleva el riesgo de que los estudiantes se distraigan y dejen de prestar atención a la materia que se está desarrollando en esos momentos en el aula, son muchos los docentes que se han asegurado de volver esta problemática un arma a su favor. Es aquí donde surge la gran virtud de la ludificación, la capacidad de desarrollar un trasfondo o un rol que permita al alumnado entrar dentro de una dinámica que le haga desear acudir a esa asignatura voluntariamente. Es un método que se integra perfectamente con nuestro contexto social y capaz de adaptarse a cualquier persona.

Esto viene ayudado por lo habitual que es el uso de los videojuegos, como forma mayoritaria de ocio, entre los jóvenes actuales, una tendencia que no ha hecho sino aumentar y que constantemente accede a nuevos públicos. El éxito abrumador de las redes sociales beneficia este comportamiento, a la vez que sustituye y modifica muchas de las antiguas formas de relacionarnos, que hacen que podamos estar conectados, para realizar labores ludificadas en todo momento, mediante un dispositivo de acceso a internet. Mucho se ha hablado de como esto afecta a las nuevas generaciones, de cómo están pendientes constantemente de su smartphone ignorando incluso el mundo real, pero este problema consiste en no saber educar de forma responsable en las nuevas tecnologías, algo en lo que de nuevo podemos solucionar gracias a la gamificación.

Como demostración de esto podemos hablar de la labor que está realizando Lucia Quintero, profesora de educación física en el IES Punta Larga, mediante su iniciativa **ExpandEF**¹⁸ que realiza una acción formativa basada en las TIC, el uso responsable de ellas y sus peligros, ejercicio físico, hábitos saludables y cuidado por el medio ambiente en su alumnado de la ESO.

¹⁸<https://www.luciaquintero.com>

Todo lo hace mediante una sesión gamificada basada en un *roleplay*, en el cual introduce a los alumnos en un contexto en el que la tierra ha sido devastada y ellos son los únicos supervivientes. Mediante el uso de las redes sociales pueden ir dejando constancia de cómo van superando los ejercicios que Lucia, en su papel como líder y profeta del futuro, les va indicando. De esta forma los grupos van subiendo de nivel y consiguiendo cartas (una clasificación) mientras ayudan a la humanidad.

Tuve la suerte de acudir a una conferencia de la autora, en ella nos explicaba como su alumnado se apasionaba tanto por el ejercicio que incluso le increpaban e indicaban cuando había cometido un error que les sacaba del contexto interpretativo. Los alumnos aprendían de forma automática no solo los contenidos de la asignatura de Educación Física, sino también a ser responsables con el uso de las nuevas tecnologías, a desarrollar colaboraciones, trabajos en equipo y una competitividad basada en la búsqueda de subir de nivel y ayudar a la Tierra, todo dentro de un contexto de cuidado por el medio ambiente que daba como resultado la comprensión de que todos se necesitan para poder salir adelante.

Este es solo uno de los muchos ejemplos de las acciones formativas basadas en la gamificación que se están realizando actualmente por todo el mundo, pero demuestra que cualquier disciplina o materia del currículo escolar puede ser ludificada, para convertirse en una actividad interesante para los alumnos. También puede ser adaptada a otros niveles educativos o de formación como la Universitaria, o la formación profesional. Todo puede ser gamificado.

IV - JUSTIFICACIÓN

Tras hablar de los diferentes métodos de enseñanza basados en la ludificación y los videojuegos, se considera necesario hablar del entorno en el que se desarrolla la docencia. Siempre nos han enseñado que existen dos puntos de vista en cualquier situación y como tal, no sería justo abordar las carencias de nuestro sistema educativo (y como se ve afectado por las nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza) sin hacer al menos un pequeño resumen de cuál es el punto de vista del docente al respecto, la situación actual en la enseñanza, y más específicamente en las artes gráficas.

4.1 - Planteamiento general: Situación actual de la enseñanza

Por mucho que nuestra normativa educativa tenga reflejadas las competencias clave que ha de poseer cualquier individuo para (según la Unión Europea) ser una parte importante de la sociedad, no significa que estas se enseñen de una forma correcta. Esto conlleva una grave problemática que se debe a una serie de factores generalizados en la enseñanza de nuestro país y más específicamente en nuestra especialización.

A la hora de hablar de la existencia de la problemática en nuestro sistema educativo es fundamental hablar de la labor del docente, un docente que ha visto modificada su posición durante los últimos treinta años, pasando de ser una figura autoritaria que infundaba miedo y respeto a sus aprendices (generando muchas veces el rechazo y malos recuerdos en aquellos a los que educaba con el paso de los años) hasta llegar a hoy en día, a la figura del profesor comprensible que busca ayudar, guiar y orientar a sus alumnos. Este cambio ha sido muy brusco y aunque en general ha ido a mejor a medida que la enseñanza se adaptaba a los últimos avances psicológicos y pedagógicos, ha venido cogido de la mano por una devaluación de la figura del docente, que ha visto como en muchas ocasiones se ve desamparado e incluso en situación de indefensión frente a problemas con el alumnado. En cierto sentido las actuales generaciones de docentes están pagando los platos rotos de sus predecesores, e incluso viéndose ellos mismos supeditados a aquellos que en teoría deberían de mostrarle, cuanto menos, respeto.

Los tres motivos principales que provocan la desmotivación del profesorado son:

La administración: El que la legislación, en cuanto a materia educativa no sea desarrollada por docentes, es clave en esto y da como resultado verdaderas aberraciones en forma de modificaciones a nuestro sistema educativo, que más que beneficiarnos nos perjudican a docentes y alumnos por igual.

Los padres: La formación e implementación de valores de las nuevas generaciones ha de ser impartida entre progenitores y docentes, sobre todo en épocas tan complicadas como la adolescencia. Sin embargo la

realidad es que muchas veces el padre no solo malcría al hijo sino que además cuando este es corregido por el docente ante una mala actitud o falta de disciplina, el padre, lejos de reprochar a su hijo, se pone de su parte, erosionando la autoridad del profesor. Si a esto se le añade la falta casi completa de supervisión por parte de los padres (que provoca que los alumnos lleguen al centro educativo en condiciones inapropiadas para encarar de forma adecuada la jornada escolar) tenemos como resultado una situación catastrófica.

El alumno: La situación previa obviamente no hace sino empeorar la conducta del alumno. Al carecer de una disciplina o supervisión apropiada, este no cumple con una vida ordenada, realizando actividades inapropiadas e irresponsables, impidiéndole estar motivado frente a sus estudios. Si a esto se le añade que es apoyado en sus malas actitudes por sus tutores legales, el resultado es que sigue actuando de una forma errónea, desmotivando al docente y a sus compañeros. Esto a la larga acaba degenerando en que el individuo acabe abandonando el sistema educativo, bien por iniciativa propia o desinterés, o por ser expulsado del centro.

Esto, obviamente, genera una sensación de descontento y de desmotivación que se hace palpable en muchos profesionales y que da como resultado que un porcentaje de ellos acudan a las aulas para hacer su labor, por el mero hecho de ganarse su sueldo. Este desinterés se propaga en sus alumnos, con la consiguiente desmoralización, en un círculo vicioso que engorda con cada vuelta. En palabras de Eugenio Jiménez Casas, en el artículo de su blog¹⁹:

“Lo cierto es que el profesorado, desde hace ya algún tiempo, se ha convertido en un colectivo donde abunda el estrés, la ansiedad, la desmotivación, e incluso cosas más serias como la depresión, causa de numerosas bajas. Veo a muchos docentes quemados, faltos de esa ilusión con la que empezaron su andadura profesional, resignados a vivir un día a día poco gratificante y esperando una pronta y salvadora jubilación”

Al profesional que carece de interés por la materia que enseña se le han de añadir otros factores, como son la gran carga administrativa a la que se le

¹⁹ <https://eugeniojimenez.com/evitar-la-desmotivacion-en-la-ensenanza/>

somete, algo que además va *in crescendo* con cada año que pasa, lo que a la larga conlleva que el profesor casi este más centrado en rellenar papeleo que en poder disfrutar de su labor como docente y preparar las sesiones.

Esto como es lógico afecta a los resultados académicos de nuestro país. Actualmente sufrimos de una enorme tasa de abandono escolar ²⁰, específicamente estamos hablando de individuos de entre 16 y 20 años que no terminan la enseñanza secundaria obligatoria, este estudio nos demuestra que estamos entre los tres países de la Unión Europea con peor estadística al respecto (aunque curiosamente nos encontramos con que casi una tercera parte de nuestra población tiene estudios de FP o universitarios). Parece obvio señalar que nuestro sistema educativo, lejos de esforzarse por ayudar a los que tienen más dificultades con los estudios, los segrega y margina, evitando así que superen su desmotivación y a la larga consiguiendo que abandonen los estudios, caso especialmente obvio en las familias con bajo nivel cultural, sobre todo si son inmigrantes.

A esto debemos añadirle que con cada informe PISA adquirimos cada vez peores resultados académicos, demostrando que nuestro nivel educativo no funciona y que cada vez formamos alumnos menos preparados, algo que puede estar muy relacionado con que los presupuestos anuales para el sistema educativo, esten lejos de ser en los que más invierte el gobierno. Esta diferenciación se incrementa más si acudimos a las diferentes comunidades autónomas, donde cada una regula e imparte los contenidos educativos que considera necesarios y que no tienen que ser adecuados o coincidir con lo que se regula a nivel estatal, viniendo a estar basados más en intereses políticos que en cuestiones educativas. Ciñéndonos a nuestro entorno más inmediato podríamos hablar de nuestra propia comunidad autónoma, estando Canarias entre las últimas en cuanto a resultados académicos²¹.

Todo este contexto que indicábamos al principio provoca, y es provocado, por la desmotivación del profesorado que es a la vez responsable y víctima de una infinidad de factores, que hacen que su vida como docente, sea muy diferente

²⁰<http://blognewdeal.com/andrea-lucai/la-debilidad-de-la-educacion-en-espana-en-cinco-graficos/>

²¹<https://www.laprovincia.es/sociedad/2017/11/21/canarias-cola-nuevo-informe-educativo/1000164.html>

de cómo se imaginaba que iba a ser, en una situación en la que vive por y para él trabajo, muchas veces sin conseguir ninguna recompensa de ello, e incluso siendo castigado con la devaluación de su carrera profesional, llegando a extremos de carecer de vida personal, debido a la constante preparación de la disciplina que enseña y la necesidad de organizar la siguiente clase.

Esto acaba degenerando en la depresión o amargura generalizada del docente, dando como resultado que llegado un punto de su vida desconecte y deje de interesarse por la materia que debe impartir. Llegados a esta situación, el motivar al alumnado es algo insignificante para este individuo, obviamente ni de lejos se plantea el adquirir o desarrollar nuevos métodos de dinamización de la clase, volviendo en cierto modo a ser uno de esos profesores de antaño. No es coincidencia que esto se suela apreciar mucho en los docentes cercanos a jubilarse, debido a que les queda poco tiempo e incluso ven con malos ojos las nuevas técnicas que aparecen en la enseñanza.

4.2 - Planteamiento específico: La enseñanza de las Artes Gráficas

A la hora de hablar de la situación de las Artes Gráficas y su profesorado hay que aplicarle otra vuelta de tuerca. Es habitual que la enseñanza plástica sea menospreciada dentro de nuestro sistema educativo Francisco Aznar Vallejo, catedrático de la Universidad de la Laguna, durante su labor docente en la asignatura de Museografía en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de la Laguna nos explicó esto de una forma muy sencilla:

“Vivimos en un país donde en el recreo se dice a los niños que se vaya a jugar a fútbol, y solo cuando llueve se les dice que se queden y se pongan a dibujar”.

No existe un verdadero interés por enseñar cultura estética a los jóvenes, así el dibujo y la pintura son dados de lado en la mayoría de itinerarios, siendo considerados algo secundario que simplemente sirve para inflar la nota general del curso, aun cuando se insiste en que es necesario que un niño realice actividades artísticas para el correcto desarrollo de su personalidad y capacidades cognitivas. Es una situación verdaderamente descorazonadora, sobre todo cuando en el pasado eran los artistas los verdaderos guías del desarrollo de una sociedad. Como indica María Acaso, profesora de Bellas

Artes de la Universidad Complutense de Madrid, en su entrevista para “*El Diario*”:

“Y es una paradoja que en un mundo hipervisual nadie tenga la preocupación de desarrollar el pensamiento crítico visual. El resultado es que los chicos y chicas están indefensos ante las imágenes. Nos las tragamos, pero no llegamos a los mensajes que esconden. Somos algo así como ciegos-videntes. Y esa es la idea del terrorismo visual. Para combatirlo, hay que trabajar ese pensamiento crítico visual, que no es innato. No es una competencia con la que nacemos, de manera que, si queremos que sea un hábito, hay que incluirlo en el currículum, además de demandar el análisis como un proceso inherente a la educación artística. “

Esta marginación de nuestra disciplina es la que provoca situaciones en las que los encargados de enseñar artes plásticas, dibujo, etc., no sean los apropiados. Esto se puede deber a dos motivos totalmente diferentes entre sí:

El primero de estos casos es que el docente que enseña artes plásticas dentro de una institución educativa privada o concertada sea una persona que no tiene la titulación o competencias y conocimientos necesarios para impartir estas asignaturas de una forma correcta ocupando una vacante o puesto necesario para el centro.

El segundo de los casos es una situación totalmente opuesta a la indicada al inicio de este apartado: La enseñanza de una materia es impartida por alguien que a pesar de ser un experto o autoridad en su materia carece de la formación necesaria para ser un buen docente, estando ahí muchas veces por la necesidad de adquirir los ingresos necesarios para continuar con sus investigaciones o proyectos privados. En esta situación se hace patente además el ignorar ciertos conceptos básicos de la asignatura en cuestión y darlos como ya aprendidos en etapas previas de la enseñanza.

Esto es algo que se aplica principalmente en las asignaturas más vinculadas a las Bellas Artes, ya que las partes relacionadas con el diseño gráfico, o a la vertiente más técnica de la ilustración, suelen ser vistos con otros ojos. Esto se puede deber, muy probablemente a que sus responsables suelen ser arquitectos, ingenieros o diseñadores gráficos que provienen de carreras con planteamientos técnicos y matemáticos, o tal vez porque están más vinculados a la tecnologías (en el caso del Diseño Gráfico). Sin duda alguna el

planteamiento metódico y basado en medidas objetivas que no dependen de factores externos ayuda.

Resulta obvio que estamos a años luz de aprovechar al cien por cien las metodologías que nos aporta el desarrollo de la tecnología. Nos hemos quedado estancados en el uso de ciertos programas informáticos que no son sino la punta del iceberg, arañando una pequeña parte del potencial gráfico y de enseñanza que se podría adquirir para facilidad del docente y mejor entendimiento de las materias en el alumnado. Ya que muchas veces hablamos de una temática que tiene un fuerte componente tridimensional, es inaudito que en muchos de estos casos nos sigamos centrando en programas o soportes que nos impiden ir más allá de la bidimensionalidad.

No se quiere con esto menospreciar la enseñanza clásica, pues está claro que es necesario tener bien claros los conceptos básicos antes de poder acudir a estos métodos. Es correcto establecer unos conceptos primarios y a partir de estos desarrollar un procedimiento moderno, pero no podemos quedarnos atrás a la hora de aprovechar los nuevos recursos didácticos que han surgido en los últimos años. Esto se demuestra en cómo se sigue utilizando en muchos centros el clásico método de láminas para enseñar dibujo técnico, o como se nos presenta una figura en tres dimensiones, en una serie de modelos modificados y se nos pide que identifiquemos a simple vista cual es el que coincide, un sistema muy anticuado y supeditado a los métodos que teníamos antes de la revolución tecnológica. Para oponerse a estos planteamiento del pasado son muchas las iniciativas que surgen en la forma de canales de páginas web, youtube o servicios de streaming con video tutoriales que intentan crear alternativas de enseñanza para un temario que lleva años siendo el mismo.



Fig.3 – Figuras geométricas en 3D de los alumnos de 4º de la ESO del CRP Oviedo, propiedad de Lucia Álvarez.

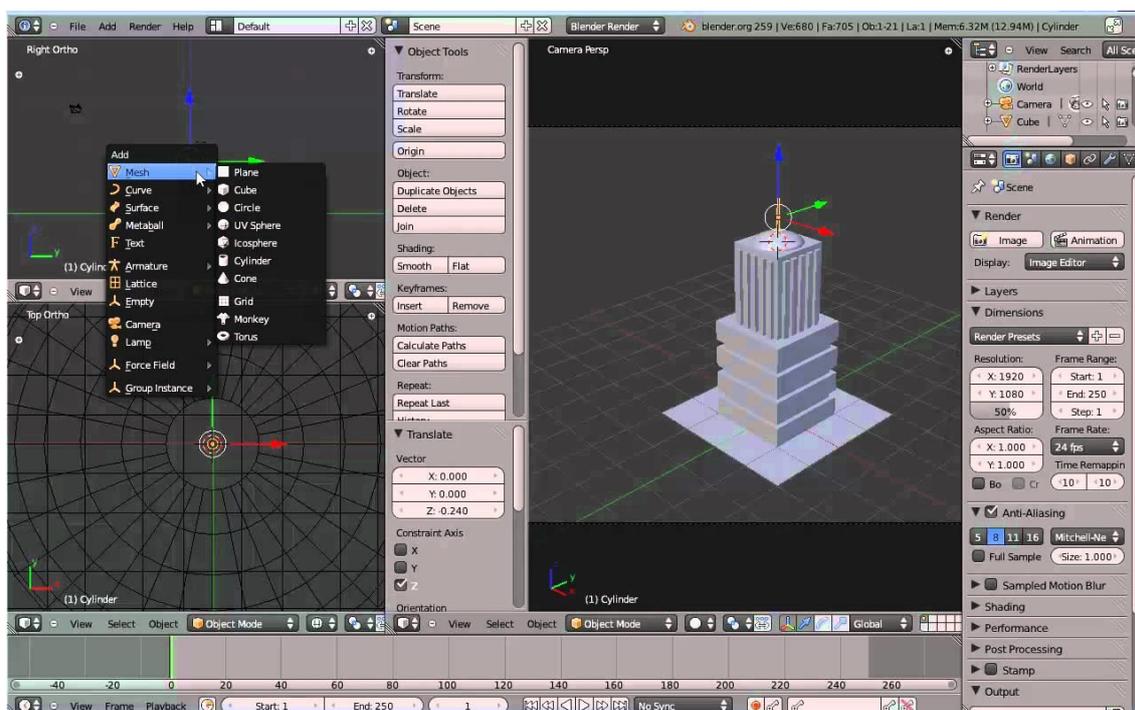


Fig.4 – Blender, uno de los programas que podemos utilizar para impartir dibujo técnico. Fotografía sacada del canal de Youtube “CG Studios Blender”.

Sin repetir los factores que pueden hacer que una asignatura sea aburrida o desmotivante, y teniendo en cuenta que muchas veces el centro de estudios es incapaz de afrontar económicamente la adquisición o mantenimiento de un aula de informática (siendo mucho más difícil disponer de tabletas o dispositivos electrónicos parecidos para cada alumno) no podemos descartar, que existe un porcentaje de profesorado para los que añadir un componente electrónico a

sus clases es algo impensable, por su falta de conocimiento sobre la materia o incluso por desinterés, a pesar de que actualmente es algo fundamental para cualquier rama de la enseñanza. Es mucho más sencillo explicar una perspectiva isométrica, si disponemos de algún recurso gráfico que nos permita mostrarla directamente y enumerar sus características a la vez que la rotamos y modificamos a nuestro antojo. También es más fácil si disponemos de una figura física, con la que podamos explicar las características que posee un modelo geométrico mientras la giramos en la palma de la mano, una figura que además podría haber sido esculpida desde cero por el alumno, según unas características determinadas por él o por su docente en la asignatura, y que luego podría imprimirse tridimensionalmente²².

El límite de los recursos didácticos de los que disponemos, no puede ser el presupuesto económico. Existen multitud de programas informáticos de carácter libre que no conllevan ningún gasto, y esto solo si acudimos a opciones tecnológicas y digitales. Fuera de estos métodos basados en las TIC existen muchos casos en los que, por medio de la creatividad y nuevas metodologías educativas, se ha intentado enseñar estas materias, intentando unificar teoría y práctica a la vez mediante el entendimiento en directo de lo que se está viendo. Vincular con el entorno que nos rodea figuras geométricas, definiendo las perspectivas que tenemos mediante juegos o técnicas gamificadas es una de las opciones. Un ejemplo de esto lo tenemos en el trabajo "*Aprendiendo Geometría en el entorno: Una Experiencia Docente*" de María Catret Mascarell y Sonia Martín Carbonell, en el cual usando sus propias palabras:

"Esta experiencia se llevó a cabo con diferentes grupos de estudiantes de la titulación de Magisterio. En concreto, con alumnos de las especialidades de Audición y Lenguaje, dentro de la asignatura de Laboratorio escolar de matemáticas, y con los de Educación Musical y doble titulación Primaria más Infantil, en la de Matemáticas y su didáctica. Los estudiantes deberían realizar una propuesta didáctica para trabajar contenidos de geometría en primaria. Dicha propuesta debería estar centrada en el uso del entorno como recurso educativo. Les sugerimos, para ello, utilizar un lugar cercano a la Facultad de Ciencias de la Educación: el jardín de L'Eixereta o Pinada de Carsí, un espacio

²²<https://www.bejob.com/60128-2/>

de interés científico, ecológico, paisajístico y educativo ubicado en el municipio de Burjassot²³

Esta actividad es perfecta para definir todos los puntos que he mencionado a lo largo del presente trabajo, englobando varios itinerarios para que colaboren de forma conjunta y poniendo de manifiesto el método que indicábamos en el anterior párrafo de utilizar elementos arquitectónicos para formar en el uso de la geometría.

Si preferimos que nuestro alumnado adquiera percepción espacial mediante el uso y desarrollo de figuras geométricas creadas por ellos mismos (y carecemos de los medios para realizarlas digitalmente e imprimirlas posteriormente) podemos acudir a una opción mucho más económica, la papiroflexia u origami. Mediante este método podemos realizar, con papel y pegamento, siguiendo unas instrucciones que nos lleven a doblar partes de la hoja a crear figuras geométricas funcionales. Como muestra podemos acudir a una de las secciones del documento "*Visualizar la geometría doblando papel*", que se puede consultar en ESTALMAT²³ de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en donde se explica:

"Dentro del campo de las matemáticas, ayuda al uso y comprensión de conceptos geométricos tales como diagonal, mediana, vértice, bisectriz, etc. y a la visualización de cuerpos geométricos. El proceso de creación y ejecución de una figura de papiroflexia fomenta la agilidad mental y desarrolla estrategias para enfrentarse y para resolver problemas de lógica o matemática."

Así podemos ver que es un método eficaz para resolver dudas que puedan surgir simplemente con la vista y memorización de los conceptos básicos, y lo que es más importante, un método creativo que permite, que el alumno se interese por el tema mediante las manualidades, poniendo a prueba sus conocimientos de forma práctica y diferente.

Son muchos los recursos que nos permiten realizar una sesión formativa usando métodos dinámicos, cercanos en planteamiento a los de una labor gamificada. Pudiéndoseles añadir una temática grupal, competitiva y en resumen mecánicas muy cercanas a la de un videojuego, estando muy vinculadas con el proyecto.

²³ Estimulo del Talento Matemático

4.3 - Perspectiva Espacial

4.3.1 - ¿Qué es la Perspectiva Espacial?

Para finalizar este apartado hay que dejar claro, qué es la perspectiva espacial, que asignaturas la imparten, de donde viene o cuáles son los beneficios que se adquieren con su desarrollo, antes de entrar en la actividad del trabajo como tal.

Resulta apropiada la definición que se hace en Cognifit, página web que dispone de una serie de ejercicios para realizar test cognitivos, entre los cuales hay relacionados con la visión espacial:

La Percepción espacial es la capacidad que tiene el ser humano de ser consciente de su relación con el entorno en el espacio que nos rodea y de nosotros mismos. La percepción espacial está formada por dos procesos:

- **Procesos exteroceptivos:** Los procesos que construyen representaciones sobre nuestro espacio a través de los sentidos (el entorno que nos rodea).
- **Procesos interoceptivos:** Los procesos que construyen representaciones sobre nuestro cuerpo, como la posición o la orientación (nuestra postura y lo relativo a nuestro cuerpo).

Básicamente se trata del proceso, o la serie de procesos mentales, que nos permiten identificar nuestro espacio alrededor e identificarlo de una forma tridimensional, gracias a la configuración de formas y distancias.

Es esta capacidad la que nos permite orientarnos y procesar todo lo que vemos para poder actuar en consecuencia y realmente lo utilizamos constantemente, para movernos, ordenar nuestras pertenencias, calcular la velocidad de un vehículo, a la hora de usar la puntería, construir maquetas, o incluso ubicar objetos (y a nosotros mismos). Si no nos funciona de una forma correcta somos incapaces de realizar una vida normal o de llevarla sin grandes dificultades.

Se vincula a partes específicas del cerebro tales como el lóbulo parietal derecho (que absorbe e integra la información que adquirimos mediante

nuestra percepción y entre otras funciones la matemática) y el hemisferio izquierdo (que interpreta datos matemáticos).

Todos poseemos visión espacial, siempre y cuando no hayamos sufrido algún trastorno mental o un accidente, aunque es cierto que hay diferentes grados de capacidad con ella. Howard Gardner hablaba de ella en su libro de 1983 “Teoría de las Inteligencias Múltiples” como una “Inteligencia Espacial” y lo explicaba como la “*Capacidad de poder solucionar problemas geométricos y espaciales*”. Al igual que la capacidad de solucionar problemas matemáticos pertenecería a la Inteligencia Matemática o la habilidad de identificar y componer una estrofa musical pertenecería a una Inteligencia Musical, o el identificar figuras geométricas pertenecería a la Inteligencia Espacial, y esta sería solo una de sus funciones. Sin embargo también indicaba que gracias a la plasticidad de nuestro cerebro somos capaces de entrenar esta inteligencia y mediante la práctica mejorarla y desarrollarla, algo que ha sido comprobado con multitud de estudios y ejercicios.

El más habitual de estos métodos es mediante la visualización, análisis y repetición de figuras geométricas en diversas perspectivas en las que se ha de averiguar cuál de la serie coincide con la inicial. Otro método habitual es el alzamiento de una figura y colocarla en planta, alzado y perfil para aprender a identificar cuáles son sus características específicas. Sin embargo, como hemos indicado antes, este método, (pese a ser efectivo) no deja de ser anticuado y desaprovecha las actuales condiciones y metodologías relacionadas con la globalización y fusión de culturas, y lo que es más importante, con los avances tecnológicos. En el primero de los casos podríamos especificar ideas como la del trabajo de final de master de Carlos Rodrigo Baños “*Libro Tridimensional para el desarrollo de la visión espacial y la mejor comprensión del dibujo diédrico*” en la cual inspirándose en los antiguos libros plegables que al abrirse por determinadas páginas hacían elevarse una escena o personaje, propone la creación de un mecanismo parecido para elevar figuras geométricas. Otros métodos más gamificados serían el empleo de tangram o cubos de rubik, que permiten el manipular objetos geométricos con las manos pudiendo investigar en sus formas y límites literalmente.

4.3.2 - Currículos formativos y asignaturas donde se imparte

Debido a lo que conlleva y aporta es obvio que la visión espacial es fundamental para el desempeño, no solo de la vida cotidiana como indicamos antes, sino que resulta fundamental en el desarrollo de los itinerarios artísticos y técnicos. Es inconcebible que un arquitecto o aparejador sea incapaz de crear o interpretar un plano, o de alzarlo para hacer una representación de cómo acabará siendo la construcción. Lo mismo le ocurriría a un ingeniero e incluso a un ilustrador a la hora de realizar un dibujo que tenga un volumen real mediante el control del claroscuro, o a un escultor a la hora de realizar una escultura.

Debido a su importancia, nos encontramos con que las bases de la visión espacial comienzan a enseñarse desde primaria con la asignatura de **Educación Plástica**. Tal y como se recoge en el currículo de la etapa educativa y según recoge en el Decreto 89/2014, de 1 de agosto nos encontramos con que dispone de un bloque (fuertemente vinculado con las matemáticas) llamado Dibujo Geométrico, en el cual se dice claramente que basa uno de sus criterios de evaluación en:

“La observación, la percepción y el análisis del entorno y de obras de arte (...) “El desarrollo de la concepción espacial desde un punto de vista gráfico, conceptos ya adquiridos desde la asignatura de Matemáticas en el apartado de geometría aplicada”.

Posteriormente, ya en secundaria, siendo regulada por el Decreto 83/2016, de 4 de julio, disponemos de la asignatura **“Educación Plástica y Audiovisual”**, que, de nuevo, dispone de un apartado llamado Bloque III: Dibujo Técnico, donde:

“Se consolidan los aprendizajes teórico-prácticos sobre diferentes formas geométricas y sistemas de representación, y se aplican a la resolución de problemas y a la realización de distintos diseños”

Esto de nuevo demuestra su vinculación con Geometría, bloque de 3º de la ESO de **Matemáticas orientadas a la enseñanza aplicada** en la cual se especifica:

Aparecen dos criterios de evaluación que plantean el reconocimiento y la descripción de las figuras planas y los cuerpos geométricos, sus elementos y propiedades, para la representación de la realidad y la comprensión de la misma, la utilización del Teorema de Tales y de los criterios de semejanza para resolver problemas y la aplicación de la escala en planos y mapas; así como, el reconocimiento y creación de movimientos en el plano. En 4.º de ESO el criterio hace referencia a la utilización de instrumentos, fórmulas y técnicas con el fin de obtener medidas directas o indirectas en situaciones reales, y la resolución de problemas geométricos en dos y tres dimensiones, además del empleo de programas informáticos de geometría dinámica.

Además, en **Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas**, podemos encontrar una sección sobre Geometría en el bloque 3 de aprendizaje donde se indica su enfoque basado en:

La representación y el reconocimiento de formas geométricas en el mundo real y en expresiones artísticas, a la búsqueda de relaciones entre sus elementos, al cálculo de superficies y volúmenes de objetos cotidianos, al cálculo de magnitudes directa o indirectamente mediante el uso de la trigonometría y al trabajo con medidas y escalas en representaciones de la realidad . El uso de programas informáticos de geometría dinámica supone un importante apoyo para el afianzamiento y la comprensión de conceptos geométricos y para la comprobación de propiedades.

Finalmente llegamos a Bachillerato (regulado por el Decreto 83/2016, de 4 de julio) donde se encuentra la asignatura de **Dibujo Técnico**, habiéndose separado totalmente del Dibujo Artístico. Esta asignatura, a diferencia de las de ciclos superiores, se centra específicamente en el dibujo técnico, como su propio nombre indica, y se desvincula completamente de las matemáticas interesándonos sobre todo para la materia en cuestión los dos primeros bloques:

El primer bloque **Geometría y Dibujo Técnico** donde se indica:

Se tratan contenidos relacionados con los fundamentos de la geometría, los trazados fundamentales en el plano, las tangencias y enlaces, las curvas cónicas y técnicas, y las transformaciones geométricas, que se aplican en la resolución de problemas de configuración y en la representación objetiva de las formas.

Acto seguido vendría **Sistemas de Representación** que se ocupa de:

Los fundamentos de la geometría descriptiva, de las características de los principales sistemas de representación, sus ventajas e inconvenientes, y de los criterios de selección para aplicarlos en distintos ámbitos y representar, sobre un soporte bidimensional, formas y cuerpos volumétricos situados en el espacio planos necesarios para la definición de un proyecto sencillo relacionado con el diseño gráfico, industrial o arquitectónico.

Estos serían los principios básicos que se establecerían durante estas tres etapas de la formación del alumnado, creándose las bases sobre las que posteriormente se desarrollarían diseño gráfico, las diferentes ingenierías y sobretodo Arquitectura.

4.4 - Los videojuegos y la visión espacial

Se ha hablado hasta el momento de la problemática de la enseñanza en nuestro país, y más concretamente en nuestro itinerario, con respecto a lo anticuado de algunas metodologías, especificado que es la visión espacial y con qué asignaturas se desarrolla y aprende. Sin embargo este trabajo quiere hacer hincapié en los beneficios que puede poseer una actividad gamificada en la enseñanza, y más específicamente un videojuego. ¿Otorgan los videojuegos beneficios de cara a desarrollar visión espacial? La respuesta es un rotundo sí.

Desde la aparición de la generación de consolas de 8 bits, como la Nintendo Entertainment System, (que convivió con los ordenadores sobremesa de la época) se comenzó a experimentar con la sensación de 3D y profundidad mediante la superposición de distintos niveles en pantalla, esto de por sí provocaba que el jugador tuviera que calcular si al cambiar de nivel iba a aparecer en un lugar que le fuera perjudicial, por encontrarse allí un enemigo o trampa.

En los noventa las consolas de 16 trajeron de la mano avances tecnológicos como el Chip Super FX²⁴ de la Super Nintendo, permitiéndoles desarrollar su primer juego con gráficos tridimensionales “Starfox”.

²⁴https://es.wikipedia.org/wiki/Super_FX



Fig.5 – Starfox, el primer juego de Super Nintendo con gráficos tridimensionales. Foto propiedad de www.IGN.es

Sin embargo no sería hasta la llegada de los 32 y 64 bits cuando se produciría el verdadero estallido de videojuegos tridimensionales, haciendo que el moldeado poligonal se volviera la tónica habitual en la mayoría de desarrollos de videojuegos, algo que se mantiene hoy en día (aunque los movimientos retro, vinculados al movimiento indie, siguen desarrollando juegos bidimensionales, e incluso ignorando los modelos poligonales en favor del llamado *pixel art*).

Obviamente todo juego tridimensional supone un ejercicio continuado de visión espacial, la posición del propio personaje que manejamos, como se orienta en torno al mundo digital que vemos, como identificamos la distancia que queda hasta llegar a nuestro objetivo mediante ese árbol o piedra que aparece más adelante, a donde debemos disparar la flecha al oso que se ha lanzado a atacarnos para que le impacte, etc.

Debido a este entrenamiento continuado, nuestra inteligencia espacial se desarrolla y se ve beneficiada, algo que han comprobado Zeynep Gecu y M. Fatih Erkoç en su artículo “*Effects of Computer game experiences on children’s*

spatial abilities” para International J. Soc. Sci. & Education 2015, en el cual indican:

In the current study, most children had been actively playing computer games in the last year, though with differences in weekly play time. However, test results showed no significant difference in spatial ability test scores with respect to game time. On the other hand, the results showed that Computer game experience did have an effect on spatial ability performance, with more experienced players earning higher scores. This result is consistent with the literatura.

Específicamente indica que aunque el mayor uso de videojuegos no está vinculado a mejores resultados, de forma generalizada, el uso de videojuegos mejora las capacidades espaciales. Kaveri Subrahmanyam y Patricia M. Greenfield en su estudio “*Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys*” aseguran que el uso de videojuegos permite reducir esas diferencias naturales que de forma generalizada parecen encontrarse entre la visión espacial de un hombre y la de una mujer.

Esto se produce a la hora de tratar con videojuegos genéricos, donde el desarrollo de estas virtudes se da de forma automática al practicar con él, juegos que pueden variar en contenido, temática e incluso público al que es orientado. Si nos imaginamos un juego desarrollado específicamente para tratar con la perspectiva espacial, debemos suponer que el resultado sería mucho mejor.

Se ha comprobado con juegos como Minecraft²⁵, pero existen multitud de juegos que podrían servir para estos fines. Varios ejemplos de ello los podríamos encontrar en **Portal** (Donde mediante el uso de una pistola que crea portales entre dos sitios debemos de afinar la puntería (y usar las leyes de la física para ir superando puzzles) **Eden: World Builder** (Más parecido a la idea de Minecraft), **Super Hexagon** (Basado en el ir esquivando formas geométricas que se acercan a un triángulo) o **Monument Valley** (que mediante la rotación y modificación de la perspectiva nos permite ir desarrollando un

²⁵<https://www.idtech.com/blog/educational-benefits-minecraft>

camino por el que puede ir avanzando en medio de planteamientos inspirados en las ilustraciones de Maurits Escher) por nombrar algunos.

El uso del videojuego, como herramienta para desarrollar y afianzar los conocimientos adquiridos en las materias correspondientes de geometría, dibujo técnico y artes plásticas son un recurso al alcance de cualquier y que puede dar una nueva dimensión a cualquier aula que busque el desarrollo más dinámico de su labor educativa.

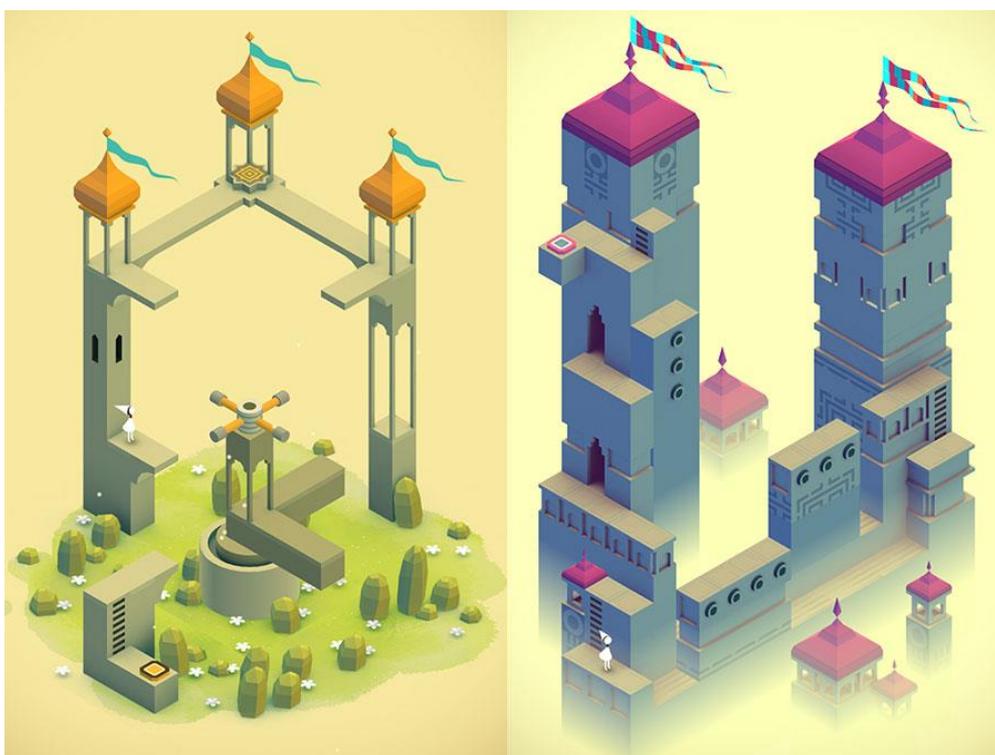


Fig. 6 – Algunos de los escenarios de “Monument Valley”, fotografías propiedad de Monument Valley app.

V – OBJETIVOS

Para el presente trabajo se ha decidido abordar **“La adquisición de la visión espacial mediante el uso de diferentes materiales, recursos y herramientas informáticas”**. A continuación se procede a desglosar los objetivos que he propuesto.

El principal objetivo de esta propuesta es la de utilizar un proceso ajeno a los ya utilizados en la enseñanza de la visión espacial, alejándome de los

programas usados habitualmente para este fin y centrándome en el desarrollo de un prototipo de videojuego, orientado al desarrollo de las capacidades espaciales, que pueda ser jugado tanto individualmente como en pareja. Su utilidad sería la de servir como recurso para el docente y complemento a la programación de la asignatura **Educación Plástica Audiovisual**, perteneciente al tercer curso de **Enseñanza Secundaria Obligatoria**. Así podría ser utilizado tanto como elemento dinamizador de una clase, hasta sirviendo de ayuda al entendimiento de los conceptos como apoyo extraescolar.

Debido a que no se dispone de conocimientos sobre programación o desarrollo de software, me veo incapaz de poder crear este juego (además debido a los tiempos de desarrollo que suelen conllevar hubiera sido imposible crear un prototipo funcional a tiempo) pero la intención es llevar hasta el final esta actividad hasta convertirlo en una realidad.

Para compensar esto, se propone aquí, no solo toda la dirección artística del proyecto, sino también su metodología, basada en una actividad gamificada, que se sitúa en el **tercer bloque de contenidos de Dibujo Técnico** (de la asignatura y periodo educativo anteriormente indicado), desarrollando así una idea clara de cuál sería el resultado final.

Además se pretende demostrar los beneficios de la ludificación y sus posibilidades para ser utilizada en cualquier disciplina educativa, evidenciando su viabilidad en las aulas a raíz de mi experiencia en el EASD Fernando Estévez como docente en prácticas.

Los contenidos a conseguir con el prototipo están inspirados en los que se han de desarrollar durante el periodo indicado en el anterior apartado. Serían los siguientes:

- Desarrollo de la Visión Espacial mediante la interacción con un entorno tridimensional digital.
- Adquirir la capacidad de analizar e identificar las características de figuras poligonales, de hasta cinco lados, mediante su construcción y modificación.
- Construcción de figuras más complejas mediante polígonos

- Identificar puntos y rectas en triángulos (baricentros, circuncentros, etc) medianas, bisectrices, etc).
- El entendimiento y puesta en uso del Teorema de Thales.
- Uso y análisis de las ventajas de las perspectivas planta, alzado y perfil.

VI - METODOLOGÍA

Antes de iniciar la metodología de este trabajo hay que indicar los motivos que me llevaron a cambiar, o mejor dicho mejorar, el planteamiento inicial.

Mi labor desde hace cuatro años es la de diseñador gráfico, al disponer de la posibilidad de establecerme como autónomo y montar mi propio estudio, tras haber cursado el itinerario de diseño en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de la Laguna. Estos factores son muy importantes por dos motivos:

Aunque desde pequeño destaque por mis aptitudes artísticas, sobre todo con el dibujo artístico, siempre me he considerado un individuo torpe, con una coordinación ojo-mano y puntería irregular, además mi capacidad para medir distancias es bastante mediocre. A cambio de todo esto dispongo de una gran imaginación y capacidad de inventiva, aparte de la ya mencionada capacidad de dibujar.

A lo largo de mi formación escolar no tuve suerte con mis profesores de Dibujo Técnico y básicamente adquirí mis conocimientos de forma autodidacta. La situación que he investigado y expongo en los apartados 6.1 y 6.2 están corroboradas por la que fue mi experiencia y la de muchos compañeros. Con el tiempo, aprendí a mantenerme alejado de las clases de dibujo técnico, pues no sentía ninguna motivación por cursarlas.

Sin embargo siempre he sentido verdadera pasión con el mundo del videojuego, una afición en la que me inicié con 8 años. Por mis manos han pasado muchas de las consolas que expongo en el apartado correspondiente y he comprobado cómo, en efecto, a medida que se utilizan los videojuegos mi puntería(o mi capacidad de reaccionar frente a imprevistos, girando figuras geométricas en cuestión de segundos para encajar en puzzles, por poner

ejemplos) se incrementaba a medida que lo hacía la curva de dificultad del juego en cuestión.

Pese a esto, cuando me aproximé a este temario, y una vez comprobado con horror que me había tocado un tema con el que, como ya he dicho, no disponía ni de mucha habilidad ni de conocimientos para afrontarlo correctamente, decidí orientarlo a mi profesión, el diseño gráfico.

El problema fue que al acudir a mi lugar de prácticas, el EASD Fernando Estévez, para impartir y recibir mi formación como docente en prácticas, mi idea de orientar el proyecto mediante el Packaging (esto es el envoltorio de objetos) era un temario que había sido dado el mes anterior. Afortunadamente, mi tutor me habló de la técnica de la gamificación, algo de lo que nunca había oído hablar.

Tras documentarme sobre lo que trataba vi que era algo que daba resultados y que podía resultar muy interesante de llevar a cabo. Sin embargo mi actividad en la escuela de arte no podía tratar sobre la visión espacial, por no estar incluida en la programación de la asignatura, pero me serviría para poner en práctica los beneficios de una actividad gamificada, y a fin de cuentas ¿Qué es un videojuego sino eso?

Así pues voy a empezar por hablar de la actividad que realice con el alumnado del segundo año de Proyectos de Gráfica Publicitaria, sus resultados y de cómo elabore una actividad gamificada vinculándola con la temática de este trabajo.

6.1 - Primer Acercamiento: Actividad Práctica en el EASD Fernando Estévez

Es necesario mencionar la temática de la actividad gamificada que realice al alumnado del EASD Fernando Estévez, aunque quiero destacar que a la hora de elaborar una actividad de gamificación el tema sobre el que trate es algo secundario. La actividad puede funcionar con cualquier materia o bloque formativo de una asignatura simplemente variando el contenido de las pruebas, pero sin necesidad de cambiar las pruebas en sí. Además, y como se podrá

comprobar, una de las actividades que realicé, tenía relación con el tema de la visión espacial al consistir en un puzzle que los alumnos debían completar.

La actividad en cuestión consistió en la lectura de un libro de neuromarketing llamado *“Buyology: Verdades y mentiras sobre porque compramos”*, un libro que trataba de analizar los motivos que había detrás de la elección de las estrategias de venta de las empresas y como intentaban tentarnos para acudir a ellos y no a la competencia (algo que curiosamente tiene mucho que ver con la gamificación como explico en los antecedentes de la metodología y en lo que ahondare en el apartado de resultados). Los alumnos debían leerlo detenidamente y esquematizarlo de cara a presentarse a un examen. En ningún momento se les dijo en que iba a consistir la actividad, solo que iba sobre el libro en cuestión y que quien la iba a organizar era yo.

Así pues procedí a leerme el libro y sacar sus características más importantes en una serie de esquemas, con posibles preguntas que podía hacerle a los alumnos. Desde un primer momento decidí que orientaría la actividad a una competición entre tres pequeños grupos que deberían de enfrentarse entre ellos para ser elegido uno de ellos como el ganador.

Así mismo, y teniendo en cuenta la naturaleza de la gamificación y las competencias clave de la educación, decidí que tendría un fuerte componente tecnológico. Esto se vio beneficiado porque el aula donde íbamos a realizarla disponía de equipos informáticos y además cada uno de los alumnos, debido a la naturaleza eminentemente práctica de la asignatura en cuestión, solía llevar su portátil en todo momento.

Tenía ya dos de las partes, una metodología de trabajo en equipo y el desarrollo de aptitudes tecnológicas, como características principales de mi actividad. Sin embargo, preocupaba la motivación y dinamismo de la misma. De nuevo aquí el azar me favoreció y esa misma semana recibí un correo en el cual me informaron de una charla de Lucia Quintero (de la cual hablé antes) en donde trataba precisamente, en las escasas dos horas que duró la actividad, sobre la motivación. Para Lucia un factor fundamental era el de desarrollar un trasfondo en el que los participantes se introdujeran de tal manera que de verdad creyeran lo que estaba pasando. Esto y la motivación por sobresalir (o

recibir una recompensa) eran esenciales para que el ejercicio no fuera abandonado por desinterés.

Antes de acudir a la charla tenía claro que un factor fundamental para que hubiera motivación y la actividad surtiera efecto era que todos los participantes se divirtieran y se sintieran útiles (ahondando en el espíritu emprendedor, otra de las competencias claves) así pues decidí que cada uno de los participantes tendría un rol o especialización dentro del equipo, que además imitaría las susodichas competencias.

6.1.1 - Misión Desesperada: Nombre clave "LINDSTROM"

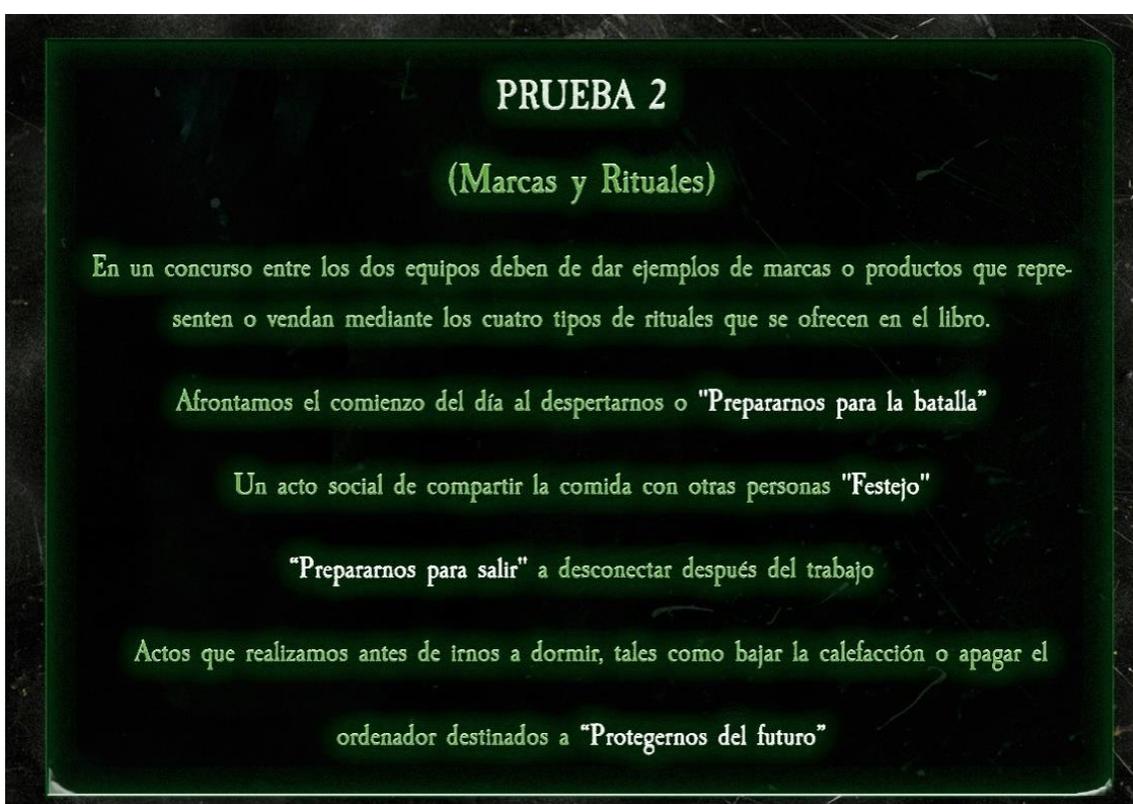


Fig.7 – Una de las diapositivas de la actividad de gamificación. ilustración de elaboración propia.

Mediante el proyector del aula expuse unas diapositivas en las que se explicaba el trasfondo y situación del juego. El texto decía lo siguiente:

Año 2018.

Las grandes megacorporaciones han dominado la mente de la población utilizando mensajes subliminales en los anuncios de televisión, el resultado ha sido que la humanidad ha quedado esclavizada y sometida a comprar lo que ellos quieren aunque no lo necesiten.

Los últimos supervivientes se han refugiado en bases situadas en lugares secretos, pero cada día más y más supervivientes caen bajo su influencia. Desesperados, se han establecido grupos de rebeldes, expertos en multitud de disciplinas para encontrar el código secreto que permitirá liberar a nuestros semejantes. Sin embargo, incluso estas escuadras están cayendo bajo la señal y es cuestión de tiempo que incluso estos valientes caigan, y con ellos la última esperanza de la humanidad. Vosotros sois miembros de los dos últimos escuadrones.

Los Escuadrones N3ur0, Mark3t1ng y Br4nd1ng sois la única esperanza de la humanidad.

Acto seguido aparecía otra diapositiva en la que se ponía en antecedentes a los jugadores, metiéndoles en el rol que debían de realizar.

Buenos días miembros de la Resistencia;

*Lamentamos informarles de que El **Escuadrón C0m1c S4ns** fue capaz de identificar, en un momento de suerte, un código madre que mantiene que estructura la **“SEÑAL DOBLEGAMENTES”**. Antes de caer dominados fueron capaces de enviarnos su descubrimiento.*

La señal esta codificada y la única forma de desactivarla es descubriendo la contraseña de 7 letras. Nuestro servicio de inteligencia ha descubierto que esta palabra está relacionada con las claves del neuromarketing.

Vuestro objetivo es averiguar cuál es esta clave y poner fin al reinado de terror de las megacorporaciones.

Buena suerte.



Fig.8 – Dos de los grupos de alumnos de 2º de Proyecto de Gráfica Publicitaria realizando la actividad de gamificación. Foto de elaboración propia.

Las instrucciones fueron claras y concisas. El procedimiento a seguir de cada una de las actividades se daba en el aula. Para superar las pruebas se requería, un ordenador con conexión a internet, lápices, hojas y el libro de Buyology en el cual se basaba la actividad. Los alumnos se dividieron en tres escuadrones que debían tener cinco puestos, sin embargo debido a imprevistos de última hora tuve que modificar esto. Originalmente los grupos estaban compuestos:

- **Un líder:** Que organizaba al grupo a la hora de resolver los ejercicios y debía de poner el orden si había algún problema entre sus compañeros.
- **Un experto en comunicaciones:** Alguien que tuviera cobertura en el centro, aunque esto pareciera algo ridículo no lo era y solo los terminales móviles de una determinada compañía tenían señal dentro de la escuela. Esto además buscaba que esta persona fuera resolutiva a la hora de buscar soluciones y estuviera atento a su terminal para recibir los correos con las pistas.
- **Un hacker:** Una de las pruebas estaba en inglés precisamente para promover el uso de una lengua extranjera.
- **Un espía:** El papel de espía fue dado al más resolutivo de los equipos y el que había demostrado más iniciativa y capacidad de resolver las pruebas,

disponía de un comodín que podía darles una pista en una sola prueba, sin embargo el comodín solo era para motivar esa capacidad de resolución y espíritu emprendedor.

- **Un portavoz:** Encargado de comunicarse conmigo, solo esa persona podía hacerlo. Basado en la capacidad lingüística.

Al final modifique la cantidad de individuos eliminando la figura del espía para equilibrar la cantidad de participantes y otorgando en general el comodín al grupo.



Fig.9 – El tercero de los grupos de alumnos de 2º de Proyecto de Gráfica Publicitaria realizando la actividad de gamificación. Foto de elaboración propia.

Ganaba el equipo que conseguía antes una clave de 5 letras (originalmente seis, con la intención de darles mediante un chivatazo de un “agente externo” una de las letras en caso de que los grupos estuvieran desmotivados, sin embargo como indico, no fue necesario), consiguiendo cada una de ellas a medida que iban resolviendo las actividades. Cada una de las actividades se basaba en uno de los temas del libro, teniendo diez minutos para superar cada

una de las cinco pruebas, y un total de cincuenta minutos para realizar la actividad.

La primera de las actividades se basaba en el temario de los marcadores somáticos, vínculos afectivos y características beneficiosas que asociamos a productos, y consistía precisamente en eso, en vincular marcas con atributos (tales como Apple y Prestigio social o Nutella y la felicidad)

El segundo tema se refería a los rituales que asociamos a productos (si tomo este alimento al desayunar estaré repleto de energía todo el día, si hago esto antes de acostarme no me pasara nada malo mientras duermo). En resumen se basaban en cuatro situaciones:

- Afrontamos el comienzo del día al despertarnos o "*Prepararnos para la batalla*"
- Un acto social de compartir la comida con otras personas "*Festejo*"
- "*Prepararnos para salir*" a desconectar después del trabajo
- Actos que realizamos antes de irnos a dormir, tales como bajar la calefacción o apagar el ordenador destinados a "*Protegernos del futuro*"

Los alumnos debían dar nombres de productos que se relacionaban con estos eventos.

La tercera prueba se basaba en la Publicidad por emplazamiento y Comprar por imitar a nuestros ídolos. Era aquí donde el hacker debía de comenzar a recibir email con las pistas. Cada uno de ellos llevaba un *rebus* o acertijo que debía de ser resuelto para llevarle a una parte del centro. La intención era dar un cambio brusco de estilo de pruebas y sacarlos de la posible monotonía tras dos pruebas sentados. Esta prueba era de agilidad, tanto mental como física.



Fig. 10 – Uno de los rebus utilizado para la prueba. Generado mediante www.festisite.com/rebus/

La penúltima actividad se basaba en los mensajes subliminales. Los alumnos debían reconstruir varios logotipos y anuncios separados como un puzzle mediante Photoshop para conseguir superar la misión. Esta actividad sin darme cuenta en ese momento se basaba en la visión espacial, al tener que rotar las distintas partes de una ilustración hasta solucionarla.

Finalmente, los alumnos deben buscar en una sopa de letras las características que tienen en común la religión y la marca (tales como pertenencia, visión, poder, sentidos, etc).

Finalmente se completaría la palabra, se puntuaría la rapidez con la que se habían resuelto las pruebas y la compenetración del equipo para acto seguido elegir a los ganadores, que serían premiados con medallas. A la vez que en pantalla aparecía el último mensaje.

*Enhorabuena Escuadrón "X" vuestro esfuerzo y penurias han valido la pena.
Gracias a vuestro éxito y vuestros conocimientos de "Neuromarketing" habéis
podido desactivar la señal doblegamentes y ahora la humanidad comienza a
despertar.*

*Mientras hablamos, se suceden las revueltas y en pocas horas las
megacorporaciones serán un mal recuerdo.*

Habéis salvado a la raza humana.

Acto seguido, se realizó una mesa redonda donde se hicieron preguntas más formales sobre los distintos apartados del libro, para comprobar que en efecto había sido estudiado, así como dar oportunidad a ciertos miembros de los equipos que destacaban por su timidez (y podían ser pasados por alto en las pruebas), evitando que fueran evaluados de una forma correcta. Esta parte de la actividad se realizó durante los últimos veinte minutos de la clase tras haber utilizado otros diez minutos para premiar a los ganadores y la posterior celebración.

Aunque, como he indicado, no trataba sobre el tema escogido a tratar en el TFM, quiero indicar aquí la actividad debido a sus puntos en común con el uso

de mecánicas similares y para que sirva como demostración de la efectividad de la metodología gamificada.

6.2 - Marco normativo

A la hora de situar normativa y educativamente mi actividad se ha decidido acudir a la asignatura de 3º de la ESO “**Educación Plástica, Visual y Audiovisual**”, y más específicamente a su tercer bloque, Dibujo Técnico. Se ha emplazado en este periodo por considerar que tiene un nivel relativamente desarrollado de complejidad pero da mucha más libertad a la hora de poner en práctica una actividad de esta índole. Está orientada para ser una actividad de refuerzo, pues la temporalización en Bachiller con visos a la EBAU no nos dejaría aplicarla de forma sosegada.

Si acudimos al Decreto 83/2016, de 4 de Julio (que regula los contenidos del currículo de secundaria) vemos que las competencias claves que más se valoran en esta disciplina serían la competencia de **matemáticas, ciencias y tecnología** (por el análisis y reflexión aplicado y el posterior uso y desarrollo de figuras geométricas, proporciones matemáticas, mediciones y representaciones de planos) y **competencia digital** (uso de programas informáticos). Obviamente debido a las características generales de la asignatura se desarrollaran las competencias de **Aprender a aprender, sociales y cívicas, iniciativa y espíritu emprendedor**, gracias a la labor de trabajo en equipo y necesidad de cada individuo dentro del grupo de aportar al conjunto y relacionarse con sus compañeros. Por supuesto la **competencia cultural** en esta asignatura también se desarrolla gracias a su gran carga visual.

A continuación se cita textualmente los criterios de evaluación, contenidos y Estándares de aprendizaje evaluables relacionados²⁶:

Criterio de evaluación 7: Reconocer y diferenciar los elementos que intervienen en la construcción de polígonos, mediante el análisis de sus propiedades, su clasificación y la aplicación de sus posibles transformaciones en el plano, y a través del trazado de polígonos, la determinación de sus

26

http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audiovisual.pdf

elementos notables, el diseño de composiciones modulares y el uso de los instrumentos de dibujo técnico tradicionales e informáticos, para identificar y apreciar las formas geométricas en el entorno, y resolver correctamente problemas de polígonos. Este criterio va dirigido a comprobar si el alumnado es capaz de reconocer y diferenciar los elementos que intervienen en la construcción de polígonos. Para ello tendrá que construir triángulos (conociendo dos lados y un ángulo, dos ángulos y un lado, o sus tres lados); determinar los puntos y rectas notables de cualquier triángulo (ortocentro, baricentro, incentro, circuncentro, alturas, medianas, bisectrices y mediatrices); trazar correctamente polígonos regulares de hasta cinco lados (inscritos y conociendo el lado); escalar un polígono aplicando el teorema de Thales; diseñar composiciones modulares aplicando simetrías, giros y traslaciones; y usar correctamente los instrumentos tradicionales e informáticos, con el fin de resolver correctamente problemas de polígonos, identificar las formas geométricas en el entorno y apreciar la importancia del dibujo técnico en la arquitectura, el diseño y el arte.

Siendo los contenidos:

- 1 - Utilización de los materiales y herramientas del dibujo técnico tradicionales e informáticos.
- 2 - Resolución gráfica de triángulos determinando sus puntos y rectas notables: baricentro, incentro, circuncentro, ortocentro, medianas, bisectrices, mediatrices y alturas.
- 3 - Construcción de polígonos de hasta cinco lados, inscritos y conociendo el lado.
- 4 - Aplicación del teorema de Thales en el escalado de polígonos.
- 5 - Utilización de simetrías, giros y traslaciones en el diseño de composiciones modulares.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:

- 60 - Escala un polígono aplicando el teorema de Thales.
- 63 - Construye un triángulo conociendo dos lados y un ángulo, o dos ángulos y un lado, o sus tres lados, utilizando correctamente las herramientas.

- 64 - Determina el baricentro, el incentro o el circuncentro de cualquier triángulo, construyendo previamente las medianas, bisectrices o mediatrices correspondientes.
- 69 - Construye correctamente polígonos regulares de hasta 5 lados, inscritos en una circunferencia.
- 70 - Construye correctamente polígonos regulares de hasta 5 lados, conociendo el lado.
- 76 - Ejecuta diseños aplicando repeticiones, giros y simetrías de módulos.

VII – PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Como se ha indicado previamente, sería muy sencillo adaptar la actividad de gamificación realizada en el EASD Fernando Estévez a la temática de la visión espacial (tan fácil como orientar las pruebas más teóricas al desarrollo de conceptos necesarios para aprobar el temario, como el Teorema de Thales y las prácticas de la manipulación de piezas geométricas). Sin embargo, se ha decidido darle una complejidad aún mayor, el desarrollo del prototipo de un videojuego basado en la propuesta de innovación, que mediante el uso de distintas perspectivas y la rotación de la cámara permita ir desarrollando la inteligencia espacial de los jugadores a medida que se divierten. Esta decisión se ha tomado primero, porque se pretende desarrollar esta idea en un prototipo real y segundo porque se considera el uso de un videojuego educativo de calidad es la mejor forma de reforzar la visión espacial del alumnado, sirviendo esto como elemento complementario a la enseñanza más tradicional.

7.1 - Contexto

El trasfondo del juego consiste en un matemático (aunque en los bocetos aparezca un personaje masculino, esto se ha decidido por cuestiones de tiempo y encontrar más facilidad dibujarlo. En el juego se podrá elegir el sexo del personaje protagonista), que busca la tumba de Tales de Mileto, celebre matemático, pensador y experto en geometría, desarrollador del Teorema de Tales, uno de los contenidos a dominar de cara a superar académicamente el bloque de aprendizaje.

En su viaje por averiguar donde se encuentra la tumba del filósofo griego, el barco en el que viaja nuestro protagonista naufraga y acaba despertando en una pequeña isla con la única compañía de un enorme monstruo.

Sin disponer de armas con las que eliminar a la criatura (y dudando de que por el tamaño y aspecto del monstruo sirviera de algo tenerlas) el aventurero se da cuenta de que los restos de otros naufragios, de anteriores víctimas de la criatura, y los propios recursos naturales de la isla, le pueden dar la ventaja necesaria para dañar o asustar a la criatura lo suficiente como para sobrevivir.

7.2 - Jugabilidad y objetivos

El juego se basa en la labor en equipo de una pareja de jugadores. Mientras el Jugador 1 mueve al aventurero para mantenerse fuera del alcance del monstruo e interactúa con los materiales, el Jugador 2 gira la cámara y maneja el cursor del ratón. Cabe destacar que existiría una modalidad también para un solo jugador para permitir que una sola persona pudiera practicar en solitario.

La pequeña isla está llena de restos de naufragios, huesos, piedras, etc. El cursor del ratón va señalando los elementos que pueden ser modificados por el jugador que maneja al aventurero, manipulándolos al más puro estilo cubo de rubik hasta convertirlos en armas o utensilios con los que obligar al monstruo a huir. Si los objetos no son resaltados por el jugador 2, el jugador 1 no puede interactuar con él. A niveles altos además permanecen resaltados solo un tiempo, por lo que deben ser señalados de forma estratégica para que se puedan utilizar en el orden correcto y ganar tiempo. En el modo para un jugador la mecánica del ratón y el resaltar los restos se elimina por comodidad en el manejo.

Mediante la perspectiva de la cámara, que se puede rotar de izquierda a derecha (y viceversa) se pueden ir descubriendo estos objetos, y muchas veces es necesario tener la perspectiva correcta para saber dónde colocar el elemento o incluso encontrar algunos nuevos que pueden estar ocultos detrás de un matorral, duna o piedra. La perspectiva inicial puede ser modificada al antojo del jugador 2, sin embargo, este no es su único recurso y con el uso de tres botones (cada uno vinculado a una vista específica) se puede pasar de inmediato a una visión de planta, alzado o perfil inmodificable, con el peligro de

que el pasar a una de estas cámaras de forma imprevista puede provocar la desorientación del jugador 1 y dejarlo caer en las fauces del monstruo. Mediante el uso de estas cuatro cámaras es como ambos jugadores pueden ir averiguando pistas y adquiriendo recursos.

A medida que se va avanzando en el juego se va pasando de una isla a otra, desarrollándose los contenidos enumerados en el bloque de aprendizaje y con ello la dificultad de las pruebas. El tener que identificar entre varios objetos para ver cuál es el que perjudica al monstruo (por ejemplo construyendo mediante varios elementos unidos un polígono regular de 5 lados, girarlo de una forma determinada, etc.) habiendo combinaciones que pueden no solo fallar al ralentizar al monstruo sino también enfadarlo, haciendo que persiga al aventurero aún más rápido.

En una segunda mecánica jugable nos encontraremos con los restos de los diarios de Thales de Mileto, donde se podrán ir aprendiendo las fórmulas de los teoremas (que servirían como pistas para asegurar que los jugadores prestan atención y los leen) añadiendo curiosidades y descubrimientos de la antigua Grecia. Además acabarían formando otra prueba, un puzzle que permitiría acceder a recompensas secretas (si se es capaz de resolver el dibujo y/o acertijo que representan. Esta idea obviamente está tomada de la actividad gamificada del EASD Fernando Estévez, y permitiría el acceso a niveles secretos de mayor dificultad.

El objetivo del juego es mediante la repetición de actividades y modificación del entorno y los objetos que en él hay, desarrollar rapidez de actuación y practicar la visión espacial para asegurar la supervivencia del personaje, así como adquirir la capacidad de trabajar en equipo ambos jugadores. La curva de aprendizaje del juego se aseguraría de empezar con conceptos sencillos (principalmente figuras poligonales básicas y combinaciones de perspectivas que permitan tender trampas y descubrir recursos con giros y perspectivas sencillas hasta al final acabar realizando combinaciones equivalentes a los apartados finales del temario). Además el componente de tensión de tener que huir del monstruo asegura que los jugadores se vean obligados a pensar con

rapidez para no ser devorados y así poder descubrir los misterios del filósofo griego.

El juego dispondría de un contador que permite calcular cual es la pareja que ha superado antes el ejercicio, para así poder elaborar una clasificación que permita desarrollar la sana competitividad entre los integrantes de la clase. Para asegurar su rejugabilidad los objetos con los que interactuar son siempre los mismos, pero la isla se genera de forma aleatoria mediante un procedimiento procedural, esto impide que los jugadores puedan acudir directamente a donde esta cada elemento, obligándoles a pensar con rapidez y coordinarse para estar en continuo aprendizaje. En las islas secretas, que antes comentábamos que aparecen cuando se recogen suficientes restos del diario, la combinación de objetos no se mantendría e incluso estos serían generados de forma aleatoria, incrementando la dificultad.

7.3 - Ejemplo de jugabilidad: Primera Isla

Para mejor entendimiento de la propuesta, procedo a desarrollar la primera isla o isla inicial. Esta sería en la que se despertaría el personaje tras naufragar, encontrándose de bruces con el monstruo.

El juego se iniciaría con una cinemática en la que la isla giraría completamente para dar una imagen rápida de lo que se encuentra en ella. Obviamente al ser el primer nivel los recursos de los que dispone el protagonista para hacer huir al monstruo están casi a simple vista. Pese a ello hay algunos que solo pueden apreciarse según la perspectiva que se utilice, obligando al jugador a empezar a familiarizarse con las distintas cámaras que dispone.

En esta primera situación (y debido a que es básicamente un tutorial) los objetos a utilizar son sencillos y no es necesario realizar formas complejas, básicamente serían formas poligonales sencillas, fácilmente reconocibles a simple vista. Tras cinco combinaciones el monstruo huiría y aparecería una animación de victoria en el personaje, seguido de una pantalla donde se verían distintos contadores (como el tiempo que se ha necesitado para superar la isla, número de objetos descubiertos y trozos de diario).

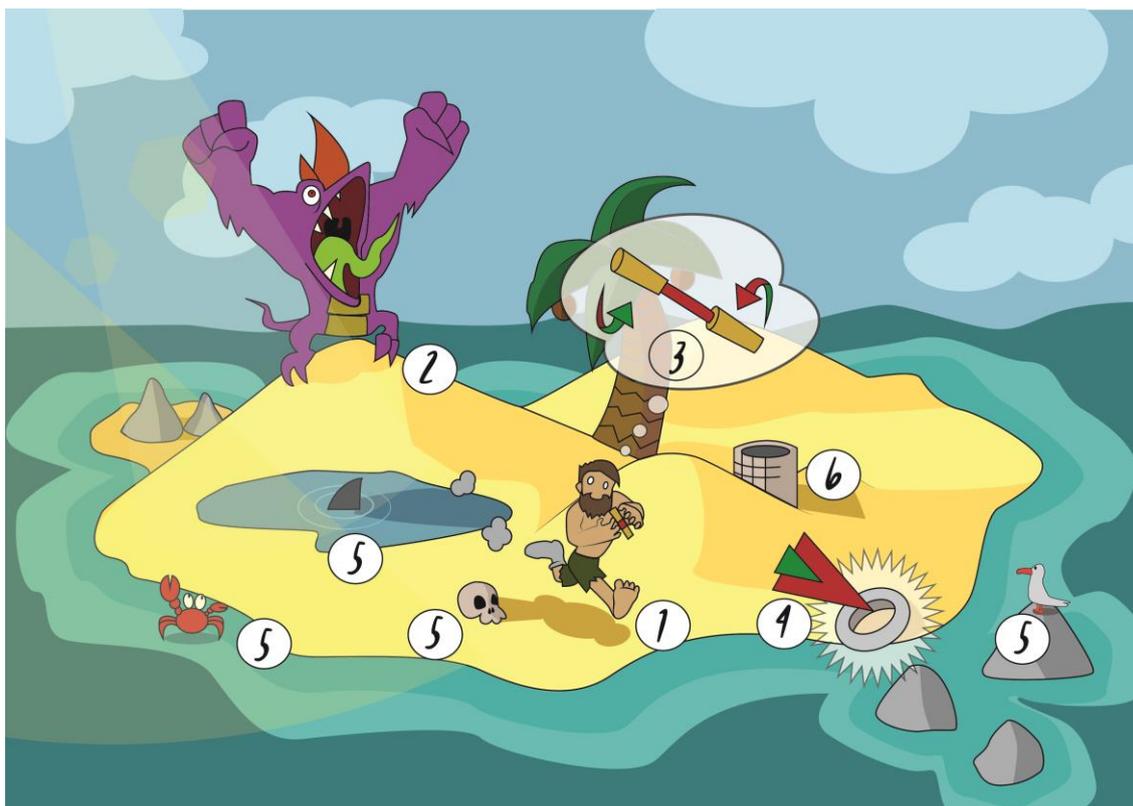


Fig. 11 – Ilustración digital esquemática realizada mediante Adobe Illustrator representando la primera isla del prototipo. De elaboración propia.

En la **Fig.11** tenemos una idea del acabado que tendría el prototipo, con el diseño artístico que busca conseguirse. En la ilustración podemos ver los distintos objetos que podrían verse en pantalla con la cámara básica. Los elementos son:

- 1 – El aventurero, manejado por el Jugador 1, encargado de huir del monstruo y modificar rotando los recursos hasta convertirlos en elementos a usar para sobrevivir.
- 2 – El monstruo, manejado por el programa, que busca comerse al aventurero.
- 3 – La mecánica de manipulación del objeto que lleva el aventurero en este momento. Es un palo que puede ser modificado, rotándose ambas partes, hasta convertirse (en este caso) en un boomerang con el que atontar al monstruo. Las zonas verdes de las flechas indican si se está girando el objeto en la dirección correcta, las rojas señalan lo contrario. En este ejemplo uno de los lados está modificándose bien, pero el otro no.

- 4 – El cursor, manejado por el Jugador 2 (mantiene los colores de las flechas que indican hacia donde girar el objeto por cuestiones de coherencia estética) está señalando uno de los objetos que pueden utilizarse (y quedando este marcado para que el Jugador 1 pueda identificarlo).
- 5 – Objetos que pueden ser manipulados para ahuyentar, o herir al monstruo (y en niveles más complicados enfurecerlo).
- 6 – Un viejo pozo, que conecta a otra parte de la isla (la cual no se puede ver en esta perspectiva).

Las condiciones del terrero afectan al aventurero, si se mete en el mar o trepa una duna caminara más lento y lo mismo le ocurrirá al monstruo. Estos son solo algunos de los recursos que ofrece la isla. Si acudimos a las otras perspectivas podemos descubrir mucho más.



Fig. 12 – Ilustración digital esquemática realizada mediante Adobe Illustrator representando la primera isla del prototipo. De elaboración propia. Perspectiva Perfil

En la perspectiva de perfil podríamos encontrarnos con lo que parecen unos restos humanos, y una tienda. Además descubrimos que una de las dunas esta

hueca y vemos un cañón al fondo, pero no podemos ver que está custodiando. Sería necesario acudir a las otras perspectivas para analizarlo bien.



Fig. 13 – Ilustración digital esquemática realizada mediante Adobe Illustrator representando la primera isla del prototipo. De elaboración propia. Perspectiva Planta.

Mediante la perspectiva de planta comprobamos muchas más cosas. Por ejemplo, confirmamos que si eran restos humanos lo que parecía verse en la anterior cámara, los cuales además están señalando a la pequeña península del cañón. Por otra parte descubrimos otro pozo detrás de la duna del monstruo y a una criatura echada encima de la copa de la palmera, dándonos la posibilidad de interactuar con ella. En resumen tres recursos más a nuestro servicio y un objeto secreto.



Fig. 14 – Ilustración digital esquemática realizada mediante Adobe Illustrator representando la primera isla del prototipo. De elaboración propia. Perspectiva Alzada.

Finalmente disponemos de una perspectiva alzada, que siempre nos mostrará la zona contraria a donde se encuentra el jugador. Aunque sería inútil al poder girar la cámara básica en todo momento, al igual que con el perfil, nos permite averiguar rápidamente lo que hay en otras partes de la isla. Esto nos deja ir realizando estrategias sobre cómo vamos a proceder, para así poder ir ganando segundos, hecho fundamental para sobrevivir a la criatura y progresar en la clasificatoria de la clase.

Destacar que en cualquier momento en el que el personaje quede oculto por la escenografía se podrá localizar mediante el bocadillo de acción, permitiendo que se pueda seguir actuando sobre el objeto que se esté modificando en ese momento.

7.4 – Temporalización

Partiendo de la base, de que esta propuesta surge como una actividad de refuerzo, la ejecución irá acorde a la superación de las distintas partes del temario.

Como se ha indicado con anterioridad, cada una de las islas que compondrán el prototipo estarán desarrolladas según los contenidos que se aborden en la clase correspondiente, pero todas ellas se basarán en la mecánica de girar (y usar) las distintas perspectivas, para así ir guiando al personaje y completando objetivos.

Por lo tanto, se propone una temporalización basada en una sesión semanal a realizar durante la duración del segmento, Dibujo Técnico. Durante esta actividad, el alumnado se dividirá en parejas y tendrán que trabajar de forma conjunta durante 10 minutos. Debido a que los contenidos se generan de forma aleatoria, se favorece la reutilización y repetición del mismo ejercicio para asegurar su uso. De cara a garantizar la motivación del alumnado, la prueba poseerá una naturaleza competitiva, aquellos que terminen antes irán ascendiendo en una clasificación diaria, que acabará en una final entre las dos mejores parejas.

Su duración será de cincuenta minutos, garantizando así su correcto desarrollo durante las primeras etapas, teniendo en cuenta la inexperiencia del alumnado con el software, y permitiendo la resolución de dudas y la aparición de imprevistos durante su ejecución.

Al finalizar la prueba se efectuará un debate en el que los estudiantes podrán resolver dudas que les hayan surgido, opinar sobre la actividad y resumir que contenidos han abordado en la sesión de ese día y como están vinculados a sus clases normales. Este coloquio durará treinta minutos.

Cabe destacar, como es habitual en estos casos, que puede darse la situación en la que la temporalización de la asignatura no se cumpla en el tiempo estipulado, esto obviamente repercutirá en la actividad, debiendo posponerse o modificarse conforme a esto.

VIII - RESULTADOS

Debido a la naturaleza hipotética de este proyecto educativo para el desarrollo de la visión espacial, carezco de resultados que poder mostrar (Siendo una labor imposible desarrollar un prototipo funcional de cara a la resolución del presente master), no obstante me apoyo en la cantidad de artículos y trabajos que documentan la mejoría de esta capacidad mediante el uso continuado de videojuegos, para asegurar que una vez esté realizado obtendrá los resultados que busco.

Debido a esto (y a qué la raíz de la idea de desarrollar un videojuego educativo surge de la propia actividad de gamificación) se considera que es necesario hablar de los resultados que se evaluaron a raíz de llevar a cabo la sesión gamificada. A fin de cuentas el origen de la gamificación está fuertemente vinculado al del neuromarketing (temática sobre la que trataba el libro sobre el que realice la prueba). El objetivo es el mismo, fidelizar a los clientes (en este caso el alumnado) para despertar su interés por la actividad y la materia a tratar, y que con un pequeño empujón sean casi independientes a la actividad del docente y busquen por sus propios medios la resolución del ejercicio. Este es el mismo procedimiento que en el videojuego que se plantea en el apartado anterior, con la única diferencia de que está basada integralmente en un soporte digital en lugar de conllevar diversas actividades (algo que no tiene por qué ser negativo dada la temática sobre la que se va a basar) y que tiene un estímulo, más que la prueba gamificada, el componente visual y artístico que posee un videojuego.

En líneas generales los resultados fueron positivos. Se podría decir, sin margen de error, que toda la clase se introdujo en la actividad con gran entusiasmo. Aunque la primera de las diapositivas fue tomada con pequeñas risas, su humor se transformó en entusiasmo cuando comprendieron que iba a ser este el control que les habían indicado que iban a tener que desarrollar. Esto se debió en parte a que se encontraban casi al final del curso lectivo, apunto de iniciar las prácticas externas en centros de trabajo, y con una carga de exámenes y entregas muy extenuante (como habían comentado semanas anteriores) y en cierto modo la forma de afrontar esta actividad fue un descanso para ellos. La única excepción a esto fueron dos alumnos. Uno llego

casi cuarenta y cinco minutos tarde y se le negó realizar la actividad, pues estaba avisado de ante mano de la hora a la que se iba a realizar (además de que este comportamiento se había reiterado en varias ocasiones. El segundo caso presentaba problemas de comportamiento en cada clase, ignorando la labor docente e incluso al propio profesorado cuando se pedía un ejercicio o tarea. Solo bajo amenazas de suspender la asignatura reaccionaba y colaboraba en las clases. A decir verdad su actitud al inicio de la actividad fue positiva, pero cuando su equipo perdió la tercera prueba volvió a encerrarse en sí mismo y dejó de participar en el ejercicio, perjudicando a su equipo al disponer de un miembro menos. Por si fuera poco en la posterior mesa redonda que se realizó al terminar la actividad, que tenía como objetivo comprobar la lectura del libro, no participo, volviendo a centrarse en sus dibujos. Incluso cuando se le preguntó si quería añadir algo a lo que comentaban sus compañeros, apenas murmuró que no tenía nada que decir.

Dejando a un lado estos pequeños problemas, el resto de la clase se sumergió en la realización de las actividades. En general se puede afirmar que cada grupo se coordinó por si solo y trabajaron bien, cumpliendo cada uno sus funciones de forma correcta (aunque en algún caso tuve que recordar que solo el portavoz podía dirigirse a mi). Todos actuaron con iniciativa propia, participando y colaborando para aportar su granito de arena a su grupo y asegurarse de que hacían lo que estaba en su mano por intentar ganar.

Las pruebas fueron superadas en el tiempo aproximado que había calculado, de hecho el equipo ganador resolvió la última de las actividades en cinco minutos, a pesar de que en la cuarta prueba perdieron la delantera tras haberla adquirido durante el desarrollo de la segunda. Se destaca la celeridad con la que los otros dos grupos resolvieron la prueba del puzzle y se hace hincapié en ella, porque consistía en unir de forma correcta dos imágenes que se habían despedazado previamente, mediante el uso de Adobe Photoshop (basándose su desarrollo en la visión espacial, pues debían de rotar y situar los distintos trozos de las imágenes para que encajaran entre sí de forma correcta).

En general hay que indicar que los alumnos no tuvieron problemas para resolver las pruebas, demostrando de forma general que se habían estudiado

el libro, como indicaba antes, incluso sobrando algunos minutos. Señalar que durante la realización de la actividad hubo un muy buen ambiente entre los equipos, incluso llegando a ayudarse los unos a los otros (sobre todo durante la realización de la actividad 3) cosa llamativa debido a que se inspiró la competitividad entre los equipos asegurando que habría un premio al final. Sin embargo se ha de indicar que es una clase pequeña (entre doce y quince alumnos) en la que no hay rivalidades ni problemas.



Fig. 15 – Actividad 4 de la prueba gamificada en el EASD Fernando Estévez, vinculada a la visión espacial. De elaboración propia.

A la hora de analizar la mesa redonda que se realizó después, lo primero que se hizo fue dar la palabra a los alumnos para que dieran sus opiniones sobre el libro. Sin dudarlos un segundo comenzaron a dar sus puntos de vista convirtiéndose la situación en una conversación animada en la que los alumnos se apoyaban los unos a los otros (demostrándose además que aproximadamente un ochenta por ciento de ellos, se habían visto impactados por las mismas curiosidades y anécdotas del libro) hasta el punto de que los docentes participaron en la conversación, no para animarla, sino para dar sus propias opiniones, como si fueran uno más, pues no era necesario animar una situación que ya fluía correctamente. Durante esta parte del ejercicio se animó a uno de los alumnos, que destacaba por su timidez a que hablara, siendo de

las pocas veces que se tuvo que actuar en la prueba. Se esperó a hacer esto, cuando la mayoría de sus compañeros ya habían hablado y el resultado fue que el alumno en efecto se abrió y al igual que sus compañeros demostró la lectura del libro, incluso dando datos que sus compañeros no habían aportado.

En definitiva el resultado fue muy positivo, superando la actividad el 88% de la clase (Todos menos el alumno que llegó tarde y no se le permitió participar y el que dejó de participar en ella), demostrándose de una forma distinta y dinámica que los estudiantes habían adquirido los conocimientos, habiendo actuado con una conducta cooperativa, autónoma y dinámica.

IX - CONCLUSIONES

Habiendo expuesto estos razonamientos, basados en la innovación y recopilación de información que se ha desarrollado anteriormente, se cree firmemente que una actividad gamificada tiene unos beneficios a nivel creativo, intelectual y social que no poseen otros tipos de metodologías educativas. La capacidad de desarrollar una actividad cooperativa o competitiva con otros alumnos no solo favorece la resolución de problemas en equipo, sino que motiva y desarrolla el espíritu emprendedor del individuo. No obstante, debo de indicar que los métodos gamificados no sirven para todo el mundo y hay gente a la que simplemente no interesan, personas que no desean trabajar en equipo o con necesidades especiales por lo que pueden ser difíciles de alcanzar mediante este método.

Por otra parte se considera fundamental, como hacen la inmensa mayoría de currículos de enseñanza de nuestro país, el iniciar y educar responsablemente en el uso de las nuevas tecnologías, convirtiéndola en una herramienta del saber y la resolución de problemas y no en una adicción responsable de que perdamos el contacto interpersonal.

Siendo la materia que verdaderamente nos compete en este trabajo, se cree que la visión espacial, fundamental en tantos ámbitos de nuestra vida, y totalmente necesaria a la hora de realizar correctamente cualquiera de los itinerarios gráficos-tecnológicos, no recibe la atención que merece. No tanto en cuanto a contenidos a impartir durante la educación obligatoria y el bachiller,

sino en cuanto a la calidad de sus procedimientos y la experiencia de sus docentes. Como se ha indicado anteriormente, muchas veces es una asignatura comodín que es impartida por personas sin la suficiente preparación en ella.

Aunque afortunadamente parece ser una situación que poco a poco va cambiando, aún queda mucho por mejorar, y es precisamente mediante el uso de las actividades con un soporte digital-tecnológico con el que podemos poner en práctica nuestros conocimientos y verdaderamente desarrollar nuestra inteligencia espacial. No podemos mantener el método de las láminas, ni siquiera podemos quedarnos en el simple uso de programas, debemos de progresar e integrar nuevas metodologías en las herramientas que constantemente se están desarrollando. Además de esto debemos de aprovechar la actual coyuntura que favorece el uso y disfrute de los videojuegos y ver el beneficio que puede surgir de su uso continuado, con cautela y responsabilidad, para que se pueda disfrutar y aprender con la actividad.

Es por eso que se pretende desarrollar el prototipo presentado en este proyecto de forma digital hasta convertirlo en un videojuego completo, pues se está convencido de su utilidad y de que va a ser capaz de favorecer el desarrollo de la visión espacial en aquellos que lo prueben. Esta confianza se debe principalmente a dos motivos: La experiencia personal, que ya he relatado, y la curva de aprendizaje que poseen el 100% de los videojuegos bien realizados, que permiten una obvia mejora de la coordinación y habilidad del jugador a medida que invierte horas en su dominio por un lado. Por otro lado la enorme cantidad de demostraciones científicas (artículos, trabajos y estudios) producidos a nivel internacional que podemos encontrar navegando por internet, en los cuales se muestra cómo estos métodos funcionan, cosa que no puede hacer menos que afianzar esta posición e inspirar a la hora de seguir adelante con esta hipótesis, para así poder confirmar que en efecto la teoría que se expone en este proyecto funciona.

Se considera que este trabajo cumple con los objetivos expuestos al poseer un contenido inspirado en una unidad didáctica y que gracias a todas sus

mecánicas jugables permite la continua repetición, desarrollo y mejora de las capacidades espaciales. Además (obviando que interviene en la competencia digital) su modo de juego en pareja (que ayuda a desarrollar la capacidad de trabajo en equipo) y que se podría expandir su contenido mediante la inclusión de nuevas dificultades y bloques de aprendizaje vinculados a otros cursos lectivos, podría enfocarse como una herramienta a utilizar durante ciclos educativos completos, como la secundaria, permitiéndole convertirse en un recurso de apoyo que podría resolver muchas dudas, o al menos permitir poner en práctica lo aprendido para ver si existen cuestiones no planteadas hasta el momento, volviendo la colaboración entre el prototipo y el docente algo indispensable y muy beneficioso para el alumnado.

Sería posible expandir los contenidos para añadir más ejercicios vinculados al dibujo geométrico y la visión espacial. Por ejemplo la correcta realización de un incentro, ortocentro o circuncentro de un triángulo según datos aportados por un mapa o texto podría descubrir objetos en la siguiente isla a visitar, como si se cuadrangulara la posición de un tesoro mediante unas coordenadas y un compás. Y esto solo si nos ceñimos a los contenidos del bloque de aprendizaje que se ha escogido, ya que sería posible establecer archipiélagos basados en los distintos niveles educativos y que su progresión por ellos recogiera los contenidos a dominar en cada año. Así su adaptación a cualquier bloque formativo sería muy fácil de conseguir, siempre dentro de la misma materia.

En resumen y para finalizar, se quiere destacar el descubrimiento de métodos de enseñanza poco habituales, totalmente alejados de los clásicos métodos expositivos con mucha teoría y poca posibilidad de poner en práctica lo aprendido. Métodos anticuados que m posibilidad de considerar interesante el mundo del dibujo técnico. Gracias a metodologías como la gamificación y la enseñanza mediante las TIC se puede conseguir que los alumnos puedan descubrir un mundo repleto de posibilidades, que les ayude a interesarse por un itinerario educativo interesante, que incluso les sirva en su vida cotidiana y que en resumen no repitan los errores que su profesorado sufrió. Poco más, creo yo, se puede pedir como docente.

X- BIBLIOGRAFÍA

- Catret Mascarell, M. y Martín Carbonell, S. (2011) *Aprendiendo geometría en el entorno: una experiencia docente*. Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”.
- Gardner, H. (1987) *La teoría de las inteligencias múltiples*, Fondo de Cultura, México, 1987.
- Rodrigo Baños, C. (2012) *Libro tridimensional para el desarrollo de la perspectiva espacial y la mejor comprensión del espacio diédrico*. Universidad de la Rioja, Facultad de Educación.
- Cortizo Pérez, J.C., Carrero García, F., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I. y Pérez Martín, J.(2011) *Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos*. VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.
- Morales, E. (2010) *El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la Comunicación*. Diálogos de la comunicación.
- Francisco Luís, G. V., Medina Medina, N., Padilla Zea, N. y Collazos Ordoñez C. A. (2012) *Videojuegos educativos: teorías y propuestas para el aprendizaje en grupo*. Ciencia e ingeniería neogranadina, vol 22-1, pp 139 - 150, Bogotá.
- Carretero Díaz, A. M. (2001) *Metodología didáctica para enseñanza de geometría descriptiva basada en un tutor-evaluador y en un generador de ejercicios integrados en un entorno de propósito constructivo general*. Universidad politécnica de Madrid.
- Llorca Díez, M. A. (2009) *Hábitos y uso de los videojuegos en la comunicación visual: Influencia en la inteligencia espacial y el rendimiento escolar*. Universidad de Granada.
- Cladellas Pros, R. (2008) *Un programa informático de habilidades visuoespaciales como recurso educativo*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, núm. 31, enero, pp. 155-162.
- Castro Urrego, J. A. (2014) *Propuesta didáctica para la enseñanza de la geometría en grado noveno de básica secundaria*. Postulados de

Arquímedes y de Euclides. Antecedentes. Consecuentes. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias.

- Mata, A., Solovieva, Y., Quintanar, L. y Soto, F. (2014) *Utilidad del dibujo para superar problemas en la escritura: estudio de un caso* Revista Chilena de Neuropsicología, vol. 9, núm. 2, pp. 54-60.
- Fernández Sánchez, A. y Gacto Sánchez, M. (2014) *Nuevas herramientas tecnológicas para la didáctica del dibujo técnico en Bachillerato*. II Congreso internacional de Innovación Docente.
- Marín, V. (2011) *La perspectiva educativa de los videojuegos, una realidad tangible*. Revista Digital de Investigación Educativa, Conect@2, II Edición. Abril.
- Padilla Zea, N. (2013). *El uso educativo de los videojuegos. Cuaderno 9*. Colección Familias Lectoras. Junta de Andalucía.
- Saorin, J.L; De la Torre, J; Melian, D; Meier, C & Rivero, D. (2015). *Blokify: Juego de modelado e impresión 3D en tableta digital para el aprendizaje de vistas normalizadas y perspectiva* In: Digital Education Review, 27, 105-121.
- Vergara Rodríguez, D., Rubio Caveró, M.P. (2013). Una innovadora metodología para ejercitar la capacidad de visión espacial de los estudiantes de ingeniería. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, Vol. 11, Número especial dedicado a *Engineering Education*, pp. 329-347. Publicado en <http://red-u.net>.
- Díaz Cruzado, J. y Troyano Rodríguez, Y. (2013) *El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo*. III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre.
- De Silva, F. y Morán, E. *El uso de videojuegos como método de aprendizaje*. Se puede encontrar en <https://carpediemtec.wordpress.com/el-uso-de-videojuegos-como-metodo-de-aprendizaje/>.
- Gutiérrez, A. (2014): Los entornos de geometría dinámica 3d y la enseñanza de la geometría espacial. Claros y sombras, en Grupo Gedes (Ed.), *Memorias del Congreso Internacional de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Mediadas por TIC (CIMATIC14)* (pp. 11-21). Armenia (Colombia): Universidad del Quindío.

- Cecilia Rojas, A. y Camacaro, Z. (2009) *La Formación Docente, el Lenguaje Oral y los Programas Informáticos*. Kaleidoscopio ISSN: 1690-6054 • Volumen 06 • Número 12 • Jul-Dic. 2012, pp.21-32.
- Navarro, R., Saorín, J.L., Contero, M. y Conesa, J. (2004) *El dibujo de croquis y la visión espacial: su aprendizaje y valoración en la formación del ingeniero a través de las nuevas tecnologías*. XII Congreso Universitario de Innovación Educativa.
- Nicolás, J.A. y Parras, D. (2017). *El dibujo técnico como herramienta de inclusión*. En Arnaiz, P.; Gracia, M^a D. y Soto F.J. (Coords.) *Tecnología accesible e inclusiva: logros, resistencias y desafíos*. Murcia: Consejería de Educación, Juventud y Deportes.
- Gecu, Z. y Fatih Erkoç, M. (2015) Effects of computer game experiences on children's spatial abilities *International J. Soc. Sci. & Education* 2015 Vol.5 Issue 4, ISSN: 2223-4934 E and 2227-393X Print.
- Nelly Mejía, D. (2012) *Los videojuegos como mediación instrumental. Y sus elementos potencialmente educativos para el desarrollo de temáticas relacionadas con el pensamiento espacial*. Revista KEPES Año 9 No. 8 enero-diciembre 2012, págs. 253-284.
- Gutiérrez, A. (1998) *Tendencias actuales de investigación en Geometría y visualización*. Ponencia en TIEM 98, Bellaterra, Barcelona, España.
- Paz Pérez, J. (2013) *Una propuesta de estrategia didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico*. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Artículo no.2 Año: I. Número: I. Período: Abril-Mayo, 2013.<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>.
- Belli, S. y López, C. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Athenea Digital*, 14, 159179.
Disponible en:<http://psicologiasocial.uab.es/athenea/index.php/atheneaDigital/article/view/570>.
- Feng, J., Spence, I. y Pratt, J. (2007) *Playing an Action Video Game Reduces Gender Differences in Spatial Cognition*. *Psychological Science*, Issue published: October 1, 2007 Volume: 18 issue: 10, page(s): 850-855.

XI - WEBGRAFÍA

- <http://www.educacontic.es/> - 7 de Junio 17:00
- <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=videojuego> - 7 de Junio, 17:56
- <http://www.redalyc.org/html/537/53701409/> - 7 de Junio, 18:02
- <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/19440/20058287.pdf;jsessionid=88041BD2A72FF4784288599C416A5825?sequence=1> - 8 de Junio, 19:33
- <http://blog.tiching.com/los-10-mejores-videojuegos-educativos/> - 8 de Junio, 11:51
- <http://thecartridge.net/articulo/cual-fue-realmente-el-primer-videojuego> - 8 de Junio. 12:03
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Primer_videojuego#Precedente:_El_Ajedrecista_\(1912-1915\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Primer_videojuego#Precedente:_El_Ajedrecista_(1912-1915)) - 8 de Junio, 12:04
- <https://es.wikipedia.org/wiki/EDSAC> - 8 de Junio, 12:09
- https://en.wikipedia.org/wiki/Sandy_Douglas - 8 de Junio, 12:12
- https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_los_videojuegos#Antecedentes - 8 de Junio, 13:11
- http://capitalradio.es/la-industria-del-videojuego-supera-al-cine-la-musica/?doing_wp_cron=1529325894.6786708831787109375000 - 8 de Junio, 13:45
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_video_games_in_the_Museum_of_Modern_Art#List - 8 de Junio, 14:06
- https://en.wikipedia.org/wiki/Video_games_as_an_art_form - 8 de Junio, 14:07
- https://en.wikipedia.org/wiki/Video_games_in_education - 9 de Junio 11:46
- <http://www.eduforics.com/es/educacion-bits-las-10-mejores-paginas-videojuegos-educativos/> - 9 de Junio 11:57
- <http://www.educacontic.es/blog/minecraft-en-el-aula> - 9 de Junio 19:16
- <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/> - 9 de Junio 19:40
- <https://www.learndash.com/the-origins-of-gamification/> - 9 de Junio 19:48
- https://es.wikipedia.org/wiki/Ludificaci%C3%B3n#Historia_del_concepto - 10 de Junio 18:23

- <https://aunclidelastic.blogthinkbig.com/alguien-mas-quiere-discutir-sobre-la-historia-de-la-gamificacion/> - 10 de Junio 18:28
- <http://www.growthengineering.co.uk/the-birth-of-gamification-history-of-gamification-pt-2/> - 10 de Junio 18:30
- <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/70991.html> - 10 de Junio 18:35
- <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/> - 10 de Junio 18:40
- <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisiion&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=149&path%5B%5D=243> - 10 de Junio 20:37
- <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SipNCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT53&dq=gamificaci%C3%B3n&ots=ZMDzQG-v5C&sig=yE2P9cSk6h-pbTf0NNS0fJYgNvw#v=onepage&q&f=true> - 10 de Junio 22:45
- <https://www.luciaquintero.com/> - 10 de Junio 23:57
- <http://blognewdeal.com/andrea-luca/la-debilidad-de-la-educacion-en-espana-en-cinco-graficos/> - 11 de Junio 18:35
- <https://eugeniojimenez.com/evitar-la-desmotivacion-en-la-ensenanza/> - 11 de Junio 18:55
- <https://www.laprovincia.es/sociedad/2017/11/21/canarias-cola-nuevo-informe-educativo/1000164.html> - 11 de Junio 23:30
- <https://www.3djuegos.com/noticias-ver/182775/la-oms-confirma-la-adiccion-a-los-videojuegos-como/> - 11 de Junio 23:51
- https://www.eldiario.es/sociedad/busca-PP-salir-representado-PISA_0_329317279.html - 12 de Junio 01:33
- <http://www.redalyc.org/html/874/87432695005/> - 12 de Junio 01:33
- <https://aprendiendomatematicas.com/origami-un-recurso-feliz-para-ensenar-geometria/> - 12 de Junio 01:33
- <http://blog.educastur.es/luciaag/2008/01/20/creacion-de-modulos-3d/> - 12 de Junio 01:38
- <https://www.cognifit.com/es/habilidad-cognitiva/percepcion-espacial> - 13 de Junio 19:30

- <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/educacion/2013/12/03/hombres-mejor-percepcion-espacial-mujeres-memoria/00031386070740997897743.htm> - 13 de Junio 20:17
- https://es.wikipedia.org/wiki/Super_Nintendo - 14 de Junio 20:45
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0193397394900043?via%3Dihub> - 14 de Junio 21:05
- <http://learningworksforkids.com/playbooks/super-hexagon/> - 14 de Junio 21:05
- https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=gamificaci%C3%B3n&btnG= - 14 de Junio 21:12
- <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/primaria/informacion/contenidos/curriculo.html> - BOE nº 52, de 28 de febrero. Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero - 14 de Junio 21:20
- http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/curriculo-primaria/Anexoll_Primaria_Educacion_Artistica.pdf - 14 de Junio 21:22
- http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos_eso_lomce.html - BOC nº 136, de 15 de julio, Decreto 83/2016, de 4 de Julio.- 14 de Junio 21:25
- http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audiovisual.pdf. - 14 de Junio 21:35
- http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/bachillerato/informacion/ordenacion_curriculo_competencias/curriculo_bach_lomce.html - BOC nº 136, de 15 de julio, Decreto 83/2016, de 4 de julio. - 14 de Junio 21:38
- http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas/dibujo_tecnico_v14.pdf. - 14 de Junio 21:45
- <http://www.gamemuseum.es/historia-del-videojuego-la-crisis-del-videojuego-de-1983/> - 21 de Junio 19:52
- <https://www.20minutos.es/noticia/3264884/0/gobernador-kentucky-culpa-tiroteos-masivos-videojuegos/> - 21 de Junio 20:06

- https://www.abc.es/tecnologia/videojuegos/esports/abci-volumen-negocio-esports-760-millones-euros-anuales-201801311142_noticia.html - 21 de Junio 20:08
- <https://pegi.info/> - 21 de Junio 20:11
- <https://www.bejob.com/60128-2/> - 21 de Junio 21:47
- https://es.wikipedia.org/wiki/Super_FX - 21 de Junio 22:15
- <https://www.idtech.com/blog/educational-benefits-minecraft> 21 de Junio 22:36

XII - ANEXO

A continuación muestro información gráfica sobre el prototipo de videojuego educativo que propongo. Todas las ilustraciones han sido realizadas mediante el programa Adobe Illustrator. Todo el material incluido en este apartado es de elaboración propia.

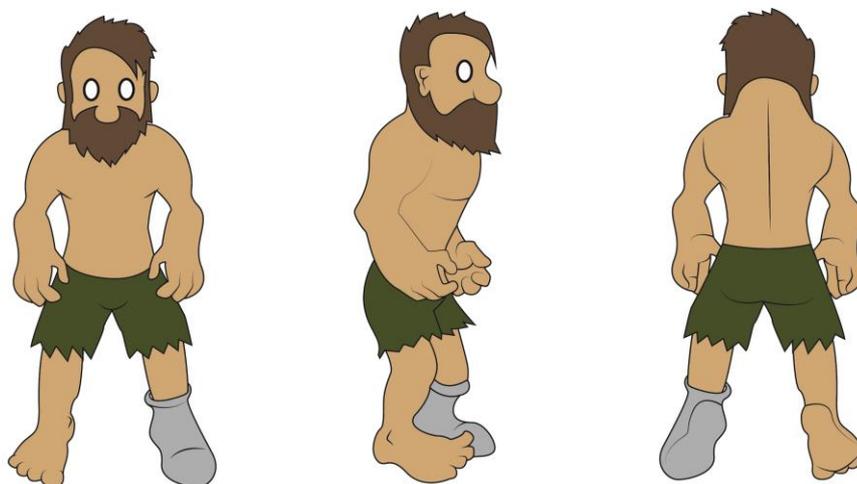


Fig. 16 – El aventurero (Frente, Perfil y parte trasera), ilustración de elaboración propia realizada digitalmente.

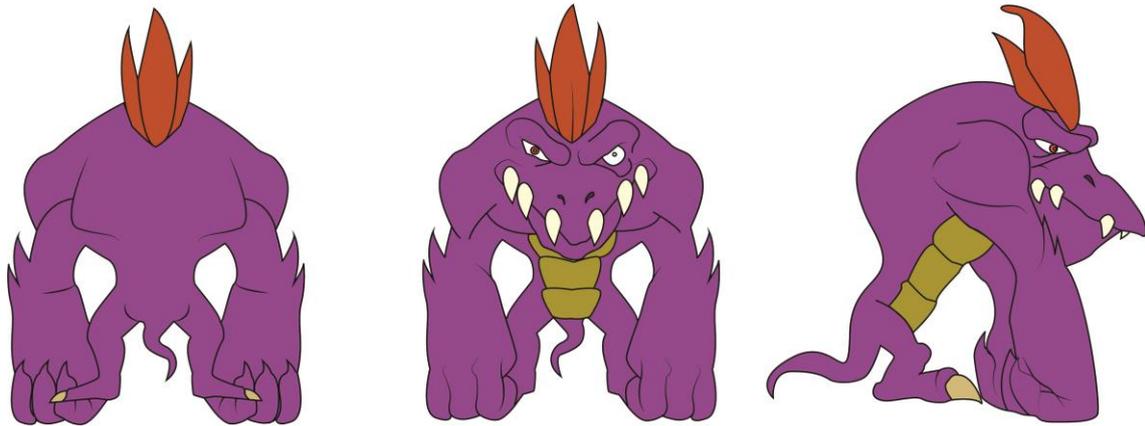


Fig. 17 – El Monstruo de la primera isla (Frente, Perfil y parte trasera), ilustración de elaboración propia realizada digitalmente.

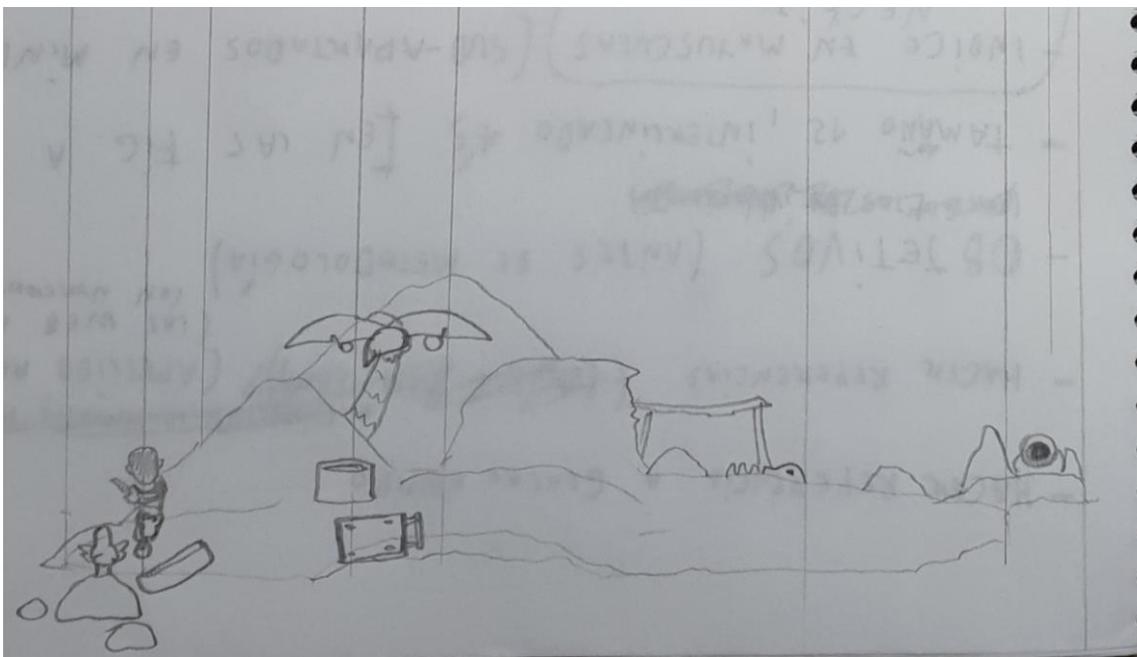


Fig. 18 – Boceto, ilustración de elaboración propia.

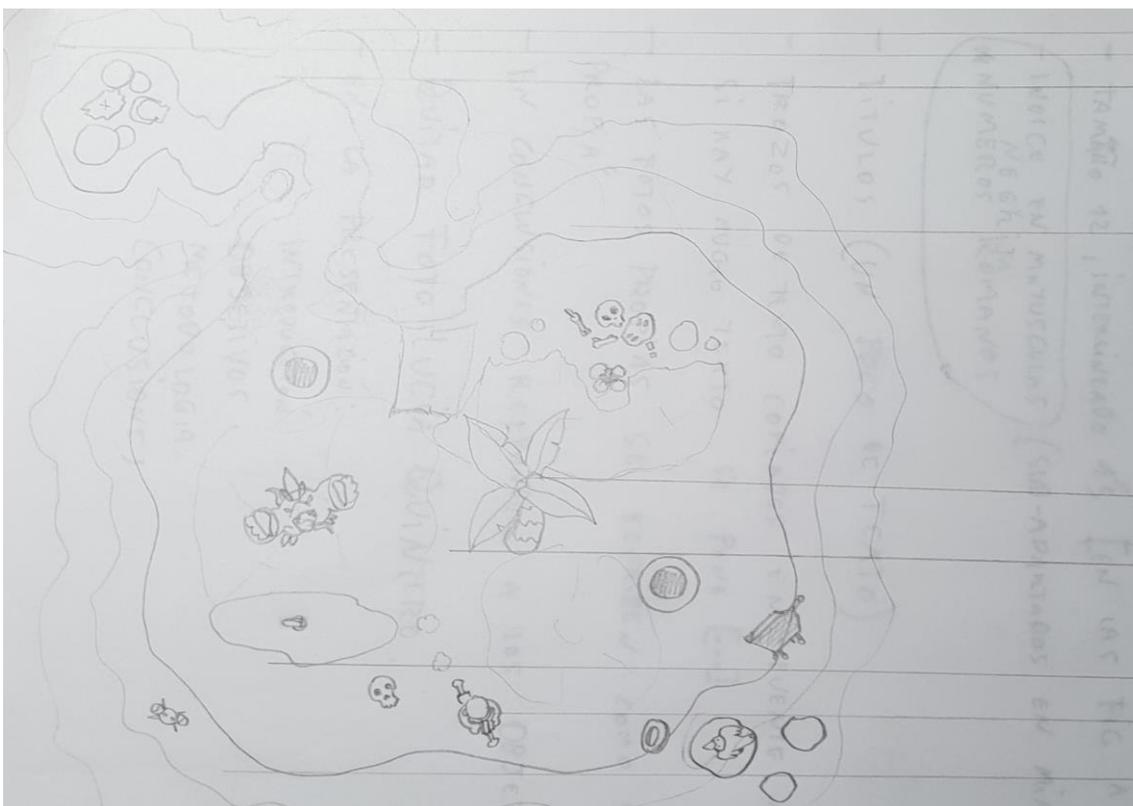


Fig. 19 – Boceto, ilustración de elaboración propia.



Fig. 20 – Boceto, ilustración de elaboración propia.