



UNIVERSIDAD
DE BURGOS

Máster Universitario en Profesor de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

TRABAJO FIN DE MÁSTER:
TÉCNICAS HOLOGRÁFICAS
APLICADAS A LA EDUCACIÓN
CURSO 2017 - 2018

OCHOA PELÁEZ, Vanesa

71297286-T

Especialidad: Ciencias Sociales

Director: José Matesanz del Barrio



Índice

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Justificación y motivación del proyecto	3
1.2. Objetivos del trabajo.....	4
CAPÍTULO II: ESTADO DE LA CUESTIÓN	5
2.1. ¿Qué es la holografía?	5
2.2. Historia del holograma	6
2.2.1. Cámara multiplano de Walt Disney.....	10
2.3. Tipos y creación de un holograma.....	11
2.4. Uso de hologramas en Museos	13
2.5. Uso de hologramas en Educación.....	15
2.6. Uso de herramientas	17
2.6.1. Caja holográfica	17
2.6.2. Crazy Talk	19
2.6.3. Creación de material audiovisual holográfico con el paquete Adobe.....	23
CAPÍTULO III: PROPUESTA DIDÁCTICA.	27
3.1. Justificación	27
A. Aprendizaje Servicio	27
B. Aprendizaje Basado en Proyectos	30
C. Gamificación	31
3.2. Ubicación de la actividad dentro del currículo	32
3.3. Destinatarios	33
3.4. Objetivos didácticos	34
Generales.....	34
Específicos	35
3.5. Competencias clave	35
3.6. Bloque de contenidos.....	39
3.7. Contenidos transversales	40
3.8. Metodología didáctica	41
3.9. Medidas de Atención a la Diversidad e Inclusión	43

3.10.	Evaluación.....	44
3.10.1.	Criterios y estándares de aprendizaje.....	44
3.10.2.	Instrumentos de evaluación.....	49
3.10.3.	Criterios de calificación.....	51
3.11.	Actividades de enseñanza aprendizaje. Desarrollo de la actividad.....	52
3.12.	Temporalización y secuenciación de las actividades.....	54
3.13.	Materiales y recursos didácticos.....	54
CAPÍTULO IV: APLICACIÓN PRÁCTICA.....		56
4.1.	Planificación de la actividad.....	56
4.2.	Desarrollo.....	57
4.3.	Valoración y resultados.....	57
4.2.1.	Juicio Crítico y Valoración del tutor de prácticas.....	60
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....		61
Anexos.....		64
1.1.	Material holográfico audiovisual (Incluido en CD).....	64
1.2.	Cuestionario de evaluación docente.....	64
1.3.	Resultados obtenidos en cuestionario de evaluación docente.....	66
1.4.	Prueba de evaluación.....	69
1.5.	Resultados obtenidos en la prueba de evaluación.....	72
1.6.	Encuesta al público acerca de la visualización del material holográfico de los estudiantes.....	74
Bibliografía.....		75
Webgrafía.....		77

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación y motivación del proyecto

A lo largo de mi vida siempre me he sentido atraída por los conocimientos relacionados con la creación audiovisual. Es por ello, que decidí cursar la Licenciatura de Comunicación Audiovisual en la Universidad de Burgos. Hoy en día he podido descubrir otra de mis grandes vocaciones: la enseñanza.

Una de las partes que más me han interesado a lo largo de mi carrera profesional, es la sección dedicada montaje con programas específicos como son Adobe Premiere y Adobe After Effects para la creación de secuencias animadas. Pero además, añadí a mis conocimientos las utilidades que brindaba el programa Crazy Talk unido con After Effects, para dar vida a diferentes personajes, bien fueran creados por plastilina o de forma digital, y colaboré con estas técnicas cooperando con algunas ONG, y ofreciendo a la sociedad mis mecanismos propios de creación audiovisual.

Cuando comencé a cursar el Master de Profesorado, me di cuenta de que los adolescentes y los jóvenes están muy interesados por estos nuevos medios de comunicación que están surgiendo, así como por los contenidos actuales, ya que esto les parece atractivo, y ellos son el mayor target de este tipo de tecnologías. Además, fui consciente durante mis prácticas de que en la actualidad, la educación plantea nuevas formas de innovación pedagógica. El discente cada vez responde en menor medida a los métodos tradicionales de aprendizaje, y necesita ser estimulado a través de inspiradoras formas de enseñar que respondan a estas nuevas exigencias. Por ello, los docentes están en la necesidad de encontrar nuevos métodos que resulten estimulantes y despierten la curiosidad entre los estudiantes.

Las TICA ya son una realidad dentro de las aulas, al igual que los contenidos audiovisuales, que no solo estarán dentro de los centros educativos, sino que también se corresponden con una realidad cotidiana del mundo en el que vivimos, y sobre todo el entorno que rodea a los estudiantes. Por lo tanto, su correcta utilización puede estimular la curiosidad y atención del discente.

La cultura audiovisual marca una nueva forma de comunicación dentro de nuestra sociedad. Está cambiando la forma de relacionarse con el mundo y por lo tanto, también de comprenderlo. Puede ser una gran aliada para el docente.

Hoy en día, dentro del campo audiovisual estamos presenciando diferentes revoluciones desde la llegada de las técnicas 3D, utilizándose ya en videojuegos o películas y llamando la atención de los jóvenes de nuestra sociedad, siendo el colectivo generacional que más consume este tipo de productos audiovisuales.

Todo parece apuntar a que las nuevas tecnologías de la comunicación se dirigen hacia emitir algunos de sus contenidos audiovisuales a través de la holografía

Y es que la holografía nace precisamente de la necesidad de plasmar una realidad lo más fehacientemente posible, incorporando algunas técnicas 3D. Por lo tanto, ¿por qué no llevar estos nuevos mecanismos a las aulas y aplicarlos con contenidos del currículo para llamar la atención de los discentes a través de su forma?

1.2. Objetivos del trabajo

- Reflexionar sobre las aplicaciones de la holografía dentro de la educación.
- Adaptar parte del currículo y las necesidades de un docente a las técnicas holográficas.
- Motivar a los alumnos en su aprendizaje, incorporando los elementos de sorpresa.
- Fomentar el espíritu emprendedor, la investigación y creatividad de los alumnos enseñándoles a crear sus propios hologramas con algunos materiales reciclados.
- Acercar las TICA y el concepto 3D al discente.
- Aprender a través de los hologramas hará que comprendamos diferentes tipos de naturaleza de objetos y acontecimientos que de otra manera no seríamos capaces de acercar a los alumnos, y que les darán una concepción más real sobre lo planteado.

CAPÍTULO II: ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. ¿Qué es la holografía?

Podemos describir la holografía como una técnica de captura de la realidad que al proyectarse lumínicamente sobre un objeto transparente permite generar un efecto tridimensional. La palabra se forma a través de los términos griegos “holos” y “grafía”, significando así, escritura completa. De esta manera, la holografía trata de ser una fotografía pero que aporta una información más completa, al darnos datos tridimensionales sobre el objeto retratado. A medida que el espectador se mueva alrededor de la figura holográfica será capaz de percibir sus diferentes perspectivas, así como su profundidad. Aunque debemos de tener en cuenta que la visualización de un holograma de forma adecuada siempre se da desde un punto determinado.

La holografía se relaciona directamente con la realidad aumentada, ya que tratamos de recrear un objeto (que puede ser real o imaginado) en un entorno real, al igual que ocurre con esta nueva técnica nacida también de las nuevas formas tecnológicas derivadas de la comunicación. Aunque lo cierto es que la holografía que se va a utilizar en este trabajo, pretende asemejarse más a la realidad virtual, creando un contexto 3D, que no se relaciona con el entorno en el que se visualiza. También es importante destacar que la imagen holográfica puede ser estática (como la fotografía) o en movimiento (vídeo). Por lo tanto, la holografía es una técnica que nos dará como resultado una imagen virtual con la misma información que un objeto real, en relieve y que deriva de la emisión y reflejo de una fuente de luz. Precisamente por esta relación con la fuente de luz que la emite, para observar correctamente un holograma será más adecuado hacerlo con escasez de luz, y precisamente por esta razón, podrá crearse la sensación de que el objeto está suspendido en el aire, y al no ser tangible, dotará a estos cuerpos de un aspecto fantasmagórico, que caracteriza a los hologramas.

Por lo tanto, como afirma Gubern (1987)¹: “el holograma es en realidad una escultura de luz, que por ser de luz está privada de tangibilidad, es decir, es ciega para el tacto. Y el

¹ GUBERN, R. La Mirada opulenta. Exploración de la Iconosfera contemporánea. Editorial Gustavo Hill, S.A. 1987. Pág. 178.

contraste entre su realismo corpóreo y su intangibilidad refuerza para nosotros, educados en una cultura dominada por las imágenes planas, su efecto fantasmagórico”.

2.2. Historia del holograma

A lo largo de la Historia de la humanidad, el ser humano se ha preguntado cómo plasmar la realidad, de la forma más fidedigna posible. Ya desde los primeros vestigios de aparición humana encontramos diferentes formas de creación de arte, que se relacionan con la realidad que ellos percibían. En la siguiente tabla podemos comprobar el proceso de exploración de plasmar el movimiento con diferentes técnicas, que poco a poco nos fue acercando al cine actual.

Fecha	Lugar	Descubrimiento/Invento	Autor(es)
5000 a. C.	Isla de Java	Sombras chinescas	Varios
600 a. C.	China	Cámara oscura	Mo Tzu
384 a. C.	Grecia	Cámara oscura/estenopeica	Aristóteles
950-1050	India	Templos de Khajuraho	Hindúes
965	Basora	Cámara oscura (Comra)	Alhacén
s. XI (1070)	Francia	Tapiz de Bayeux	Normandos
s. XV y XVI	Italia	Cámara oscura	Leonardo da Vinci
s. XV y XVI	Alemania	Cámara oscura	Alberto Dureró
s. XVI	Italia	C. oscura + lente biconvexa	Giovanni Battista della Porta
s. XVI y XVII	Alemania	Cámara oscura	Johannes Kepler
s. XVI y XVII	Holanda	Cámara oscura	Johannes Vermeer
s. XVI y XVII	Varios	Telescopio	H. Lippershey/Galileo
s. XVII (1645)	Alemania	Linterna mágica	Athanasius Kircher
s. XVIII (1794)	Francia	Fantasmagoría	Etienne Gaspard Robert
s. XIX (1816)	Escocia	Caleidoscopio	David Brewster
s. XIX (1816)	Francia	Daguerrotipia / Fotografía	Joseph Nicephore Niépce
1820-1824	Francia	Taumátropo	Jhon Ayrton París
1829	Alemania	Estroboscopio	Simon von Stampfer
1832	Bélgica	Fenaquistoscopio	Joseph-Antoine Ferdinand Plateau
1833-1838	Francia	Fotografía	Louis Jacques Mandé Daguerre
1834	Inglaterra	Zootropo	William George Horner
1850	Filadelfia	Proy. de diapositivas/hyalotipo	William and Frederick Langenheim
1874-1882	Francia	Revólver/fusil fotográfico	Etienne Jules Marey
1877	Francia	Praxinoscopio	Emile Reynaud
1882	E. U.	Zoopraxinoscopio	Edward Muybridge
1882	Francia	Cronofotografía	Etienne Jules Marey
1888-1894	E. U.	Fonógrafo/kinetoscopio	Thomas Alva Edison/William Dickson
1895	Francia	Cinematógrafo	Louis y Auguste Lumière
1998	E. U.	Kineticard/Scanimations	Rufus Butler Seder
2007	E. U.	Magic Moving Images	Colin Ord

TABLA 1: Cronología: juguetes ópticos y precursores del cine.

FUENTE: RUBIANO, A. (2010). “Los kinesigramas o las imágenes lenticulares: su desarrollo y aplicaciones”. *SIGRAFI. Disrupción, modelación, y construcción: diálogos cambiantes*. pp.: 116-120. Disponible en: http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2010_116.content.pdf (Fecha de consulta 13 Mayo 2018).

En la tabla podemos comprobar que muchos años antes de Cristo ya nos encontramos con la preocupación de plasmar el movimiento de la realidad, y de contar historias de este modo, así como queda latente en todas las aportaciones presentadas que se tratan de claras innovaciones para la humanidad. Este intento de imitación de la realidad alimentó la indagación de nuevas formas de plasmación, que motivaron a Leonardo Da Vinci, destacando entre otros artistas, a realizar diferentes experimentos con lentes de cristal cóncavas y convexas, así como con el método conocido como cámara oscura, con la intención de percibir y recrear la realidad visual tal y como la percibimos en todas sus dimensiones.

Ya en la historia del Arte destacan los pintores, que pretenden representar la realidad de forma incuestionable, creando un engaño al espectador, incluso en algunas ocasiones. En siglo V a.C. recogía Plinio el Viejo que existieron dos pintores (Zeuxis y Parrasio), que celebraron un concurso para establecer quién de los dos era el mejor pintor. Zeuxis mostró su pintura que eran unas uvas y, al verlas, los pájaros bajaron del cielo e intentaron comerlas. Zeuxis le pidió entonces a Parrasio que moviera la cortina que tapaba su cuadro. Entonces Parrasio le reveló que la cortina formaba parte de la pintura, siendo así un engaño visual. Una obra consiguió confundir a los pájaros, la otra consiguió engañar a otro pintor. Con este relato podemos percibir la importancia de capturar la realidad de la forma más real posible, en cuanto a la representación de sus dimensiones.

Esta tendencia continuó con los pintores renacentistas en siglo XV, cuando trataban de evitar que el lienzo pareciese en 2D, y convertían sus cuadros en representaciones cargadas de realidad.

En el siglo XIX, apareció la fotografía como nuevo método tecnológico y revolucionario de plasmación de la realidad. Pero en 1838 Sir Charles Wheatstone publicó un artículo en el que describía la visión estereoscópica. Se trata de la utilización de la visión humana y en la separación que existe entre nuestros ojos, ya que estos perciben una imagen diferente el uno del otro dada esta separación.

Esta evolución de la fotografía, hizo que los pintores buscasen otros efectos artísticos que no pretendían mostrar la realidad de forma tan fehaciente, pero sí intentaban captar el movimiento u otro tipo de dimensiones que la fotografía no podía. Y es así como nacieron algunas propuestas de las primeras vanguardias. Además, en la historia de la pintura también

hay los artistas que se relacionan con los kinesiogramas. Estos movimientos artísticos pretendían que las obras interactuaran con el observador y produjeran la sensación de movimiento.

Hoy en día, la revolución audiovisual venida de la mano del 3D y las nuevas tecnologías, nos ha permitido realizar diferentes experimentos en nuevas formas de plasmar la realidad, pero además también de poder recrearla. La holografía es una de estas técnicas nacida a través de las diferentes revoluciones tecnológicas que encierra en sí misma mayor información que una simple imagen tomada en 2D.

En el siglo XIX existieron grandes ilusionistas que eran capaces de crear diferentes juegos visuales con la utilización de principios holográficos, situando una imagen luminosa proyectada a partir de métodos en 2D, sobre una superficie transparente y colocada en un ángulo de 45°. De esta manera, los espectadores podían percibir esa imagen como si se situase frente a ellos en relieve.

Pero fue en 1948 cuando se creó el primer holograma, venido de la mano del científico Dennis Gabor, quien ya un año antes había planteado una teoría para la holografía. Esta teoría fue derivada por la idea de utilizar un tipo de luz en la que todas sus ondas emitidas tengan la misma longitud, mejorando así la resolución de la imagen resultante. De esta manera, se podían recrear imágenes en 3D.

Dennis Gabor nació el 5 de junio de 1900 en Budapest, Hungría. Aunque ya desde sus inicios le gustaba la física, decidió estudiar ingeniería. Cuando no había cumplido los 20 años le enviaron para ayudar a la artillería austro-húngara al norte de Italia en los últimos meses de la Primera Guerra Mundial, y una vez que terminó este conflicto bélico comenzó sus estudios de ingeniería en Budapest, que concluyó en la Universidad Técnica de Berlín. Su tesis doctoral versaba sobre el desarrollo de uno de los primeros oscilógrafos de rayos catódicos de alta velocidad. Nada más terminar, comenzó a trabajar en los laboratorios *Siemens* donde ya empezó a hacer numerosos inventos, que posteriormente tuvo que abandonar, por la llegada de Hitler a Alemania, debido a su origen judío. En Inglaterra desarrolló inicialmente su actividad profesional en la empresa British Thomson Houston Company.

En 1947 Gabor trabajaba para conseguir mejores microscopios ópticos. Se le ocurrió una solución en dos etapas: primero se daba el registro, es decir, producir un diagrama interferencial entre el haz de electrones objeto y un “fondo coherente” que registraría en una

placa fotográfica. La segunda fase trataría de reconstruir esta imagen, con luz visible, y podría corregirlo por métodos ópticos para obtener una buena calidad de imagen. De esta forma, en 1948 Gabor creó el primer holograma y lo hizo con luz proveniente de una lámpara de mercurio con un filtro para la luz verde.

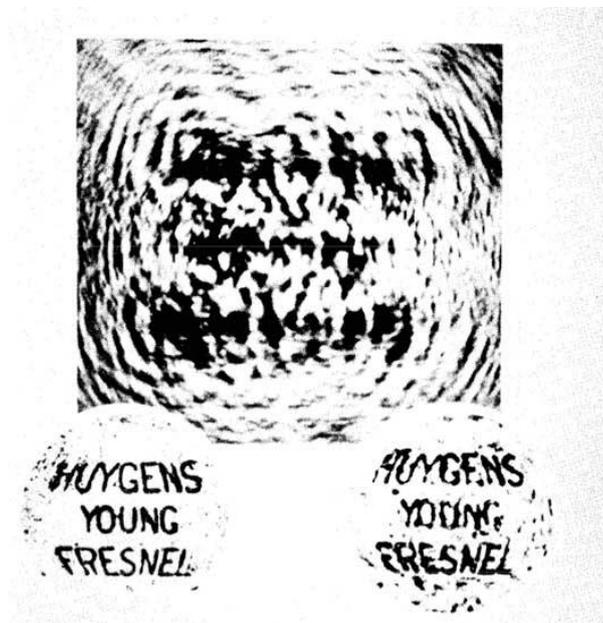


FIGURA 1: Primer holograma de la historia y primera reconstrucción holográfica.

FUENTE: DENNIS GABOR: <https://www.bbvaopenmind.com/dennis-gabor-el-padre-de-la-holografia/> (Fecha de consulta: 10 Abril 2018).

Pero este sistema no tuvo mucho éxito, ya que la fuente lumínica que utilizaba Gabor no era muy potente. Pero, Emmett N. Leith en 1960 inventó el láser, por lo que consiguió perfeccionar este sistema utilizando, y añadiéndole otras técnicas ópticas. Poco a poco otros físicos fueron contribuyendo a la mejora de la holografía como Upatnieks y Letón, hasta llegar a las técnicas más sofisticadas.

A pesar de que la holografía ya había nacido, en 1970 Stephen Gibson patenta el sistema Deep Vision y así nacen las gafas anaglíficas, que fueron un intento de mostrar una realidad tridimensional por la observación de dos imágenes desplazadas, y creadas con dos colores complementarios. El resultado es bastante atractivo, a pesar de la pérdida de luminosidad.

Aun así, todas las investigaciones parecen apuntar a que estamos a punto de presenciar una gran revolución de la holografía en el campo de la comunicación y el entretenimiento.

Y es que en agosto de este mismo año, la empresa China RED lanzará el primer Smartphone holográfico, que se llamará Estar Takee².

2.2.1. Cámara multiplano de Walt Disney

A veces, la innovación empresarial viene de la mano de ingeniosas soluciones. Así pues, a Walt Disney se le ocurrió generar una cámara multiplano para crear el primer largometraje animado de la historia: “*Blancanieves y los Siete Enanitos*”. Esta supuso una gran revolución tecnológica dentro de la animación y del cine en general.

Al principio, para hacer animación, se utilizaban películas de celuloide transparente en donde se delineaban a los personajes, y estas láminas se superponían sobre un fondo dibujado (como un bosque, por ejemplo). Conforme el personaje se movía, también debían de desplazar el fondo. Cada una de estas imágenes se fotografiaba, y se transformaba en uno de los fotogramas de la película. Para crear estas ilusiones de tres dimensiones era imprescindible tener grandes estrategias como dibujante.

Pero, para dotar al paisaje de profundidad Walt Disney se sirvió de varias láminas que componían las capas, creando así la cámara multiplano. Se trataba de cuatro soportes verticales de acero que soportan cuatro niveles, los cuales a su vez pueden sostener hasta ocho láminas de celuloide, vidrio u otros materiales. Estos materiales podían ser desplazados de forma vertical y horizontal. La cámara se sitúa de forma vertical sobre unos cuatro metros de altura. De esta forma se puede capturar todos los elementos, independientemente de que sean cercanos o lejanos. La cámara se podrá mover de forma paralela, aunque el movimiento normalmente se da a las láminas. Así, se soluciona también el problema del paralelaje, es decir, como mover dos objetos que no se encuentran situados en el mismo plano. Lo cuenta el propio Walt Disney en este documento audiovisual (<https://goo.gl/Cs54Es>)³.

² (08 Feb. 2018) Crean el primer Smartphone con pantalla holográfica, a lo Minority Report. *La Sexta Noticias*. Disponible en: http://www.lasexta.com/tecnologia-tecnologia/moviles/crean-primer-smartphone-pantalla-holografica-minority-report_2014062557f7876b0cf2fd8cc6aa8bab.html (Fecha de consulta: 9 Mayo 2018).

³ DISNEY, W. (1953). La cámara multiplano. Disponible en: <https://goo.gl/Cs54Es>. (Fecha de consulta: 13 Mayo 2018).



FIGURA 2: Cámara multiplano.

FUENTE: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Multiplane_camera.jpg

Este principio del que se compone la cámara multiplano, creando capas y transparencias que se acercan y alejan, es el mismo utilizado en la actividad presentada, ya que compondremos un holograma por capas transparentes.

2.3. Tipos y creación de un holograma

Para crear un holograma el elemento principal es una fuente de luz. Por ello, el láser es la fuente encargada de crear los hologramas más profesionales, dadas sus características, como la luz que emite, ya que es intensa y uniforme. De acuerdo con el proceso técnico de creación de estos hologramas, podemos clasificarlos en tres tipos: de reflexión, de transmisión y pseudo-holografía.

Los **hologramas de reflexión** se crean con un haz de luz que lo forma que viene por la parte trasera, por lo que hará que podamos observar el holograma siendo iluminado con una lámpara. En cambio, los **hologramas de transmisión** se forman con una luz láser que se colocará en un ángulo determinado. Estas técnicas son complejas y costosas, tanto económicamente como en inversión del tiempo en su creación.

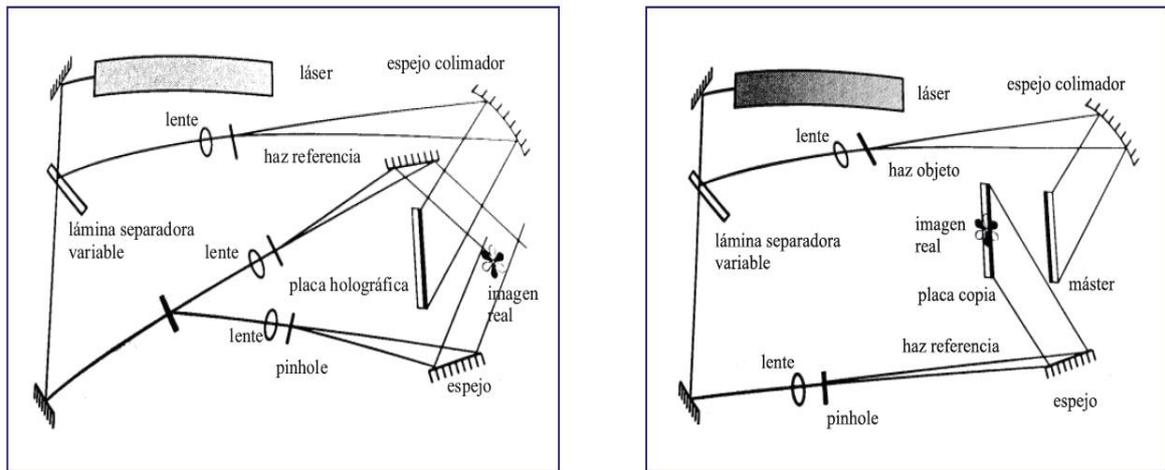


FIGURA 3: Esquema de holograma de reflexión y holograma de transmisión

FUENTE: APARICIO, M. (2016). “Holografía y Arte”. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/handle/10251/74375>

En este trabajo, sin embargo, vamos a centrarnos en la **pseudo-holografía**, ya que se trata de generar imágenes virtuales con programas informáticos. Son más utilizados en el cine y espectáculos 3D. Podemos crear este tipo de hologramas de tres formas: proyectando sobre agua, ya que empiezan a existir pantallas en las que además se permite la interacción táctil del usuario. La segunda de las formas, es proyectar sobre aire, siendo muy similar a la anterior. Por último, proyectaremos nuestras imágenes sobre una pantalla transparente. Esta será la forma que utilizaremos a la hora de crear un holograma dentro del aula.

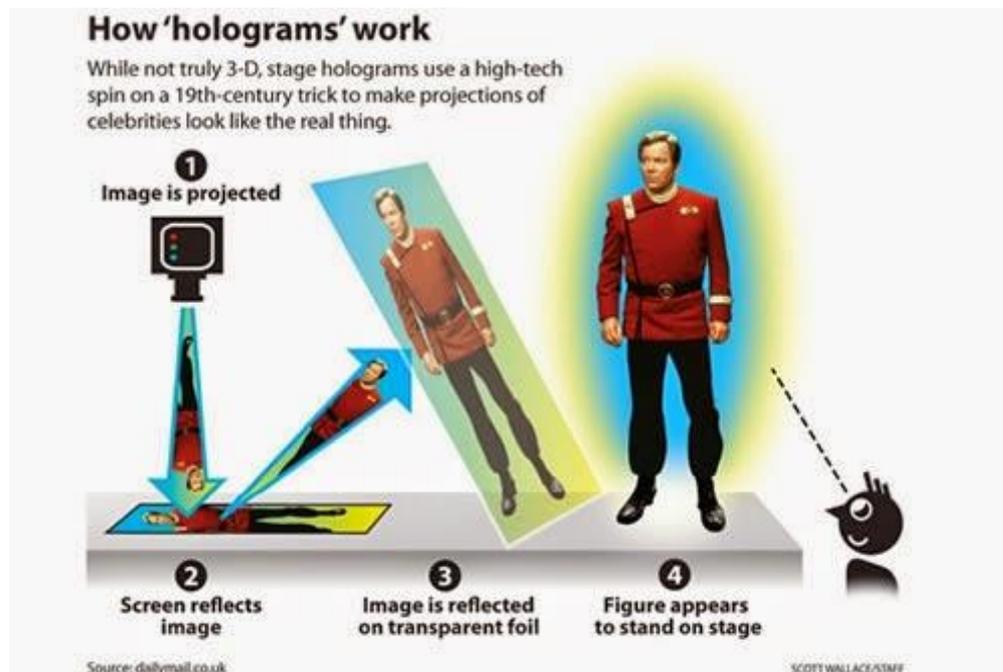


FIGURA 4: Cómo funciona un pseudo-holograma, reflejado sobre una pantalla transparente colocada en un ángulo de 45°.

FUENTE: steemit.com

Nuestro holograma se compondrá de tres imágenes emitidas que se reflejarán sobre tres pantallas transparentes, colocadas en un ángulo de 45° con respecto a la fuente lumínica que las emite (en este caso, será la pantalla de un móvil o una tablet). De esta manera, cada una de las imágenes dará la sensación de 3D, pero no sólo eso, si no que al componerse de tres planos distintos la profundidad de la imagen compuesta por estas tres capas contribuirá a la formación de esta sensación tridimensional.

2.4. Uso de hologramas en Museos

La holografía en sí es un arte. Así lo reflejan diferentes museos dedicados a exponer hologramas como representación artística. Un ejemplo de ello, es el Museu D'Holografia de Barcelona, donde se exponen diferentes piezas que tienen este carácter.



FIGURA 5: Museu D'Holografia de Barcelona.

FUENTE: <http://www.hello3d.com/>

Sin embargo, el Museo más relevante que podemos encontrar a nivel de holografía es el Musée de l'Holographie en Paris, donde tienen recogida la historia de la holografía a través de fotografías y de piezas insólitas. Actualmente no se encuentra abierto al público, aunque sí que traslada sus piezas a diferentes exposiciones, como se llevó a cabo en la Casa de las Ciencias del Ayuntamiento de Logroño en 2015.



FIGURA 6: Mujer contemplando una de las piezas del Musée de l'Holographie de Paris, en la Casa de la Ciencia del Ayuntamiento de Logroño, en 2015.

FUENTE: <https://goo.gl/3q3Sh8>.

La holografía no es sólo una disciplina artística con valor estético, también puede presentar un fin comunicativo. Otras opciones que brinda la holografía dentro de los museos, es permitir en una casa de un personaje relevante, que sea el mismo el que nos las muestre. Eso es lo que hace Mario Vargas Llosa en su Casa Museo, que va guiando a los visitantes a través de las diferentes estancias y épocas de su vida. Su imagen es tan sólo es un holograma.

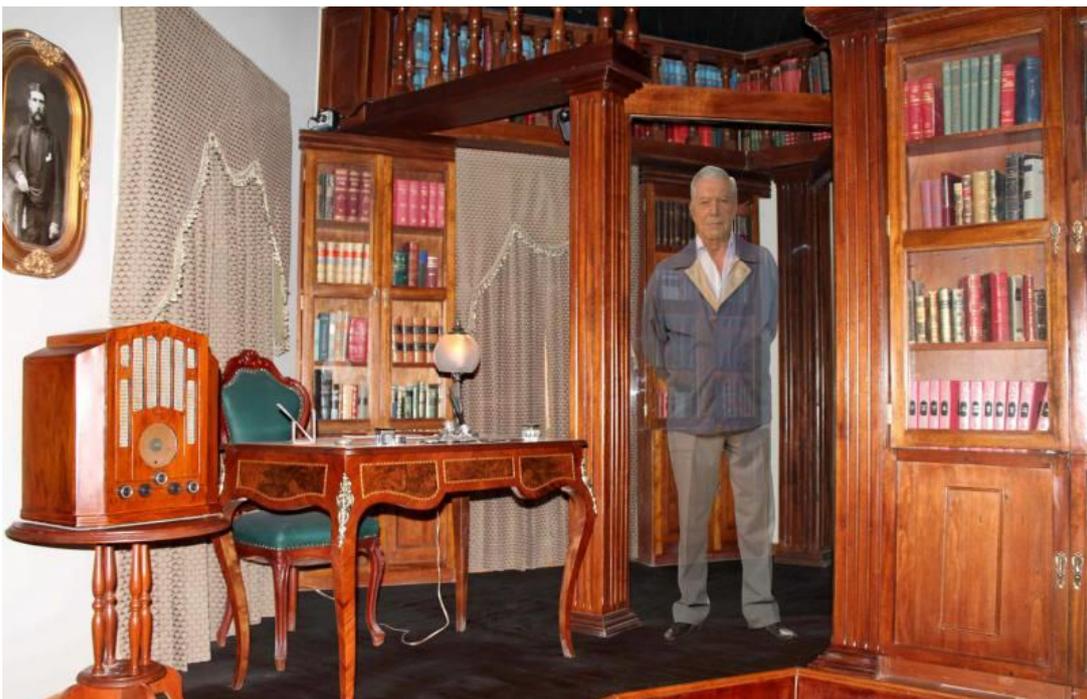


FIGURA 7: Casa Museo Mario Vargas Llosa en Perú.

FUENTE: <https://goo.gl/3q3Sh8>.

Pero además, la utilización de la holografía está siendo empleada en diferentes recreaciones históricas en el ámbito de la museología, como destaca Pérez-Borges (2011), afirmando que “se realizan exhibiciones temáticas en los museos que combinan objetos reales con réplicas holográficas. La exhibición de piezas arqueológicas o de mucho valor en estos centros mediante el uso de la holografía, logra tanto realismo que sólo un experto puede distinguir la diferencia”⁴.

Este tipo de hologramas tiene muchas ventajas, ya que podremos visualizar piezas de gran valor exactamente iguales que las originales. Por otra parte, también podemos hacer recreaciones de cómo eran ciertos objetos o lugares que ya no existen. Además, podemos realizar intercambios de piezas con diferentes museos o restaurarlas, y utilizar un holograma mientras la pieza se encuentra en otro lugar, haciendo que los espectadores puedan visualizar una copia holográfica con la misma información que la auténtica. También puede ayudar a la preservación del objeto original.

Y es que los hologramas pueden ser una gran fuente documental, que aplicada a las nuevas técnicas de realidad virtual permitirán dar una perspectiva realista de acontecimientos ocurridos en el pasado. Aunque debemos de tener en cuenta que la mayoría de las veces, esta fuente documental suele ser secundaria, ya que recoge la información venida del objeto original o construye una recreación a través de un testimonio de una fuente primaria.

2.5. Uso de hologramas en Educación

Hoy en día la holografía está siendo de nuevo revisada, ante las recientes formas de edición y creación de imágenes., ampliándose los campos de uso.

Si nos centramos en sus diferentes aplicaciones en la educación, podemos observar que es posible aplicarla en distintas ramas del saber, y como por ejemplo destacan Gómez Borrallo, J., Sobreviela Viana, E., Olivilla Muñoz, F., Juanes Méndez, J. (2010) “constituye un poderoso instrumento al servicio del procesado de imágenes en general y de imágenes médicas o biológicas en particular, p.e., la detección de nódulos, con fronteras difusas o mal

⁴ PÉREZ-BORGES, A. (2011). “El holograma como fuente documental y recurso particular de información”. *Revista española de Documentación Científica*, 34 (2), pp.253-265. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/695/769> (Fecha de consulta: 8 Feb. 2018).

definidas, y para el análisis de muestras biológicas en tres dimensiones, posibilitando una visualización mejor definida de las estructuras”⁵.

Es importante tener en cuenta la naturaleza por la cual será creado el holograma, ya que nos responderá a las necesidades que debe de cumplir y cómo debe de ser creado, ya que si utilizamos un holograma como recreación histórica deberemos acudir a las fuentes de información necesarias para crearlo. Pero, si tan solo queremos utilizarlo como técnica de gamificación y de fomento de la curiosidad, el profesor o profesora podrá generar un holograma de forma más creativa.

En este sentido destaca el estudio aportado por Ribeiro et al. (2018) en el que se lleva la holografía a través de su proyección con un Smartphone en una pirámide transparente invertida para explicar a alumnos de secundaria conceptos abstractos sobre nanotecnología. Según Ribeiro et al. (2018), “el potencial asociado al uso de imágenes holográficas permite prácticas de enseñanza innovadoras para abordar los conceptos teóricos relacionados con las diversas disciplinas, en particular las relacionadas con ciencias naturales, ya que requieren un alto grado de abstracción de los estudiantes”⁶. Además, destacan que este tipo de ambientes holográficos pueden estimular su interacción, despertando un fuerte interés por lo que se expone en el contenido.

⁵ GÓMEZ BORRALLO, J., & SOBREVIELA VIANA, E., & OLIVILLA MUÑOZ, F., & JUANES MÉNDEZ, J. (2010). “Nuevos avances en los sistemas de visualización y presentación de contenidos”. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11 (2), 7-27.

⁶ RIBEIRO, A., GODOY, G., BELINI NIETO, L. and DE SOUZA-FILHO, M. (2018). “Holografía y realidad virtual en la enseñanza de la nanotecnología: nuevos horizontes dirigidos a educación secundaria”. *Momento. Revista de Física*, [online] 56E, pp.34-45. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645/65672> (Fecha de consulta: 3 Mayo 2018).



FIGURA 8: Pirámide holográfica para Smartphone y esquema de proyección de nanoestructuras.

FUENTE: RIBEIRO, A., GODOY, G., BELINI NIETO, L. and DE SOUZA-FILHO, M. (2018). "Holografía y realidad virtual en la enseñanza de la nanotecnología: nuevos horizontes dirigidos a educación secundaria". *Momento. Revista de Física*, [online] 56E, pp.34-45. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645/65672> (Fecha de consulta: 3 Mayo 2018).

Y es que la evolución de los ordenadores, ha hecho que se democratice la utilización de estas nuevas tecnologías, por lo que resulta viable adaptarlas al aula. Pero para que se dé un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz, debemos de incidir en el peso que tendrá en este proceso la figura del docente, que será quien introduzca y guíe este desarrollo en el aula.

Así, la holografía, junto con la realidad virtual y aumentada, abre un mundo de planteamientos a una realidad 3D mucho más completa en información de lo que hasta ahora éramos capaces de plasmar.

2.6. Uso de herramientas

Dentro del proceso de introducción de la holografía en nuestras aulas, debemos reseñar la utilización de varias tecnologías y herramientas que paso a describir.

2.6.1. Caja holográfica

Debemos destacar que en la actualidad generar técnicas holográficas es relativamente costoso económicamente, por lo que apenas pueden ser lanzados al público en general. Por ello, que planteamos desarrollar una holografía sencilla y a bajo coste económico. Existen en el mercado algunas pirámides holográficas (que son de forma invertida) sencillas y baratas creadas con plástico transparente, que permiten recrear objetos en 3D con un simple Smartphone, y basándose en la reflexión de una fuente de luz en la superficie transparente colocada a 45°. Aunque es cierto, que el efecto creado no es muy consistente debido a que

la imagen generada debe de ser vista en total oscuridad, y además de que el tamaño de la imagen será relativamente pequeño.

Para realizar una caja holográfica que nos permitirá observar las imágenes con mayor nitidez, y en un mayor tamaño, se proponen la utilización de materiales reciclados, como pueden ser 3 cajas de CD's. Este material es idóneo por varias características:

- Es rígido, por lo que podremos colocarlo en un ángulo de 45° con la imagen que vayamos a proyectar desde el smartphone o la tablet
- Es transparente, lo que permitirá que las imágenes proyectadas se reflejen y genere la sensación de que las imágenes están suspendidas en el aire, lo cual caracteriza a un holograma.

Además, para crear un efecto mucho más visual utilizaremos goma Eva negra, haciendo que al igual que ocurre en una cámara de fotos al mirar por el objetivo, o en una sala de cine, la luz de las imágenes contrastará con la oscuridad creada dentro de estos lugares. Para unir todas las piezas usaremos una pistola de cola caliente.

Podemos realizar esta caja con el alumnado, implicando otras asignaturas de secundaria (si es que se utiliza en este nivel formativo). Por ejemplo, para su construcción podemos hacerlo en las horas de Plástica, pero además podemos utilizar algunas horas de Matemáticas para el cálculo de las dimensiones de las tres pantallas de plástico duro que vamos a crear, teniendo en cuenta las medidas de la pantalla de nuestra tablet o smartphone, y calculando su inclinación de 45° .

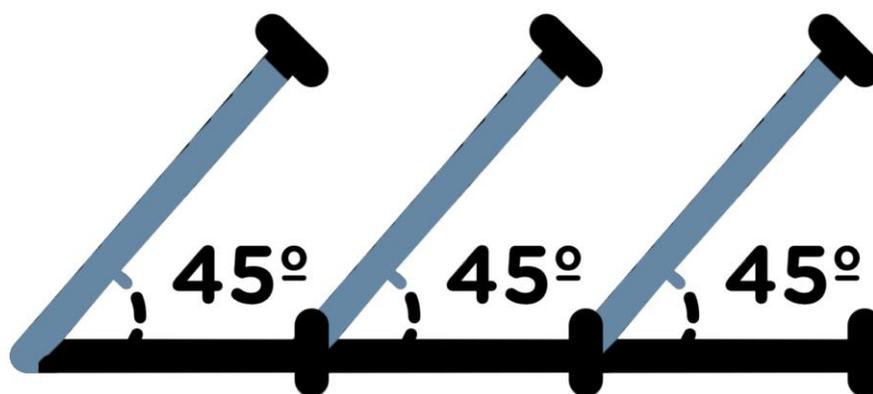


FIGURA 9: Esquema que muestra la colocación de las tres pantallas generadas con plástico duro.
FUENTE: Elaboración propia.

En el caso de la pantalla de la tablet que vamos a utilizar en el aula tiene las dimensiones de 16,5 cm. X 12,5 cm. Para aprovechar la superficie de la tablet que no forma parte de la pantalla, sino de un marco de la misma, y que nos permitirá apoyar la caja holográfica, ampliaremos el ancho 4 cm, de tal forma que será 16,5 cm, por lo que la caja tendrá una forma totalmente cuadrada. Así las dimensiones de las tres piezas que crearemos serán de 16,5 cm. X 7,5 cm. En el caso de un móvil de 5,5", que la pantalla mide 12,5 cm. x 8 cm. y en la que no existe superficie en la que podamos apoyar la caja, como ocurría con el marco exterior de la pantalla en el caso de la tablet, las piezas a crear serán de: 8 cm. x 4 cm.

Cortamos las piezas previamente dibujadas sobre la carátula del CD con un cúter. Además crearemos dos trozos que nos servirán para ensamblar las piezas, que serán del mismo largo que la pantalla para la que estamos creando la caja.

Una vez, creadas las piezas, pegaremos sobre estos dos trozos las pantallas separadas a 6 cm. en el caso de la tablet y 4 cm. en el caso del móvil. Estas pantallas tienen que colocarse con delicadeza, ya que deben estar inclinadas con un ángulo de 45°, para que pueda darse la reflexión adecuada de cada una de las imágenes.

Una vez creada toda la pieza, la cubriremos por la parte superior y por sus laterales con goma Eva negra, que le dará este aspecto cinematográfico.

2.6.2. Crazy Talk

Para la animación de los personajes podemos utilizar Crazy Talk. Se trata de un programa que convierte las fotos en personajes animados que hablan, aportando un gran realismo, con tan solo marcar unos puntos básicos de expresión. Aunque se trata de un sistema de pago, nos dejará instalar la última versión del programa de forma gratuita, pero durante 15 días. La interfaz está en inglés, aunque es muy sencilla de utilizar.

El programa se basa en la utilización de una fotografía 2D, para marcar algunos puntos básicos como los ojos, la nariz y la boca, para de manera automática poder animar nuestro personaje. De esta forma, podemos dar vida a un protagonista a través de una fotografía con un archivo de audio, que Crazy Talk nos interpretará para poder sincronizar a nuestro personaje.

Si bien este paso no es necesario, para la creación de esta animación nos ayudamos del programa de edición gráfica de imágenes Adobe Photoshop, para generar el efecto ChromaKey. Este efecto trata de seleccionar los píxeles que se corresponden con un determinada clave de color para sustituirles por otra imagen que deseemos. Este truco es el

que se utiliza en múltiples ocasiones en televisión, y muy comúnmente en la sección de meteorología con el que finalizan las noticias, creando mapas del tiempo que realmente no están detrás del presentador, si no que se crean desde la realización. Para generar el efecto Cromakey aislaremos la cabeza de todo el cuerpo con las herramientas que nos brinda Photoshop, y crearemos un fondo verde utilizado de forma convencional para este efecto, ya que no es una gama cromática que exista de forma natural en el cuerpo humano, y por lo tanto será más sencillo de seleccionarlo y diferenciarlo de la persona que aparece en la imagen. Por esta razón, es muy importante no escoger imágenes que tengan esta gama cromática verde, aunque si bien en este tipo de imágenes, se podrá sustituir el fondo por otro color como azul, que se da también de una forma poco probable en el cuerpo humano. En este caso hemos utilizado una fotografía de Walt Disney.

Como bien hemos indicado anteriormente, este paso es optativo, ya que nos servirá para posteriormente animar otras partes del cuerpo de nuestro personaje con Adobe After Effects. Pero si tan solo queremos que nuestro actor mueva la cabeza y los labios al hablar, este paso puede ser omitido, y directamente exportaremos el archivo “.jpg” u otra extensión que contenga la fotografía auténtica y sin ninguna modificación, al programa Crazy Talk.



FIGURA 10: Cabeza de Walt Disney en programa Adobe Photoshop con efecto Croma Key. (Paso optativo).

FUENTE: Elaboración propia.

Una vez abierto el programa Crazy Talk creamos un nuevo personaje en 2D.

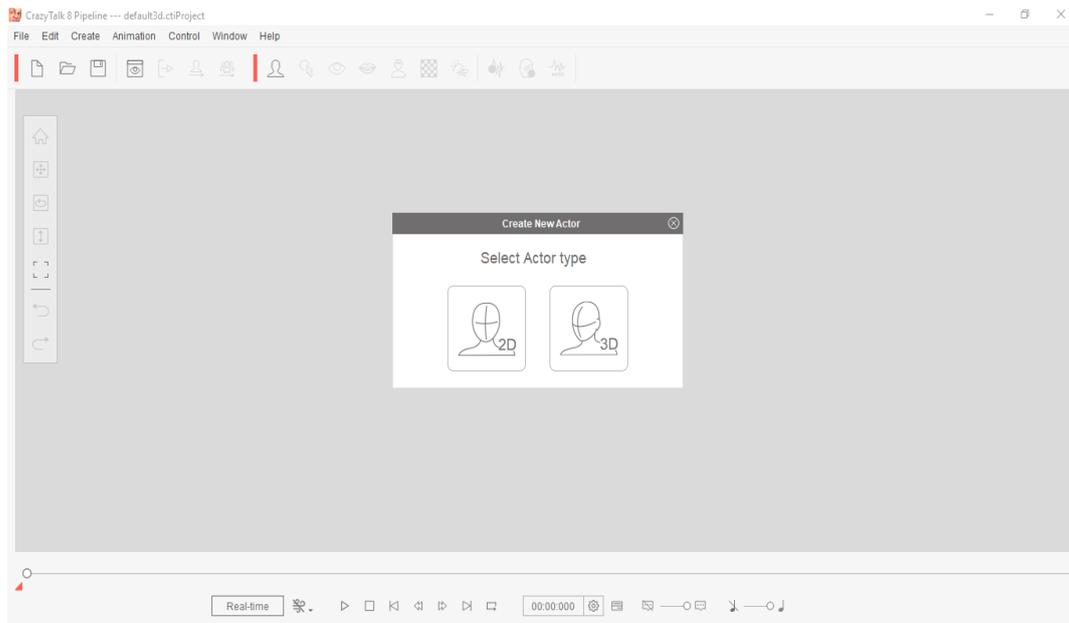


FIGURA 11: Programa Crazy Talk creando un actor en 2D.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

A continuación cargaremos en el programa la imagen que queremos animar. Crazy Talk nos guiará en un proceso bastante intuitivo para señalar las partes más importantes del rostro, como los ojos, la nariz, las cejas y la boca. El programa cuenta con algunas opciones especiales para cambiar o ajustar estos elementos de color, forma o incluso crearlo nuevamente. En este caso, no se ha utilizado ninguna de estas opciones.

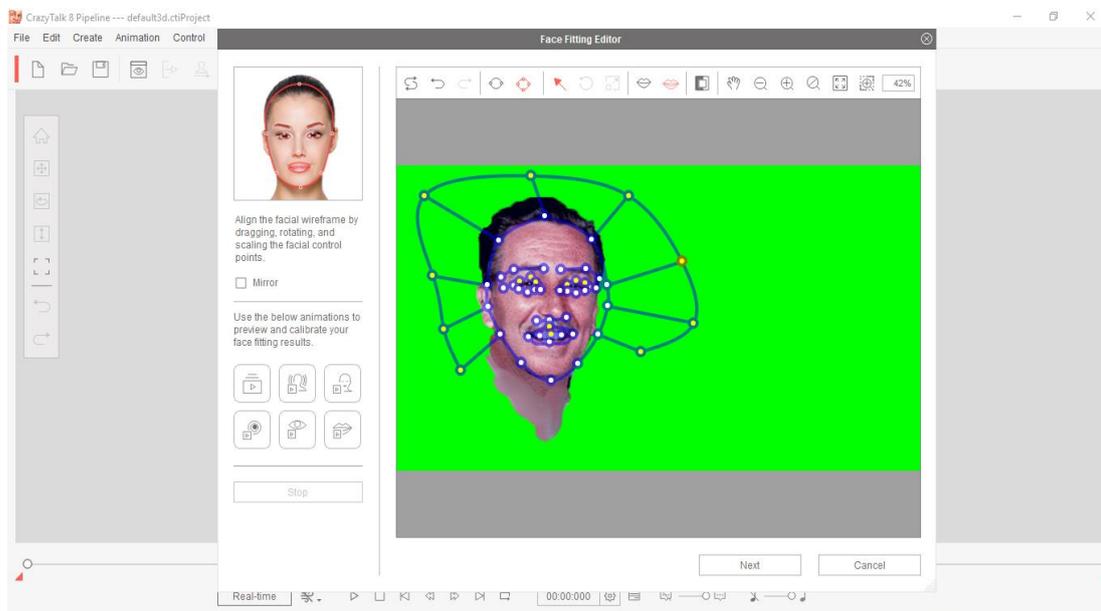


FIGURA 12: Programa Crazy Talk marcando los puntos más importantes del rostro.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

Una vez hemos creado nuestro actor, en la línea del tiempo (☰) que aparecerá bajo nuestro personaje, podemos exportar un audio, con la voz que tendrá nuestro protagonista. Crazy Talk nos da la opción de sincronizar nuestro audio con el personaje animado, o incluso grabar en ese momento el audio que será la voz de nuestro personaje, y que sus labios se concuerden.

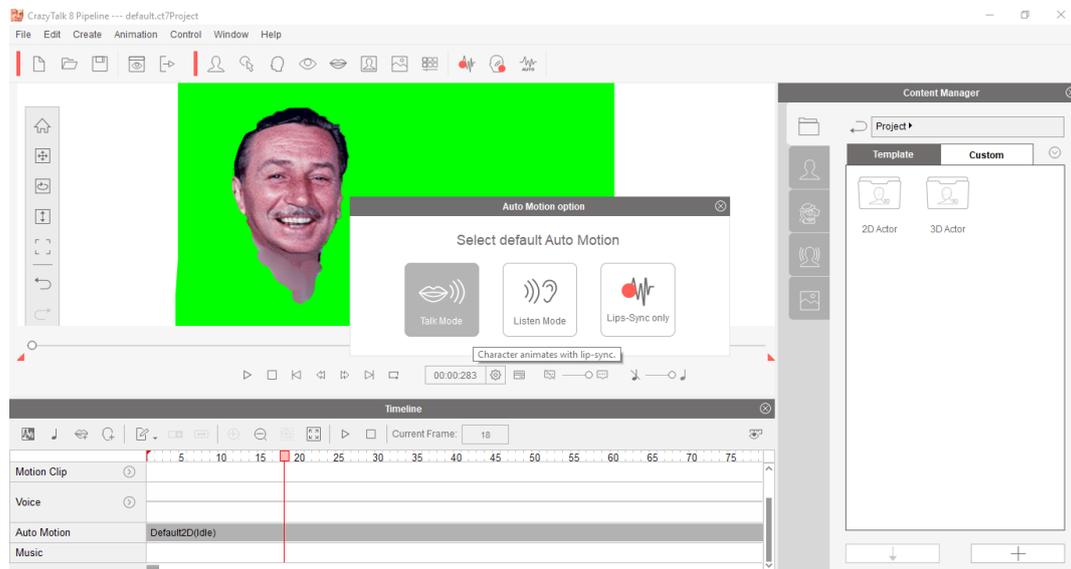


FIGURA 13: Programa Crazy Talk tras exportar un audio, dándonos diferentes opciones para animar un personaje con respecto al audio.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

Crazy Talk nos dará algunas opciones más avanzadas que se pueden utilizar en casos especiales, como puede ser controlar cada uno de los gestos del personaje o sus estado de ánimo en cada momento. En este caso, no será necesario utilizar estas herramientas. Por lo tanto, una vez hemos terminado este proceso, comprobaremos que todo funciona correctamente (con la barra espaciadora podemos reproducir la actividad generada). Si estamos conformes con el movimiento y la sincronización del personaje podemos exportar un vídeo, a través del menú “File, Export Image/Video”.

Para generar el archivo deberemos adaptar los ajustes a la hora de generar el material, para que coincida con una secuencia de 16:9, por ejemplo con la resolución de HD: 1920 x 1080 píxeles, aunque se puede reducir, debido a que este vídeo realmente se reproducirá en una tercera parte de esta resolución.

Una vez terminado el proceso para generar el vídeo con los ajustes que hayamos señalado, podemos guardar el personaje y la animación para posteriores ocasiones, o por si fuera necesario alguna modificación.

2.6.3. Creación de material audiovisual holográfico con el paquete Adobe

Adobe After Effects es un programa que nos permite crear composiciones a través de capas, para poder generar gráficos animados o efectos especiales. Con este programa animaremos cada uno de los tres vídeos que se visualizarán en el holograma. Es decir, uno será el fondo, el segundo de ellos será la parte media en la que veremos una colina con diferentes animales y un árbol moviéndose, y en la primera capa aparecerá Walt Disney con nuestro vídeo generado con Crazy Talk.

Cada una de estas partes de nuestro material será generada en HD, para después ensamblarlas en el programa de edición de vídeos y montaje audiovisual Adobe Premiere. Pero antes, podremos animarlas con algunos complementos de Adobe After Effects, como por ejemplo para que nuestro personaje mueva el brazo cuando se requiera, o que aparezcan y desaparezcan algunos contenidos específicos. Es necesario que el fondo en el que creamos a nuestro personaje situado en la primera capa holográfica esté sobre un fondo oscuro, ya que si no, será imposible visualizar las otras dos capas. Es decir, todo aquello que queramos que tenga “transparencia” en cada una de nuestras tres capas, deberá de ser de color negro. En la siguiente figura podemos observar como el vídeo de la cabeza de nuestro personaje animado con Crazy Talk se une, a través de After Effects, al cuerpo del protagonista, que a su vez puede ser animado con After Effects dando movimiento al brazo u otros elementos, para que coincidan con la escena. Cada uno de los elementos del cuerpo que queramos animar deberán estar en una capa previamente, como se puede comprobar en la imagen. A continuación se insertará el efecto Chroma Key, donde se seleccionará el color verde para ser borrado, y en este caso sustituido por color negro, para que podamos observar las demás capas que compondrán el holograma.

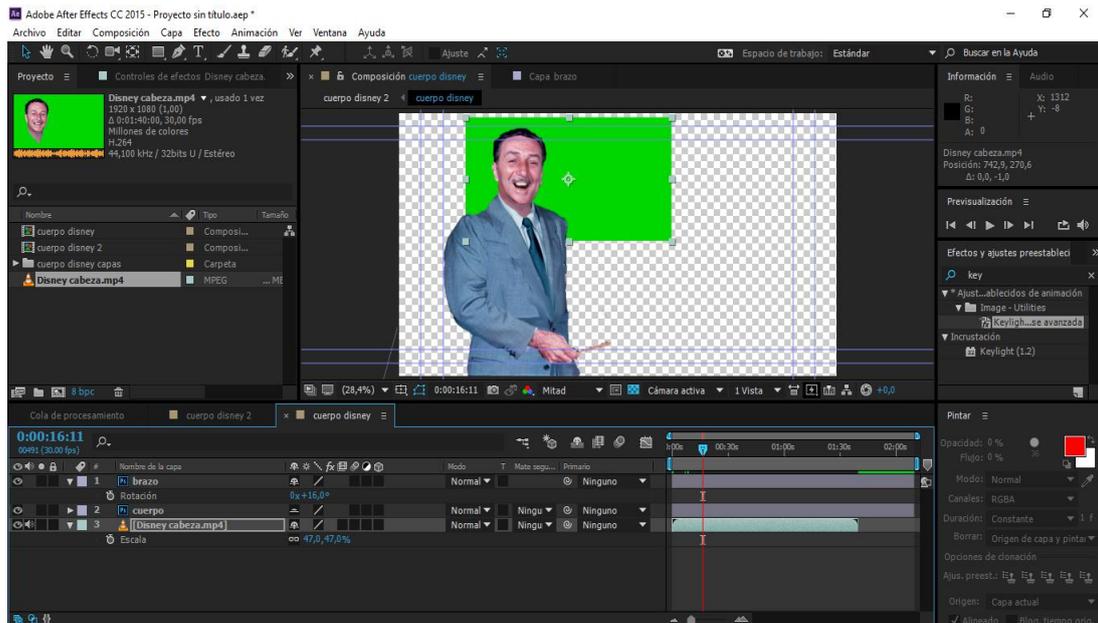


FIGURA 14: Programa Adobe After Effects uniendo y animando las diferentes partes del cuerpo de nuestro personaje.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

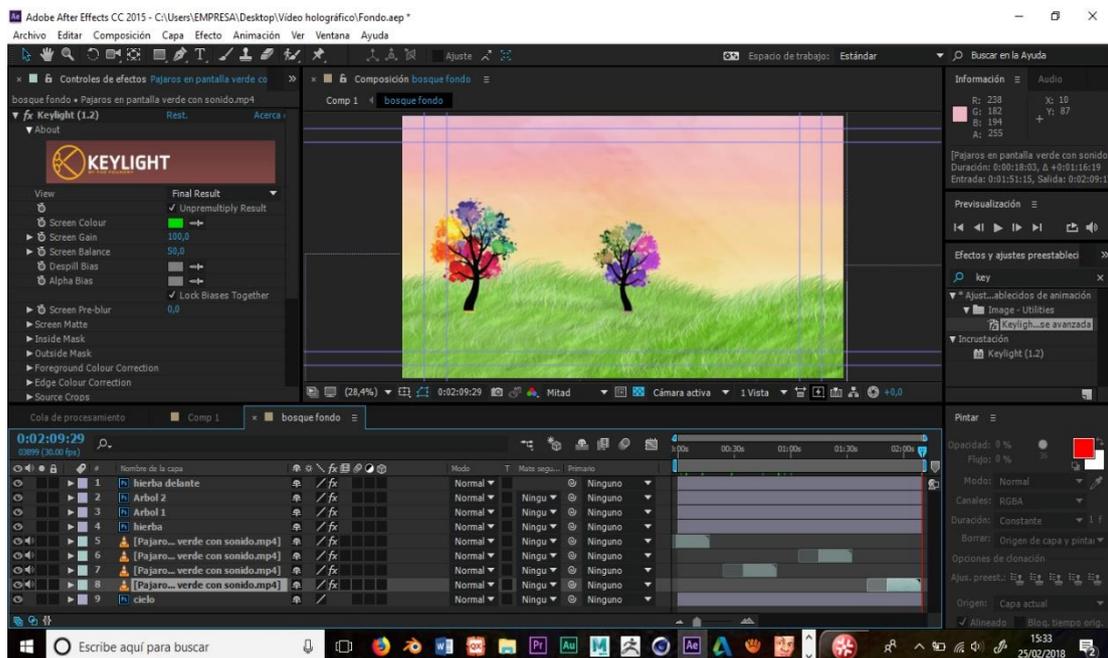


FIGURA 15: Programa Adobe After Effects con la secuencia que será el fondo de nuestra animación.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

En esta imagen, podemos observar los diferentes elementos que formarán parte de nuestra escena, en la tercera de las pantallas holográficas, y que por lo tanto será el fondo. Podemos ver las diferentes capas que derivan de un archivo “.PSD”, y que cada una de ellas, por lo tanto, puede ser animada, como por ejemplo el árbol, el cielo o la hierba. Pero además,

también podemos observar algunos clips de vídeo utilizados, con el efecto Chroma Key (Keylight) del que nos hemos valido en el recuadro izquierdo superior de la pantalla. Podemos observar cómo hemos señalado el color verde, para omitirlo y hacerlo “transparente”, haciendo que de un vídeo de unos pájaros volando sobre un fondo verde, podamos ver a esta bandada de aves por nuestro cielo en movimiento.

Una vez tengamos cada una de nuestras secuencias animadas las exportaremos con las mismas características que marcamos al vídeo generado en Crazy Talk, es decir, que debe estar en una resolución de 16:9.

Para unir nuestros tres vídeos será necesario generar un material audiovisual a través del programa de edición de vídeo y montaje Adobe Premiere. Es importante destacar, que al generar un vídeo que será reflejado sobre las pantallas creadas con plástico duro, este debe estar invertido como si de un espejo se tratase. Además, debemos de tener en cuenta que en la configuración de HD en 16:9, deberemos ajustar cada uno de nuestros vídeos como se muestra en la siguiente figura:

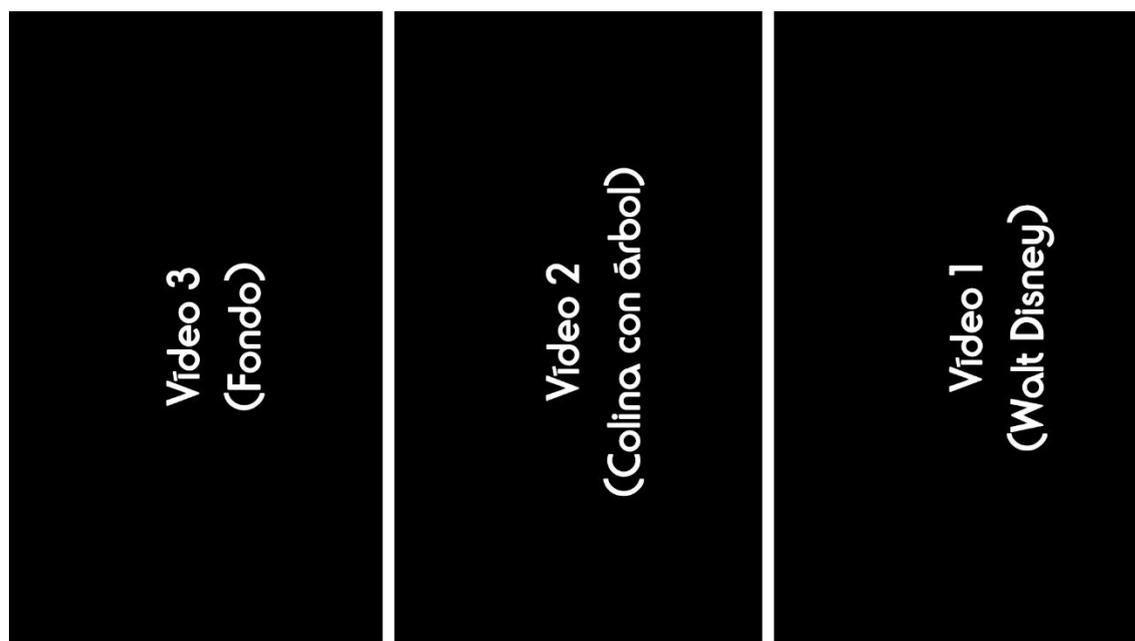


FIGURA 16: Estructura del vídeo generado al unir los tres materiales creados, que formarán parte de cada capa holográfica. Debemos de tener en cuenta, que además, al ser reflejados sobre una superficie, deben estar invertidos, como un espejo.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

Por lo tanto, en Premiere, crearemos una secuencia donde invirtiendo cada uno de los tres contenidos generados, y uniéndoles en esa secuencia, como se muestra a continuación:

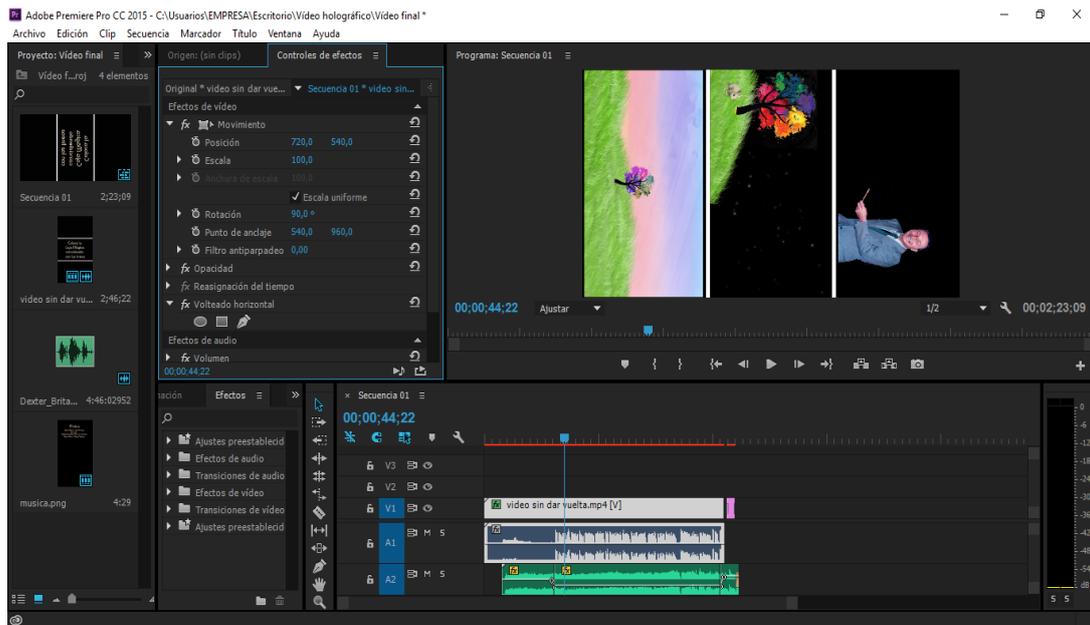


FIGURA 17: Estructura del vídeo generado al unir los tres materiales creados, que formarán parte de cada capa holográfica, en la secuencia final generada en Premiere.

FUENTE: Captura de pantalla propia.

Tras estos pasos, podemos agregar diferentes efectos sonoros, como el sonido ambiente o música, algunas correcciones sobre los vídeos o incluso añadir letras de crédito o títulos, elementos necesarios en la Unidad de Trabajo en la que se presenta este proyecto. Una vez finalizado, podemos exportar nuestro vídeo en H.264, para una mejor calidad y con un peso en bytes mínimo.

CAPÍTULO III: PROPUESTA DIDÁCTICA.

3.1. Justificación

Durante mis prácticas, impartí una Unidad de Trabajo que se engloba dentro del módulo de trabajo Planificación del montaje y postproducción de video, que a su vez se sitúa dentro del el ciclo formativo Superior de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos, que se imparte en el IES Diego Marín Aguilera.

Hoy en día, vivimos en una sociedad marcada por la innovación de los contenidos audiovisuales. Cada día surgen nuevas formas de comunicación y el sector se está revolucionando dentro de la incorporación de las herramientas 3D. Es por ello, que es de suma importancia que existan profesionales que regulen, comprendan y generen estos materiales, que pueden traer un motor de cambio audiovisual y social.

Por consiguiente, la labor del docente será fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes, llevando al aula nuevas ideas que permitan que ellos puedan desarrollar las suyas propias. El profesor puede llevarlo a cabo aplicando los contenidos del currículo de este ciclo formativo, pero además, aportando su propia visión creativa al sector, haciendo que sirva como herramienta para la evolución de los procesos productivos y de cambio social, en el que toda la sociedad pueda enriquecerse. Además, poder intervenir para desarrollar en una identidad profesional motivadora y emprendedora es una meta muy sugerente para un docente. Existen diferentes metodologías que podemos utilizar con la holografía, y que harán que la actividad presentada tenga una continuidad y una finalidad, para poder cumplir estos propósitos.

A. Aprendizaje Servicio

A lo largo de mi vida he disfrutado del voluntariado en algunas ONG's, a las que poder enriquecer con mis conocimientos audiovisuales, o de otro carácter. Es por ello, que me parece positivo ofrecer a los estudiantes proyectos, en los que se puedan involucrar como profesionales, sirviendo de base para engrandecer a la sociedad. De esta manera, la educación no se quedará enclaustrada únicamente en el aula, lo que servirá a todos los agentes involucrados. Los discentes podrán poner en práctica sus conocimientos, viendo que realmente son útiles, de una forma práctica y motivacional, transmitiendo al alumnado que todo aquel contenido que genera un profesional tiene una fuerte carga de responsabilidad, ya que en muchas ocasiones, generaremos un material que visualizará mucha gente, y que incluso puede convertirse en viral. Por ello, como docente apuesto por una implicación en

los contenidos de forma ética y social, como motor de cambio de ideas y de la sociedad. Además, los organismos involucrados en este proceso obtendrán un material audiovisual necesario para sus metas establecidas.

Según la definición que propone el Centre Promotor d'Aprenentatge Servei: “El aprendizaje-servicio es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado donde los participantes aprenden al trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo.”⁷

Así, este tipo de metodología nos plantea la opción de que el alumnado aprenda mientras realiza un servicio para la sociedad.

Según Roser Batlle, quien forma parte de la Junta Directiva de la Red Española de Aprendizaje-Servicio, destaca tres tipos de claves que cumple este tipo de metodología.

- Primero, destaca la capacidad de la educación de formar buenos ciudadanos, que contribuyen en una sociedad mejor, y no sólo en su crecimiento personal.
- Por otra parte, debemos de tener en cuenta que tanto los niños y niñas como los jóvenes son ya entes capaces de provocar cambios en el entorno en el que viven. Y es que los estudiantes con este tipo de metodología serán capaces de identificar y comprometerse con situaciones que forman parte de su entorno más cercano, y que son reales.
- Por último, este método se trata de uno de los más eficaces a la hora de fijar conocimiento, ya que los estudiantes encuentran que los conocimientos adquiridos tienen un sentido y una validez. Además, con este tipo de aprendizaje fomentamos conocimientos, habilidades, actitudes y valores⁸.

Pero además de estas, podemos marcar algunos puntos significativos para su utilización:

- Competencias básicas: mueve la instrucción de todas las competencias del currículo en secundaria y Bachillerato, dando un mayor empuje en la competencia social y ciudadana y en la iniciativa y autonomía personal.
- Valores y actitudes sociales: como los son el esfuerzo, la responsabilidad, o el compromiso solidario con el resto de la comunidad.

⁷ APRENDIZAJE SERVICIO: <http://www.aprenentatgeservei.cat/> (Fecha de consulta: 15 Mayo 2018).

⁸ BATLLER, R. Aprendizaje Servicio: <https://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/> (Fecha de consulta 15 Mayo de 2018).

- Habilidades para la vida: Ayuda a mejorar habilidades psicosociales, y fortalece la participación en un entorno social.
- Utilidad tanto para los estudiantes, para el profesorado, para organizaciones sociales, como para la comunidad en general: y es que a los estudiantes les ayudará en sus resultados académicos mejorando su motivación, ya que les favorecerá la adquisición de un aprendizaje significativo. A los docentes les resultará útil en la evaluación de las competencias básicas, generando un clima agradable de convivencia dentro del aula y propiciando una educación para la ciudadanía. En el caso de las organizaciones sociales, reforzará la promoción de sus valores y su gestión transformadora. Por último, ayudará a una mejora de las situaciones de las personas que conforman una comunidad, creando una percepción de pertenencia, y generando un clima de participación ciudadana.

Debemos de tener en cuenta los roles que se generarán en este tipo de metodología:

- Profesor/a: su labor es preparar a los estudiantes para sus actividades comunitarias y guiarlos creando diferentes ejercicios de reflexión crítica hacia la sociedad. Por lo tanto, el rol del docente será el de guía.
- Alumno/a: tiene una voz activa en la elección, invención y tratamiento de los proyectos a los que se realizará un servicio. De esta manera, los estudiantes serán una figura activa que ayudará a la fijación de su aprendizaje significativo y útil para su vida diaria.

En este proyecto, planteo la concienciación social sobre la igualdad de género, a través del previo entendimiento de la cuestión por parte del alumnado, y llevado a cabo a través de un programa presentado por la asociación la Rueda, FAPA Burgos y la Diputación de Burgos. Creo que este tema es importante matizarlo en personas que están a punto de incorporarse al mercado laboral, donde desafortunadamente aún siguen existiendo problemas de igualdad de género.

La Asociación burgalesa para la Defensa de la Mujer “La Rueda” nace en 1986 “con el objetivo fundamental de trabajar por una mayor participación y protagonismo de las mujeres en una sociedad más justa y solidaria”⁹. Por lo tanto, “La Rueda”, es un colectivo

⁹ LA RUEDA: <https://laruedaburgos.wordpress.com/> (Fecha de consulta: 19 Mayo 2018).

participativo que fomenta el voluntariado y la solidaridad para trabajar en la consecución de los siguientes fines:

- Promover y facilitar los objetivos de igualdad, libertad, solidaridad, desarrollo y paz para todas las personas, mujeres y hombres, especialmente las más necesitadas de atención personal y social.
- Defender y desarrollar ideas de progreso y bienestar social.
- Trabajar por la defensa de los Derechos Humanos.
- Conseguir la Igualdad de derechos y oportunidades en todos los ámbitos de la vida pública y privada, fomentando la participación de las mujeres en la vida social, política y académica.
- Instar a las instituciones y fuerzas sociales para la puesta en marcha de políticas y programas de acción positiva.
- Entablar y mantener relaciones con otras organizaciones que incidan en el mismo campo de acción, colaborando con ellas en acciones de beneficio común.

La comprensión por parte de los discentes de esta problemática, puede generar mensajes para su solución, que plasmen en sus materiales holográficos, y que finalmente enriquezcan y ayuden a cambiar la mentalidad dominante de la sociedad.

Aplicar este tipo de enseñanza para concienciar sobre la igualdad de género, no solo al alumnado sino al resto de la comunidad, puede ser un elemento motivador para el docente, así como para el discente, que le ayudará a comprender la importancia y la responsabilidad del trabajo de un/a profesional de la imagen y el sonido.

B. Aprendizaje Basado en Proyectos

Por otro lado, la actividad tratará de utilizar la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, que es una estrategia metodológica activa en la que se organiza a los estudiantes en grupos para que desarrollen proyectos o resuelvan problemas basados en situaciones reales. Se debe decidir sobre cuál es el producto final, en este caso, un material holográfico. El docente es un guía frente a la capacidad autónoma del alumno, basándose en la búsqueda de información y el trabajo cooperativo. Cada alumno debe sentir que tiene un protagonismo específico, ya que generarán su propio archivo audiovisual. Se acuerda un plan de trabajo y tareas de cada sesión. Debemos buscar colaboradores exteriores a los que exponer nuestro trabajo, y no cerrarlo en el aula, y en este proyecto se tratará de mostrar el material

holográfico generado por el alumnado en algún lugar público. Este cambio metodológico conlleva el riesgo de salir bien o mal¹⁰.

De esta forma, la escuela se convierte en un motor activo de cambio social, muy relevante en los profesionales de la imagen y sonido. Las materias se desvanecen, para generar un aprendizaje significativo.

C. Gamificación

Si además, a la holografía le añadimos diferentes técnicas de animación por ordenador, podremos acercar diferentes acontecimientos históricos u otro tipo de información que atraigan la atención de los estudiantes, basados en algunas técnicas de gamificación.

Debemos de tener en cuenta que este tipo de productos están directamente relacionados con las nuevas tecnologías que podemos aplicar en el aula, pero además, no son costosas económicamente y podrán motivar al alumnado por su implicación informática y de sorpresa, mezclando contenidos curriculares con la gamificación.

Y es que en este material presentado, Walt Disney es el encargado de explicar a los estudiantes como componer su propio vídeo holográfico, haciendo que se explique la actividad de forma dirigida (aunque dejando que cada alumno trabaje su contenido de forma autónoma) pero, de una forma más lúdica, y no explicada de una manera convencional.

Y es que para poder alcanzar estos objetivos tan ambiciosos sólo podremos lograrlo a través de una sola herramienta: la educación.

¹⁰ DE LA CALLE, Mercedes (2016): *Aprendizaje basado en proyectos (ABP): posibilidades y perspectivas en ciencias sociales*, Universidad de Valladolid.

3.2. Ubicación de la actividad dentro del currículo

Dentro del ciclo de Formación Profesional Superior de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos encontramos la siguiente distribución de los módulos profesionales:

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo		Centro de trabajo		
		Curso 1º	Curso 2º			
		33 semanas Horas/semanales	1º Y 2º TRIMESTRE Horas/semanales	3º TRIMESTRE Horas/totales		
0902. Planificación en la realización de cine y video.	224	7		PS		
0903. Procesos de realización en cine y video	126		6	PS		
0904.. Planificación de la realización en televisión	160	5		PT		
0905. . Procesos de realización en televisión	147		7	PT		
0906. Planificación del montaje y postproducción de video	160	5		PT		
0907. Realización del montaje y postproducción de audiovisuales.	189		9	PT		
0908. Planificación de la regiduría de espectáculos y eventos.	96	3		PS		
0909. Procesos de la regiduría de espectáculos y eventos.	105		5	PS		
0910. Medios técnicos audiovisuales y escénicos.	224	7		PS		
0911. Proyecto de realización de proyectos de audiovisuales y espectáculos				TUTOR FCT	30	
0912. Formación y orientación laboral.	96	3		FOL		
0913. --Empresa e iniciativa emprendedora	63		3	FOL		
0914. --Formación en centros de trabajo.	380				380	
TOTAL	2000	30	30		410	

TABLA 2: Organización por módulos profesionales de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos.

FUENTE: DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.

La actividad que vamos a desarrollar se engloba dentro del módulo Planificación del montaje y postproducción del vídeo. Este módulo se forma 7 Unidades de Trabajo. A la que haremos mención es a la Unidad de Trabajo 3:

U.T. 3: Características del montaje.

- a) Tratamiento del tiempo y el espacio
- b) Tamaño de plano y duración
- c) Ritmo y tempo
- d) Transiciones
- e) Importancia del sonido
- f) Otros conceptos: raccord, elipsis, ejes de acción y miradas.
- g) Tipos de montaje
- h) Principios básicos del montaje¹¹

El vídeo holográfico servirá como presentación de esta Unidad de Trabajo, mostrando a los estudiantes las diferentes opciones que nos aporta el montaje audiovisual para crear nuevas técnicas creativas. Pero además, nos servirá como motivación para el alumnado, ya que previamente se les explicará la importancia de la pasión como elemento para generar proyectos creativos, innovadores, pero sobre todo exitosos. Esta actividad pretende presentar nuevas formas de crear material con montaje audiovisual, pero también despertar la imaginación y el espíritu emprendedor de los estudiantes, al poder generar su propio material holográfico.

3.3. Destinatarios

Los destinatarios son los estudiantes de 1º de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos. La clase está dividida en dos grupos de 9 personas aproximadamente. Por lo que para llevar a cabo esta actividad debo hacerlo por duplicado: una vez con cada uno de los grupos.

¹¹ DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.

Los estudiantes son todos mayores de edad, por lo que o bien han cursado Bachillerato o provienen de otra Formación Profesional de Grado Medio. Esto hace que sus capacidades de aprendizaje estén de una mayor forma enfocadas en los propósitos de la FP.

Por otra parte, y tras preguntarles durante una clase, todos me afirmaron que estaban cursando este grado de FP por elección vocacional. Esto hace que el perfil de alumnos con los que vamos a llevar a cabo esta actividad difiera mucho de lo que podemos encontrar en la E.S.O., sobre todo en lo referente a la actitud y la atención prestada a la hora de aprender.

Además, dado que ya han tenido previo contacto con la parte práctica de esta asignatura, tienen conocimientos suficientes como para entender el vídeo planteado, y así poder realizar por ellos mismos un video holográfico de las mismas características.

3.4. Objetivos didácticos

Generales

A través de los diferentes objetivos didácticos se pretende marcar una serie de metas básicas a las que aspirar en el proceso de aprendizaje de esta actividad, conforme a lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 1680/2011, dentro de los objetivos generales del ciclo formativo, contenidos en el artículo 9 del Real Decreto 1680/2011, son los siguientes:

- Aplicar los códigos expresivos, narrativos y comunicativos audiovisuales, para determinar las características formales y expresivas de los proyectos de audiovisuales, espectáculos y eventos.
- Analizar las necesidades y funciones de los equipamientos técnicos y materiales para determinar sus características en la realización de proyectos de audiovisuales, espectáculos y eventos.
- Analizar y aplicar las técnicas de montaje idóneas en la consecución de los objetivos comunicativos, para realizar el montaje/edición y postproducción de proyectos audiovisuales.
- Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

- **Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.**
- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

Todos estos objetivos son necesarios dentro de la actividad, pero el más importante es el que se encuentra señalado, dado que estamos aplicando nuevas opciones que nos brinda la actualización tecnológica, pero de una forma asequible y creativa, que pueden crear a su vez nuevas innovaciones tecnológicas, que puedan atraer a las masas.

Específicos

- Aprender una parte del currículo, apoyándolo a través de un holograma.
- Relacionar los conceptos de creación de un holograma con los contenidos de la asignatura Realización de Montaje y postproducción de audiovisuales, tanto de forma teórica como práctica.
- Llamar la atención de los estudiantes a través de la innovación pedagógica y audiovisual.
- Comprender la utilización en montaje audiovisual, de la música, el ritmo, el silencio y los diálogos, así como otros elementos expresivos.
- Utilizar las herramientas audiovisuales para generar un cambio social, y entender que el profesional de la imagen y el sonido tiene una responsabilidad ética de contenidos.

3.5. Competencias clave

En Formación Profesional se da por hecho que los estudiantes ya han adquirido las competencias clave específicas de la Educación Secundaria y Bachillerato. En consecuencia, será necesario implantar en los alumnos unas competencias generales específicas propias de esta formación, y conforme a lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 1680/2011, así como otras competencias profesionales, personales y sociales.

Competencias generales

La competencia general de este título consiste en organizar y supervisar la preparación, realización y montaje de proyectos audiovisuales filmados, grabados o en directo, así como regir los procesos técnicos y artísticos de representaciones de espectáculos en vivo y eventos, coordinando los medios técnicos y humanos y controlando el contenido, la forma, el proyecto artístico y la calidad establecida. Por lo tanto, haremos hincapié en ella través de nuestra actividad, en la cual enseñaremos a los estudiantes como realizar su propio material audiovisual a través de los medios creados por nosotros mismos, así como a los medios técnicos brindados por las tecnologías, y regidos por una serie de normas marcadas en el proceso de creación.

Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título, a las que contribuye la formación de este módulo son las que se exponen a continuación:

- **Determinar las características formales y expresivas de los proyectos de realización de audiovisuales, espectáculos y eventos, para su realización audiovisual o escénica:** en este caso, al utilizar un medio holográfico serán necesarias una serie de características especiales en este proyecto, así como el uso de unas peculiaridades expresivas.
- **Determinar las características del personal técnico y artístico y de los recursos técnicos, materiales y escénicos necesarios para la puesta en marcha del proyecto de realización de audiovisuales o de espectáculos y eventos:** además, través de la actividad propuesta a los estudiantes podrán aprender las nuevas características culturales que se están dando en la actualidad, así como la implicación que tuvo un personaje como Walt Disney en la innovación y animación audiovisual, en su época y con sus recursos tecnológicos. Y es que Walt Disney fue el responsable de inventar la cámara multiplano, que funciona de una forma parecida a la caja holográfica presentada.
- **Coordinar los procesos completos de montaje/edición y postproducción de programas audiovisuales, planificando las operaciones, preparando materiales y efectos y realizando el montaje y la postproducción hasta la obtención del máster definitivo:** en este caso, cada estudiante deberá generar su propio material audiovisual cumpliendo cada uno de estos rasgos. A través de esta actividad se

matizará el tratamiento del tiempo y del espacio, ya que es básico para un profesional de la imagen y el sonido que tenga en cuenta la utilización del tiempo, su metraje y duración. Pero además, en un contexto como lo es un holograma es primordial comprender las tres dimensiones, y su ubicación en el espacio. Además, como la caja holográfica creada, podemos observar la distribución en tres capas diferentes, representando así las profundidades que adquieren en una escena los diferentes objetos o personajes. También, este planteamiento les permitirá reflexionar sobre las tomas elegidas en los casos que utilicen la representación 2D frente a las de 3D.

- **Cumplir y hacer cumplir la legislación vigente que regula los medios de comunicación, espectáculos y eventos.**
- **Aplicar las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación propias del sector, en el desempeño de las tareas, manteniéndose continuamente actualizado en las mismas:** conocer la holografías es una forma de actualización y de reflexión de lo que la tecnología puede ofrecernos hoy en día. Pero además, es relevante la implicación tecnológica que requiere el tratamiento de las imágenes, a través de programas como Adobe Premiere, Adobe Photoshop, Adobe After Effects y la nueva incorporación de Crazy Talk. Además, debemos de tener en cuenta la utilización para la representación holográfica de móviles o tabletas digitales.
- **Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación:** de igual manera que en la competencia anterior, comprender como funciona la holografía y los programas utilizados supone una nueva adaptación para los estudiantes acerca de los nuevos recursos existentes en el ámbito profesional audiovisual.
- **Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo:** la utilización del Aprendizaje por Proyectos nos ayudará a que cada uno de los estudiantes pueda resolver de forma autónoma cada uno de los problemas que puedan surgir en cada proceso de creación audiovisual. Se intenta despertar en los estudiantes la curiosidad por crear nuevos medios de comunicación, así como sus propios materiales

holográficos, siendo ellos mismos los responsables de las tomas de decisiones necesarias para llevarlo a cabo. Para la creación de un holograma tendrán que ser capaces de tomar decisiones del tipo de planos que escogerán, cuál será su duración, y como les encadenarán unos con otros para dar un sentido a nuestro relato audiovisual, junto con la música, el ritmo y otros elementos necesarios, y propios de cualquier material audiovisual que tendrán que generar como profesionales. Aunque, de igual manera, será necesaria la cooperación entre estudiantes para poder realizar todos los vídeos holográficos. Compartir de forma cooperativa los resultados que cada alumno ha creado es una forma de fomentar la crítica constructiva y de aprender en equipo.

Además, este proyecto pretende presentar al alumnado una forma de que plasmen su propia creatividad en nuevo proceso alternativo y novedoso.

- **Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo:** y es que los profesionales en este ámbito deben de ser grandes comunicadores. En este caso, será necesario que sus mensajes elaborados para los hologramas sean claros y contruidos de forma adecuada. Pero no solo eso. Con esta actividad se pretende la comprensión por parte del alumnado de la igualdad de género, necesaria en la sociedad, así como su incorporación en el mundo laboral, para poder efectuar un clima de comunicación con clientes, iguales, superiores y demás agentes participativos.
- **Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.**
- **Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios:** las labores profesionales que van a llevar a cabo los estudiantes en el futuro, pueden ser emitidas en los medios de comunicación de masas, haciendo que parte de los mensajes que emitan sean asimilados por la sociedad. por lo que se ve necesario la utilización del Aprendizaje por Servicio, en este caso para poder sensibilizar a la sociedad con la igualdad de

género, haciendo que todos y todas podamos participar en un ambiente social, laboral y educativo, y comprendiendo de esta forma los estudiantes, la importancia de su trabajo y las repercusiones que puede llegar a tener.

3.6. Bloque de contenidos

Por su parte, el BOCYL marca en el currículo del módulo profesional los siguientes contenidos dentro de un montaje audiovisual y sus características comunicativas, expresivas y técnicas:

- Tratamiento del tiempo, el espacio y la idea o contenido en el montaje.
- Tipología y características del montaje: según escala, duración, tiempo, relaciones, relato, etc.
- Montaje interno y montaje externo.
- Montaje analítico y montaje sintético.
- Montaje narrativo y montaje expresivo.
- Efectos rítmicos y expresivos del montaje.
- Relaciones entre planos: gráficas, rítmicas, temporales y espaciales.
 - Mantenimiento de la continuidad en el montaje.¹²

Esta actividad nos servirá como preámbulo para explicar esta Unidad de Trabajo, ya que se tratarán todos estos temas, pero de una forma mayormente innovadora, explicando a los estudiantes las múltiples posibilidades que pueden llevarse a cabo. Y es que nos permitirá explicar de forma dinámica y diferente el espacio y las elecciones que se dan en el montaje con respecto al espacio, pero también después podemos hablar de todos los demás elementos necesarios, como el tiempo, recursos expresivos, música y ritmo.

¹² DECRETO 51/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Realización de Proyectos de Audiovisuales y Espectáculos en la Comunidad de Castilla y León del BOCYL.

3.7. Contenidos transversales

A través de esta actividad se desarrollarán, además de los propios contenidos académicos, algunos contenidos transversales, que darán a los estudiantes una visión más amplia acerca de su propio aprendizaje:

- **Expresión oral, escrita y comprensión lectora:** a través de la metodología utilizada se pretende que los alumnos se comuniquen confeccionando su propio conocimiento o dudas, así como siendo capaces de asimilar la información a través de la utilización del lenguaje.

- **Comprensión del lenguaje audiovisual:** Además de la comprensión verbal, se asimilarán algunos conceptos del lenguaje audiovisual. Y es que hoy en día, el lenguaje basado en imagen y sonido nos rodea. Es por ello, que un profesional de este ciclo debe ser capaz de establecer una relación cognitiva de los diferentes elementos de comunicación que se dan en este tipo de lenguaje.

- **Historia del cine y cultura:** a través de la presentación de la biografía de Walt Disney, como generador de cambio en su época histórica y en el cine de la época, en especial en la animación.

- **Tecnologías de la información y comunicación:** se pretende que los estudiantes asimilen la utilización de las nuevas tecnologías para generar nuevas ideas, que puedan crear de forma sencilla por ellos mismos.

- **Utilización de las matemáticas y la geometría:** para adaptar nuestros materiales a la creación de una caja holográfica compatible con el móvil personal o tableta digital de cada uno de los estudiantes.

- **Responsabilidad social como profesionales de la imagen y el sonido, y como ente social individual:** con la exposición de los hologramas en un ambiente público, y la medición de sus impactos se pretende demostrar al alumnado la importancia de los contenidos generados por los profesionales del sector de la imagen y el sonido, ya que repercutirán de alguna forma en los espectadores. Debemos de tener en cuenta, que en este caso, un profesional audiovisual funcionará como un amplificador de contenidos para toda la sociedad. Además, esto permitirá una reflexión acerca de la responsabilidad personal de cada uno de nuestros actos, y cómo influyen en nuestro entorno. Esto ayudará a mejorar sus habilidades psicosociales, y fortalecerá la participación en un entorno social.

- **Concienciación acerca de la igualdad de género:** de la mano de actividades llevadas a cabo con el programa de La Rueda, FAPA-Burgos y la Diputación de Burgos. Y es que este tipo de aprendizaje resulta realmente importante dentro de los sectores profesionales de los que posteriormente el alumnado pasará a formar parte. Por ello, con este tipo de actividades se pretende generar un impacto positivo en la sociedad en general.
- **Concienciación sobre el reciclaje** y el impacto de la basura que genera cada persona sobre el medio ambiente, y posibles soluciones para convivir de forma responsable.
- **Utilización de la creatividad para generar nuevas ideas:** a través del vídeo confeccionado con técnicas holográficas sencillas, con una explicación de cómo realizar un vídeo de estas características. De esta manera se pretende incentivar en los alumnos el espíritu emprendedor, para que ellos mismos puedan ser un motor de avance para toda la sociedad, a través de sus propias ideas.
- **Motivación como elemento importante a la hora de realizar un trabajo:** y es que previamente a la visualización del material holográfico se hablará de cómo la motivación y la pasión es un gran motor para la construcción de grandes proyectos audiovisuales exitosos, poniéndose como ejemplo la biografía de Walt Disney. Además, la motivación será un elemento clave en la creación del vídeo holográfico que saldrá fuera del aula, y por lo tanto esto hará al alumnado que lo trabaje con mayor determinación.

3.8. Metodología didáctica

Dentro del documento del Departamento que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales y siguiendo las directrices de la Comisión de Coordinación Pedagógica, y en relación con los acuerdos tomados en el Claustro, se establecerá un método que se base en técnicas expositivas e indagatorias, siempre que sea posible. Para ello se tendrán en cuenta, las siguientes consideraciones:

- El proceso de enseñanza-aprendizaje presentará una progresión tanto en los conocimientos como en la interdisciplinariedad de los distintos módulos. Se pretende partir de lo particular a lo general, comenzando por el conocimiento práctico de los procesos y analizando sus implicaciones teóricas así como la base general y común a todos los procesos.
- Fase deductiva basada en la experimentación. Los contenidos se distribuyen en Unidades Didácticas que incluyen una introducción general, una explicación de las

prácticas con la posterior experimentación por parte de los alumnos y una explicación teórica que tenga en cuenta el análisis y la evaluación de los resultados para su aplicación a otros procesos.

- Evaluación y reajuste del proceso global. Se tendrá en cuenta los resultados de las distintas fases teórico-prácticas, que permitan emitir una valoración tanto de la consecución de los objetivos, como del nivel de adquisición de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales para diseñar de nuevo aquellas fases del proceso enseñanza-aprendizaje que no hayan ofrecido los resultados deseados.
- Los alumnos/as podrán salir del Centro en determinados casos para llevar a cabo actividades de grabación en absoluta coordinación con la profesora del Módulo de Realización de Cine y Vídeo. Siempre se rellenará un listado de todo el material que los alumnos saquen del Centro, siendo este material estrictamente supervisado por el profesorado cuando los alumnos regresen al Instituto.¹³

Por lo tanto, basándonos en los dos primeros puntos trataremos de exponer la parte teórica del módulo de trabajo que vamos a presentar, tras haber visionado el material holográfico presentado. Esto nos permitirá explicar posteriormente algunos de los elementos de un montaje audiovisual, ya que se utilizan en el vídeo. Además, a través de esta metodología los alumnos partirán de una base práctica sobre la que construir el conocimiento teórico de una forma más sencilla. Esta presentación tiene un gran componente de motivación, ya que los estudiantes pueden comenzar a imaginar sus propios proyectos creativos mientras construyen sus conocimientos teóricos, y estando motivados y receptivos ante este tipo de información. Por último, ellos mismos serán capaces de generar su propio material audiovisual holográfico, y si fuera necesario salir del centro o al plató del que disponen para grabar alguna toma, en la que necesiten por ejemplo, grabarse a sí mismos con un fondo negro. Será necesaria la cooperación entre ellos, para ayudar a sus compañeros a llevar a cabo cada una de las ideas que surjan, ya que un alumno puede necesitar que alguien le grabe o le recoja el sonido.

Esto se relaciona directamente con el Aprendizaje por Proyectos. De la Calle¹⁴ (2016) menciona que este tipo de metodología es una estrategia activa en la que se organiza a los

¹³ DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.

¹⁴ DE LA CALLE, Mercedes (2016): *Aprendizaje basado en proyectos (ABP): posibilidades y perspectivas en ciencias sociales*, Universidad de Valladolid.

estudiantes para que desarrollen proyectos o resuelvan problemas basados en situaciones reales, como lo es generar un holograma. El docente será un guía en el proceso, y el alumnado tendrá una capacidad autónoma. Se acordará una secuenciación de los contenidos a generar en cada una de las sesiones, con el discente. El material generado será expuesto fuera del aula en algún lugar público. De esta forma conseguiremos, que al mostrar sus proyectos aprendan de forma cooperativa, al ver los resultados que han llevado a cabo sus compañeros, y recibir un *feedback* por parte de los espectadores exteriores que visualicen sus materiales, así aprenderán a solucionar los problemas que puedan surgir en un montaje audiovisual de una forma autónoma, y crear materiales audiovisuales útiles para todo el conjunto social de una forma ética y profesional.

Este tipo de metodología plantea aprender mientras se realiza un servicio para la comunidad. En este caso, traspasar las ideas de igualdad de género a la sociedad, contribuyendo como motor de cambio de una forma positiva. Además, los estudiantes mostrarán sus vídeos holográficos en su entorno más cercano, contribuyendo también a la sensibilización de estas personas. Además, este método es uno de los más eficaces a la hora de fijar conocimiento, ya que los estudiantes encuentran que los conocimientos adquiridos tienen un sentido y una validez. Asimismo, con este tipo de aprendizaje fomentamos conocimientos, habilidades, actitudes y valores, como los son el esfuerzo, la responsabilidad, o el compromiso solidario con el resto de la comunidad, y que influirán de forma positiva y directa en el ambiente general del aula, y en la participación ciudadana. Esta contribución repercutirá en la motivación de los alumnos con respecto a sus metas profesionales, y el docente habrá contribuido a mejorar sus habilidades psicosociales y profesionales a la vez.

3.9. Medidas de Atención a la Diversidad e Inclusión

En esta actividad se incluye como medida de atención a la diversidad e inclusión destaca la concienciación sobre igualdad de género impartida por La Rueda, FAPA-Burgos y la Diputación de Burgos, dado que ayudará a generar un clima de igualdad de oportunidades entre el alumnado.

Además, la posibilidad de visionar el material holográfico de forma individual o grupal tantas veces como se requiera por cada estudiante, haciendo de esta forma que se tengan en cuenta todos los niveles de comprensión, que harán que cada persona aprenda de una forma determinada y en un tiempo diferente al de los demás, sin que nadie quede excluido en este proceso. Además, cada alumno cuenta con un ordenador conectado a internet, con

auriculares y los programas explicados instalados, por lo que pueden realizar diferentes búsquedas de información cuando ellos crean conveniente teniendo en cuenta su nivel de aprendizaje y motivación, así como crear su propio vídeo holográfico a sus propio ritmo. Esto incluye, que cada proyecto de cada alumno sea totalmente personalizado, y que la profesora tenga que atender a cada uno de ellos prestando atención a sus necesidades específicas.

3.10. Evaluación

3.10.1. Criterios y estándares de aprendizaje

En el anexo I para Módulos Profesionales, del Real Decreto 1680/2011, se establecen los siguientes criterios de evaluación, que irán asociados a las distintas capacidades que se expresan en las competencias profesionales. Además, estos estándares suelen ser evaluados de forma continua, para poder demostrar su verdadera consecución a lo largo del tiempo. Por lo tanto, tras la comprensión de esta parte del temario los estándares de aprendizaje sus criterios de evaluación correspondientes serán los siguientes:

1. Evalúa las características comunicativas, expresivas y técnicas del proyecto de montaje a partir del análisis de su documentación, valorando las técnicas de montaje idóneas para la consecución de sus objetivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las características definitorias de las principales teorías y técnicas del montaje audiovisual, valorando su recorrido histórico y su aplicación a la resolución de un proyecto.
- b) Se han valorado las consecuencias de la aplicación correcta o incorrecta de las técnicas de mantenimiento de la continuidad (narrativa, perceptiva, formal, de movimiento, de acción y de dirección, entre otras), a la resolución del montaje de un proyecto audiovisual.
- c) Se han justificado las alternativas posibles en el montaje de un producto audiovisual, a partir de la valoración del tratamiento del tiempo, del espacio, de la idea o contenido y de la banda sonora.

- d) Se han especificado los objetivos del proyecto audiovisual, determinando el formato de trabajo y los procedimientos técnicos más aconsejables para llevar a cabo el montaje.
- e) Se han decidido las características específicas de ritmo interno y externo que hay que incorporar durante el montaje del proyecto audiovisual, valorando sus repercusiones en la fase de montaje.
- f) Se ha determinado el número y características de los efectos técnicos que hay que incorporar en el montaje de un producto audiovisual, que cuentan con requerimientos específicos realizados en la fase de rodaje/grabación.
- g) Se han listado las tomas que requieren un proceso de montaje específico, previéndose las soluciones de montaje que hay que realizar.
- h) Se han recopilado todas las decisiones relativas a la valoración de las características comunicativas, expresivas y técnicas para el montaje de un proyecto audiovisual en un documento o catálogo de procesos.

2. Planifica el proceso de montaje y postproducción de un programa audiovisual, relacionando las características de las plataformas de edición y condicionantes del diseño para todos, con los objetivos técnicos del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características que debe cumplir la empresa de postproducción y la sala de edición para la realización del montaje de un producto audiovisual a partir del análisis de su estructura, prestaciones y de las características del proyecto.
- b) Se han definido las características que debe cumplir la plataforma empleada para llevar a cabo el proceso de montaje y postproducción de un proyecto audiovisual.
- c) Se ha decidido el formato de vídeo y de sonido, su compresión, las posibilidades de multigeneración y otros parámetros técnicos que hay que considerar, para aplicarlos en el proceso técnico de montaje de un producto audiovisual.
- d) Se han valorado las características más relevantes de los distintos formatos digitales y analógicos de la imagen fotográfica, su compatibilidad y los

condicionantes del diseño para todos, en el proceso de montaje de un producto audiovisual.

e) Se han definido las características técnicas del formato de archivo de creación de gráficos y su compatibilidad para su aplicación en el montaje de un producto audiovisual.

f) Se han definido las características del sistema elegido para la transferencia de archivos media entre diferentes aplicaciones activas, en la realización del montaje de un producto audiovisual y para el intercambio de medios con otras plataformas audiovisuales.

g) Se ha realizado el diagrama de tiempos y actividades para la realización del proceso del montaje y postproducción de un producto audiovisual en todas sus fases, elaborando los documentos técnicos y considerando la optimización de recursos y tiempo.

3. Introduce los medios en el sistema de edición, valorando la disposición y la calidad técnica de los materiales y relacionándolos con la consecución de los requerimientos de calidad establecidos en el proyecto de montaje y postproducción audiovisual.

Criterios de evaluación:

a) Se ha verificado la correcta identificación externa de los soportes físicos (magnéticos, ópticos y fotosensibles) de los medios y la correspondencia de su contenido con el indicado en la documentación del programa que se va a montar: guion, escaleta y partes de cámara, entre otros.

b) Se ha minutado y descrito pertinentemente el contenido de los soportes físicos, para su posterior identificación en el montaje de un producto audiovisual.

c) Se han realizado compactados, copias de visionado con códigos de tiempo en pantalla, duplicados y/o conversiones de formatos de los soportes físicos, para compatibilizarlos con los medios técnicos y herramientas de postproducción elegidos en el montaje.

d) Se ha comprobado la integridad de los códigos de tiempo y se ha reescrito en caso de discontinuidad, interrupción o sincronización deficiente.

- e) Se han verificado la disponibilidad y la calidad técnica de todas las imágenes, audio y material gráfico, asegurando su correspondencia con el estándar de calidad requerido en la documentación del proyecto audiovisual objeto de montaje.
- f) Se ha configurado, conexionado y ajustado el equipo completo de edición lineal o no lineal, así como sus periféricos, controlando los recorridos del flujo de señales y realizando operaciones de comprobación.
- g) Se ha realizado la captura o recaptura de medios a un sistema de edición desde fuentes de vídeo y audio, analógicas o digitales, o desde archivos digitales con o sin conversiones de formato.
- h) Se ha elaborado un listado de incidencias, defectos y particularidades detectadas en el visionado y se han aplicado las medidas oportunas para su corrección.

4. Realiza los procesos de generación de efectos, tratamiento de imágenes, sonido, grafismo y preparación de medios, que sean necesarios para el montaje y postproducción de un producto audiovisual, especificando las características técnicas y operativas de las plataformas, sistemas y herramientas que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado la plataforma y las herramientas más adecuadas para la creación de los efectos, grafismo y rotulación, de acuerdo con los requerimientos técnicos del proyecto audiovisual en fase de montaje.
- b) Se han realizado los procesos de generación de pautas y modelos de efectos de imagen, sonido, grafismo y rotulación aplicables al proyecto.
- c) Se han definido las características técnicas y operativas de la herramienta adicional de software que hay que utilizar para crear los efectos que no se pueden obtener directamente en la plataforma de edición y que deberán ser realizados en una plataforma externa.
- d) Se ha editado la imagen fija para su inclusión en el montaje del proyecto audiovisual.

- e) Se han generado los efectos, gráficos y rotulaciones previos al montaje de un producto audiovisual, en aplicaciones adicionales.
- f) Se han generado las máscaras necesarias para la composición de imágenes del producto audiovisual que así lo requieran.
- g) Se ha realizado la captura y registro, en un soporte de intercambio, de los materiales que hayan de ser enviados a una plataforma externa.
- h) Se ha elaborado un informe indicando las pautas para la generación de efectos de imagen, sonido, grafismo y rotulación, en aquellos procesos que hay que realizar en una plataforma externa.

5. Ordena los materiales de imagen, sonido e infográficos, según su contenido, aplicando criterios clasificatorios que faciliten su uso en las fases posteriores del proceso de montaje y postproducción de un producto audiovisual.

Criterios de evaluación:

- a) Se han generado los clips de imagen y sonido correspondientes a cada toma, identificando su contenido y asignando los puntos de entrada y salida según la duración prevista en el guion de montaje.
- b) Se han clasificado y agrupado los clips por secuencias, tomas válidas y duración, para facilitar su localización en la sesión de montaje.
- c) Se han identificado, clasificado y seleccionado los segmentos de imagen, audio, gráficos y máscaras, entre otros, que tengan que ser utilizados para la elaboración de efectos que hay que aplicar en el montaje y postproducción del producto audiovisual.
- d) Se han clasificado e identificado los materiales de terceras partes introducidos en el sistema para su posible utilización en el montaje, cuando no estén libres de derechos o cuando sean susceptibles de declaración de uso.
- e) Se han clasificado, ordenado y archivado los materiales sobrantes y descartes del proyecto, de forma que sea posible una posterior recuperación.
- f) Se han sincronizado los brutos procedentes de diferentes fuentes que han realizado un registro simultáneo.

g) Se han preparado, clasificado y facilitado en un soporte adecuado los takes necesarios para la realización de una sesión de doblaje de audio, en el caso de ser requerida antes del montaje del producto audiovisual.¹⁵

3.10.2. Instrumentos de evaluación

Para evaluar el funcionamiento de esta actividad contamos con los siguientes instrumentos:

- **Observación directa:** nos servirá para poder evaluar la asistencia y la actitud de los estudiantes. Se valorará la participación, el interés, el tipo de preguntas realizadas y la actitud. Se tendrá en cuenta el respeto a los compañeros y al propio docente dentro de cada una de las intervenciones.

- **Preguntas orales:** durante la introducción se lanzarán preguntas abiertas y se establecerá un debate en clase, sobre todo lo referente a elementos que el alumnado pudiera percibir de los contenidos audiovisuales que visionarán en clase. Por lo tanto, esta herramienta nos ayudará para ver el nivel inicial de los estudiantes y como han conseguido obtener los objetivos que marcamos.

- **Evaluación de la labor docente:** los estudiantes podrán rellenar una encuesta anónima acerca de la labor docente, para de esta manera poder mejorar en futuras ocasiones. Dentro de estas preguntas, se engloban algunas relacionadas con la holografía, sobre como evalúan la actividad llevada a cabo.

- **Prueba de evaluación de conocimientos teóricos adquiridos durante toda la Unidad de Trabajo:** se realizará una prueba sencilla para ver si se han comprendido los contenidos teóricos de la Unidad de Trabajo tratada.

- **Rúbrica de evaluación del vídeo holográfico realizado por cada estudiante:**

CATEGORÍA	SOBRESALIENTE	NOTABLE	APROBADO	INSUFICIENTE
Calidad del holograma	Se percibe perfectamente la visualización 3D, con un resultado muy interesante. (2 punto)	Se percibe la capacidad 3D en la mayor parte del vídeo, aunque algunos	Aunque la calidad no es muy buena, el resultado resulta interesante. (0,6 puntos)	Ni la calidad ni el resultado son muy buenos. (0 puntos).

¹⁵ DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.

		efectos holográficos no encajan. (1,20 puntos)		
Grabación, edición y montaje	La utilización del tiempo, el espacio, el ritmo, los efectos, transiciones, sonidos y la música son utilizados correctamente en su totalidad. (2 punto)	La utilización del tiempo, el espacio, el ritmo, los efectos, transiciones, sonidos y la música son variados, y se tienen en cuenta en la mayoría de ocasiones. (1,20 puntos)	Se utiliza algunos de los siguientes elementos: tiempo, el espacio, el ritmo, los efectos, transiciones, sonidos y la música. (0,6 puntos)	Apenas se utiliza el tiempo, el espacio, el ritmo, los efectos, transiciones, sonidos y la música. Poco esfuerzo. (0 puntos).
Narrativa audiovisual	Se utiliza de forma correcta la continuidad narrativa audiovisual y sus reglas. El mensaje es claro y conciso. (2 punto)	Se usa de forma adecuada durante la mayoría del tiempo, la continuidad narrativa audiovisual, quedando claro el mensaje. (1,20 puntos)	Aunque parece conocer los conceptos de continuidad narrativa audiovisual en alguna ocasión no se utiliza. (0,6 puntos)	No se tiene en cuenta la narrativa audiovisual y no aporta continuidad al mensaje. (0 puntos).
Contenido (Igualdad de género)	Muestra el tema en profundidad, ya que el estudiante ha añadido información de la dada en clase. (1 punto)	Incluye conocimiento básico y el contenido es adecuado. (0,70 puntos)	La información es esencial, aunque presenta algún error. (0,4 puntos)	El contenido es mínimo y presenta errores. (0 puntos).
Originalidad	El resultado muestra gran originalidad. Las ideas son creativas e innovadoras. (1 punto)	El resultado muestra cierta originalidad. Se reflejan ideas novedosas. (0,70 puntos)	Se usan ideas de otras personas. Apenas hay evidencia de ideas originales. (0,4 puntos)	Se usan ideas de otras personas sin cambiar y sin comprobar. (0 puntos).
Uso del lenguaje y mensaje	El mensaje es directo. No existen errores gramaticales ni de ortografía. (1 punto)	El mensaje es directo. Existen tres o menos errores de ortografía o puntuación. (0,70 puntos)	El mensaje puede ser confuso. Existen cuatro errores gramaticales o de ortografía. (0,4 puntos)	No se entiende el mensaje. Más de cuatro errores gramaticales o de ortografía. (0 puntos).

Temporalización	Entregado dentro del plazo de forma completa. (1 punto)	Entregado dentro de plazo aunque falta algún detalle por añadir. (0,70 puntos)	Entregado dentro de plazo aunque está incompleto. (0,4 puntos)	Entregado fuera de plazo. (0 puntos).
-----------------	---	--	--	---

TABLA 3: Rúbrica de evaluación de los materiales holográficos

FUENTE: Elaboración propia.

- **Encuestas al público y medición de audiencias:** durante la exposición pública de los hologramas se dejarán cuestionarios para poder medir la repercusión real de los materiales creados y se contabilizarán las visitas. De esta forma podremos cuantificar de forma real las personas que han visualizado nuestros materiales y el resultado general de la actividad. Las preguntas a responder de forma anónima en esta encuesta serían:

- ¿Crees que estos vídeos han cambiado tu percepción sobre la igualdad de género?
¿Por qué?
- ¿Recomendarías esta exposición? ¿Por qué?
- ¿Cuál es el mensaje que mejor recuerdas?
- Otros comentarios

3.10.3. Criterios de calificación

Debemos de tener en cuenta que la evaluación de este módulo de trabajo se realiza de la siguiente manera:

La evaluación tendrá un carácter continuo por lo que se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumnado.

En la modalidad presencial, en oferta completa, el proceso de evaluación continua requiere la asistencia regular a las clases y actividades programadas para los distintos módulos profesionales del ciclo formativo.

Se procederá a la evaluación de la asignatura de los siguientes apartados:

- Trabajo de Análisis del Montaje/Edición de secuencias audiovisuales.
- Prueba escrita sobre conocimientos teóricos y supuestos prácticos.
- Prueba práctica de Edición Lineal.
- Prueba práctica de Edición no Lineal.
- Trabajos prácticos audiovisuales (individuales y en equipo).

La nota de cada evaluación y la evaluación final se obtendrá a partir de las calificaciones de los trabajos entregados (10%), pruebas escritas (40%) y de carácter práctico (40%), asistencia y actitud (10%).

Además, y dada la especial complejidad de algunos contenidos, se pueden establecer controles puntuables sobre determinadas Unidades de Trabajo, cuya calificación se incluiría en el porcentaje de contenidos conceptuales.

En cada evaluación será necesario la presentación de la totalidad de las prácticas propuestas y obtener la calificación mínima de cinco tanto en las pruebas prácticas como escritas, sin que exista compensación por media aritmética entre una calificación baja (menor de cinco) en uno de los apartados y una calificación mayor de cinco en el resto de los apartados.¹⁶

Por lo tanto, dentro de ese 40% que corresponde a la prueba escrita de cada trimestre, se incluirá una pregunta (que tendrá un valor del 10% del examen) en referencia a los contenidos teóricos explicados en esa Unidad de Trabajo. Además, la observación directa y las respuestas a las preguntas orales harán que se aumente o se reduzca parte del 10% resultante de la asistencia y la actitud en la nota final trimestral.

El resultado de la creación de cada material holográfico de cada estudiante supondrá un 30% de la nota total trimestral referente a los trabajos entregados. Esta nota será derivada por la aplicación de la rúbrica presentada anteriormente.

3.11. Actividades de enseñanza aprendizaje. Desarrollo de la actividad

Primeramente se cuenta con una sesión de una hora de duración a cargo de la Asociación la Rueda, FAPA-Burgos y la Diputación de Burgos, que versará sobre igualdad de género, y que ayudará a los estudiantes a tener una visión más amplia acerca de este tema de concienciación social. Esta charla o actividad es de suma importancia, ya que ayudará a los estudiantes a construir unas bases sobre el mensaje que quieren enviar en su vídeo holográfico.

¹⁶ Extraído del DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.

En la siguiente sesión de una hora, se expone un material de introducción relacionada con la motivación como motor de generación de ideas y proyectos para conseguir unos propósitos, y se relaciona con la biografía de Walt Disney.

Para generar motivación, se presenta al alumnado un vídeo holográfico generado con materiales caseros, como forma de fomentar su imaginación y su espíritu emprendedor. Además, el vídeo explica cómo generar un material audiovisual holográfico, constituyendo así una forma de aprendizaje alternativo. Tras el visionado de este video deberán de ser capaces de generar su propio material holográfico.

Tras la explicación de los contenidos teóricos de la Unidad de Trabajo correspondiente, y relacionándolos con el vídeo holográfico, los estudiantes pueden proceder a entrar en una página web donde se realizará una prueba de evaluación de sus conocimientos teóricos, así como la evaluación de la labor docente, y de la utilización de la holografía en clase, gracias a un cuestionario generado con Google Formularios.

Tras esta fase teórica, se pasará a aplicar los contenidos más prácticos, durante 10 horas lectivas. La primera de esas horas se utilizará a generar la caja holográfica con materiales reciclados aportados por los propios estudiantes, lo cual les llevará a realizar una meditación acerca del reciclaje de materiales, y la responsabilidad individual ante la contaminación.

Deberá ser necesaria la reflexión matemática para construir esta caja y que funcione perfectamente, así como la planificación de este material audiovisual, sobre el montaje y lo referente al módulo de trabajo correspondiente, Las nueve horas restantes se dejarán para que cada uno de los alumnos genere su propio holograma, pero siempre de una forma cooperativa, y ayudándose los unos a los otros, para cualquier necesidad que pueda surgir con respecto a la creación audiovisual o de ideas.

Por último, el material generado se expondrá en un lugar público donde se medirá su impacto real a través de cuestionarios, así como las audiencias creadas, para que los estudiantes puedan apreciar como su contribución es real, es importante y es útil para la sociedad. Esto les motivará para posibles innovaciones en el ámbito audiovisual, así como se tomarán en serio su trabajo

3.12. Temporalización y secuenciación de las actividades

Dedicaríamos una sesión de una hora, a concienciación social de algún tipo para los estudiantes. En este caso hemos elegido el tema de la igualdad de género, por lo que realizaremos una charla de concienciación de una hora aproximadamente de la mano de la asociación La Rueda., FAPA-Burgos y la Diputación de Burgos, incluido dentro de sus programas de talleres de concienciación “Educando en igualdad”. En esta parte se recogerán ideas sobre cómo los estudiantes pueden contribuir con sus trabajos holográficos a la sociedad, y relacionados con el tema de la igualdad de género.

A continuación, una sesión de una hora dedicada al material en PowerPoint y audiovisual sobre la motivación. Se utilizarán los últimos quince minutos para exponer el material holográfico.

Después se dedicará una segunda sesión de dos horas con materiales teóricos y prácticos relacionados con la Unidad de Trabajo correspondiente, y que se vincularán con el material holográfico mostrado.

A continuación, se dispondrá de unas diez horas prácticas para que los estudiantes puedan generar sus propios materiales holográficos de 20 segundos de duración, y con referencia a la igualdad de género. La primera de esas horas será dedicada a crear la caja holográfica, con materiales reciclados. Por último se expondrán los trabajos holográficos en algún sitio público donde puedan ser vistos por más personas. Se pondrán cuestionarios para medir el impacto de los materiales sobre los espectadores, así como las audiencias creadas. De esta forma, los estudiantes podrían ver su implicación real de sus materiales, contribuyendo de forma positiva y útil para toda la sociedad, y comprobar que la imagen y el sonido es un motor de cambio social.

3.13. Materiales y recursos didácticos

Nos encontramos con los recursos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que permiten atraer la atención de los estudiantes en algunos contenidos, a la vez que se refuerza la competencia digital. Para ello, debemos de tener en cuenta que el aula posee un ordenador con red Wifi, que lanza los contenidos a través de un cañón y unos altavoces. Cada alumno, además, poseerá un ordenador con auriculares y conexión a internet. De esta manera, podrán crear y buscar contenidos audiovisuales que apoyen los

contenidos explicados en cada momento, así como utilizar los diferentes programas mencionados para la construcción de su propio vídeo holográfico.

También contamos con material holográfico de creación propia, construido con materiales sencillos, como cajas de CD y goma Eva, y un material audiovisual creado para ese formato específico que se visionará en una Tablet adaptada.

Dentro de una página web creada previamente encontramos dos contenidos: una prueba de examen y la evaluación docente, como materiales de evaluación.

Uno de los materiales imprescindible es una charla o actividad de concienciación a cargo de una Asociación, u ONG. En este caso se ha seleccionado el programa de talleres de concienciación “Educando en igualdad” que presenta La Rueda, FAPA-Burgos y la Diputación de Burgos para que los estudiantes puedan crear sus propios contenidos audiovisuales sobre la igualdad de género y que puedan contribuir de una forma positiva a la sociedad.

CAPÍTULO IV: APLICACIÓN PRÁCTICA

4.1. Planificación de la actividad

La actividad se situó durante mis prácticas en el IES Diego Marín Aguilera en el ciclo de formativo Superior de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos, que se imparte en el IES Diego Marín Aguilera, dentro del módulo de trabajo Planificación del montaje y postproducción de video.

Dentro de este módulo, se relacionó con los contenidos de la Unidad de Trabajo referente a las características del montaje, lo cual es idóneo dado que el holograma se forma por diferentes técnicas en el montaje audiovisual.

Al conocer el funcionamiento del centro fuí consciente de la imposibilidad de llevar a cabo la parte práctica del proyecto, en la que el alumnado debía de crear su propio material holográfico, dado que las actividades prácticas marcadas desde el departamento realmente están cerradas y muy relacionadas entre sí, por lo que dedicar tiempo práctico a esta actividad hubiera retrasado mucho a los estudiantes en sus trabajos prácticos.

En consecuencia, decidí llevar a cabo tan solo la primera parte de la actividad, en la que muestro un holograma que explica cómo construir este tipo de material. Para ello, utilicé los programas marcados y creé el material holográfico utilizando los recursos de la Unidad de Trabajo, como son la música, el tiempo, las transiciones y los efectos. Además, construí dos cajas holográficas para poder mostrar el funcionamiento tanto en una tablet como en un smartphone. En ambos casos trasladé el material del vídeo previamente.

Primeramente, preparé una presentación en PowerPoint dinámica, que muestro a los estudiantes la importancia de la motivación, y como esta guio a Walt Disney por ejemplo a construir la cámara multiplano. Por ello, para terminar esta sesión planifiqué la utilización del material holográfico, así como su evaluación a través de un cuestionario de Google Formularios que rellenaron en una página web creada previamente.

Tras esta sesión pasé a explicar la parte teórica de los contenidos, en dos horas más aproximadamente.

4.2. Desarrollo

Durante la sesión, el alumnado se mostró participativo y atento a los contenidos referentes con la motivación. A la hora de utilizar el holograma en clase, y al ser una clase con tan solo siete u ocho alumnos, fue sencillo reproducir el material holográfico y poder ser analizado por todos los estudiantes.

Visionaron varias veces el material, e hicieron preguntas sobre cómo realizar su propio material holográfico y también en referencia a la animación de personajes. También examinaron por sí mismos la creación de la caja holográfica para poder comprender su funcionamiento.

4.3. Valoración y resultados

Los estudiantes han valorado esta práctica de forma muy positiva. Durante posteriores sesiones algunos estudiantes me siguieron preguntando acerca de la creación de material holográfico, por lo que denota un total interés por la creación de este tipo de contenidos.

Además, por la observación directa, en el momento de utilizar este tipo de material, pude comprobar su interés y su atención acerca de la holografía, así como su fascinación por su construcción. Por lo tanto, parece adecuado señalar que haber realizado la parte práctica de la actividad les hubiera resultado gratificante y motivante, dentro de sus estudios audiovisuales, como un complemento a su formación.

En la evaluación por parte de los discentes de este tipo de material vemos el reflejo de esta observación directa. A la pregunta: “¿Qué te ha parecido la utilización de hologramas?” en donde podían responder las siguientes opciones:

- No me ha gustado nada.
- Normal, no me ha sorprendido.
- Me ha parecido interesante.
- Me ha gustado mucho, creo que es muy útil.
- Otros.

Podemos observar 13 respuestas registradas, distribuidas de la siguiente forma:

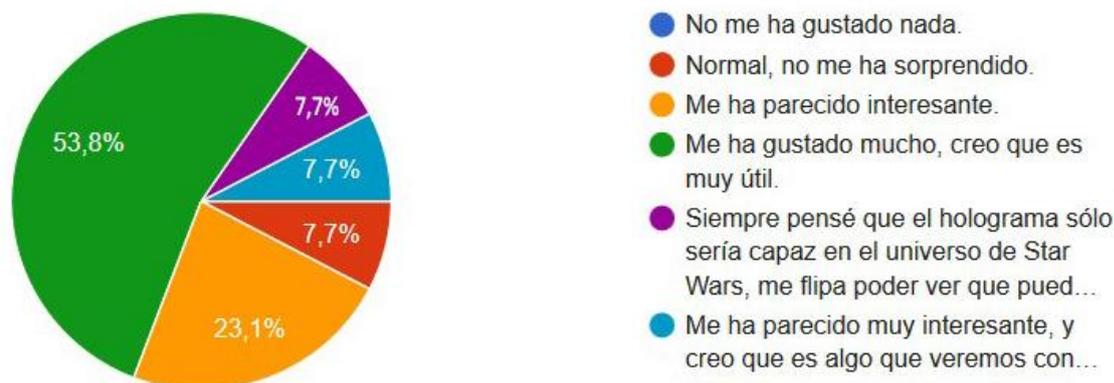


GRÁFICO 1: Respuestas a la pregunta “¿Qué te ha parecido la utilización de hologramas?”.

FUENTE: Elaboración propia.

Las respuestas alternativas registradas son:

- “Siempre pensé que el holograma sólo sería capaz en el universo de Star Wars, me flipa poder ver que puede hacerse en este. Me quedo con ganas de investigar sobre ello”.

- “Me ha parecido muy interesante, y creo que es algo que veremos con normalidad en el futuro”.

Por lo tanto, podemos afirmar que para el 92,3% de los estudiantes participantes la utilización del holograma les ha resultado interesante o les ha gustado.

Además, debemos destacar que más de la mitad de los encuestados creen que la utilización del holograma resulta útil.

En la pregunta “¿Cómo lo valoras como herramienta para aprender?”, donde pueden responder con un número del 1 al 5, correspondiéndose el 1 con la opción poco motivante, y el 5 con muy motivante, observamos que el 100% de los estudiantes cree que el holograma es un buen método de aprendizaje.

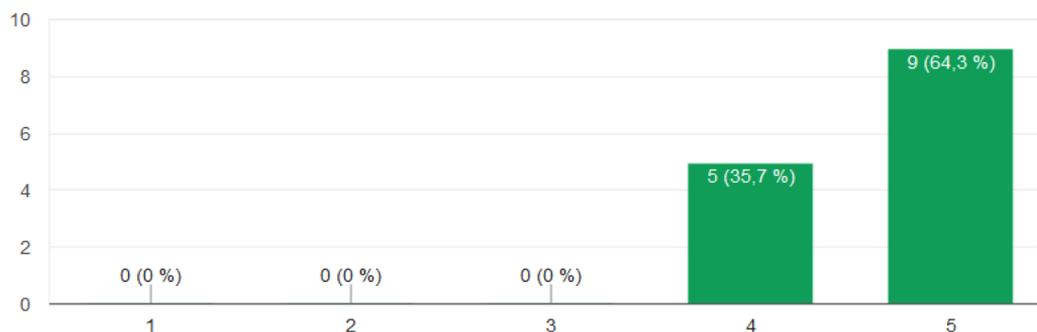


GRÁFICO 2: Valoración del holograma como método para aprender.

FUENTE: Elaboración propia.

Podemos observar que más del 60% de la clase opina que es muy motivante, mientras que el resto cree que es bastante motivante. Por lo tanto, podemos afirmar que el holograma realmente es un recurso fascinante para los alumnos, y que propicia una forma de aprendizaje atractiva que llamará su atención.

En la pregunta abierta en el que se les cuestiona si tiene algún comentario referente a la holografía expuesta en clase, se han registrado 4 respuestas que son:

- Lo explica muy bien y lo has sabido organizar perfectamente.
- Muy interesante
- Me parece muy interesante y curioso.
- Es sencillo de preparar pero no se le ocurre a cualquiera.

Así tras analizar las respuestas del cuestionario y tras la observación directa podemos afirmar que el holograma es una buena fuente de aprendizaje, a la que los estudiantes se acercarán motivados, ya que para ellos supone algo innovador. Pero además, en este ciclo formativo específico, la holografía puede ser aún más atractiva dado que puede tener que ver con su futuro laboral, como alguna de las respuestas ya indica.

También podemos destacar que los resultados de la evaluación referentes a la parte teórica relacionados con esta presentación holográfica fueron muy satisfactorios en todos los estudiantes, ya que de cinco preguntas referentes a la parte teórica, y de los 15 estudiantes que realizaron la evaluación, 12 acertaron todas las preguntas, y los otros tres acertaron 4 de las 5 preguntas. Por lo tanto, en todos los casos, los contenidos teóricos fueron asimilados de una forma eficaz, quizá derivada por la motivación previa creada con el holograma.

4.2.1. Juicio Crítico y Valoración del tutor de prácticas

“Como docente en el Ciclo Formativo de Grado Superior de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos, que se imparte en el IES Diego Marín Aguilera, he tenido ocasión de poder ver la puesta en práctica de los recursos holográficos, y comprobar que realmente funciona, y que el equipamiento permite visualizar en 3D.

Experiencia incluida dentro de la Unidad de Trabajo expuesta en el aula, con un resultado muy satisfactorio. Pudiéndose aplicar como recurso didáctico o como planteamiento práctico, siendo un elemento de motivación para el alumnado”¹⁷.

¹⁷ Valoración de Eduardo Abajo, profesor Tutor del Prácticum, y profesor Técnico de Imagen y Sonido.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Como señala Rubiano (2010) a lo largo de diferentes épocas históricas, los seres humanos nos hemos preocupado por plasmar el movimiento de la imagen y su tridimensionalidad. Estas técnicas han llamado la atención del público en general.

Ya en las conclusiones de su investigación Ribeiro et al. (2018) señalan que: “destacamos algunos aspectos positivos relacionados con el uso de realidad virtual y holografía en el contexto educativo, tales como, el alto poder de ilustración e interactividad, en general relacionadas con la concepción tridimensional”¹⁸. Por ello y observando los resultados obtenidos en esta actividad, podemos afirmar que la holografía es una buena herramienta con la que trabajar en la enseñanza y en cualquier nivel educativo, ya que llamará la atención de los estudiantes.

Así mismo, como destaca Pérez-Borges (2011): “con la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas de información, las organizaciones actuales han logrado obtener una mayor atracción de su público”¹⁹. Es por esta razón, por lo que la utilización de las nuevas tecnologías y del lenguaje audiovisual, amplía el formato innovador del material holográfico, al que podemos añadir algunas técnicas derivadas de la gamificación. A través de los resultados de las valoraciones en las encuestas contestadas por el alumnado, podemos afirmar que el material holográfico resulta atractivo y motivante, dentro del aprendizaje.

Este proyecto afianza los conocimientos necesarios que debe adquirir un profesional de la imagen y el sonido, como son la utilización de la continuidad, la construcción de mensajes, el uso de elementos como la música, transiciones, efectos, ritmo entre otros, y que se especifican dentro del currículo oficial marcado para este ciclo formativo²⁰. Pero no solo eso, esta actividad pretende abrir una puerta a las nuevas posibilidades innovadoras que

¹⁸ RIBEIRO, A., GODOY, G., BELINI NIETO, L. and DE SOUZA-FILHO, M. (2018). “Holografía y realidad virtual en la enseñanza de la nanotecnología: nuevos horizontes dirigidos a educación secundaria”. Momento. Revista de Física, [online] 56E, pp.34-45. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645/65672> (Fecha de consulta: 3 Mayo 2018).

¹⁹ PÉREZ BORGES, A. (2011). “El holograma como fuente documental y recurso particular de información”. Revista española de Documentación Científica, 34 (2), pp.253-265. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/695/769> (Fecha de consulta: 8 Feb. 2018).

²⁰ REAL DECRETO 1680/2011, de 18 de noviembre, del Boletín Oficial de Estado por el que se establece el título de Técnico Superior en Realización de proyectos audiovisuales y espectáculos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

puedan surgir dentro del sector audiovisual, incentivando a los alumnos a que sean ellos mismos los creadores de estos cambios.

Y es que Novak (1988), afirma que: “La conducta creativa ocurre cuando un individuo hace asociaciones únicas entre conceptos que pertenecen a niveles superiores de su jerarquía conceptual, ocurriendo una especie de aprendizaje supraordenado que permite la percepción de nuevas relaciones entre concepto”²¹. De esta forma, esta actividad fomentará la creatividad de los estudiantes, ya que se crearán asociaciones de nivel superior entre los distintos conceptos del currículo, y otros conocimientos transversales.

Además, la elaboración por parte de los estudiantes del ciclo formativo Superior de Realización de Proyectos Audiovisuales y Espectáculos de su propio material resultará interesante, por no ser la forma convencional de crear material audiovisual. Aunque debemos de tener en cuenta que dependiendo de la forma de usarlo puede ser utilizado en diferentes niveles educativos con programas más o menos complejos y gratuitos. En todos los casos, debemos de recordar que como destaca Rubiano (2010): “como fundamento pedagógico, será determinante la comprensión del estudiante por procesos metacognitivos y autodirigidos (luego de la fase de aprovisionamiento de nociones básicas) y estrategia de solución de problemas”²².

Así, la utilización del Aprendizaje por Servicios se hace necesaria, y más en el ámbito audiovisual, permitiendo a los estudiantes resolver problemas reales por sí mismos, y que servirán como apoyo a la sociedad. Esta metodología nos permitirá encuadrar la escuela dentro de una sociedad, y que se acerque de una mayor forma a las necesidades que requiere la comunidad, generando materiales necesarios y útiles. Batller destaca: “hacer un servicio a la comunidad, ayudar a los otros, es uno de los métodos de aprendizaje más eficaces, porque los chicos y chicas encuentran sentido a lo que estudian cuando aplican sus conocimientos y habilidades en una práctica solidaria”²³.

Además, esto hará que los estudiantes confíen en ellos mismos cuando salgan al mercado laboral para poder elaborar sus propios materiales audiovisuales de una forma profesional, ya que ya los habrán realizado en su nivel educativo. Asimismo, en esta

²¹ NOVAK, J. (1988). “Aprendiendo a aprender”. Barcelona: Martínez Rocca.

²² Rubiano, A. (2010). “Los kinesigramas o las imágenes lenticulares: su desarrollo y aplicaciones”. *SIGRADI. Disrupción, modelación, y construcción: diálogos cambiantes*. pp.: 116-120. Disponible en: http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2010_116.content.pdf (Fecha de consulta 13 Mayo 2018).

²³ BATLLER, R. Aprendizaje Servicio: <https://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/> (Fecha de consulta 15 Mayo de 2018).

profesión es necesario comprender la responsabilidad en la elaboración de nuestros mensajes y su repercusión mediática, lo que al reflexionar sobre ello nos hará que formaremos profesionales éticos y constructores de un nuevo mundo. Y es que Batller destaca como una de las razones para utilizar este tipo de metodología que servirá: “para compensar la ética de la justicia con la ética del cuidado, que tiene como valores centrales la responsabilidad hacia uno mismo y hacia los demás, las relaciones personales y la preocupación porque todo el mundo pueda vivir bien”. En este caso la utilización de la igualdad de género se hace necesaria para unos estudiantes que en poco tiempo pasarán a formar parte de un entorno laboral.. Pero además, también se matizará con la utilización de materiales reciclados para formar la caja holográfica de cada estudiante, sobre la responsabilidad personal sobre la contaminación y creación de residuos.

El uso del Aprendizaje por Proyectos hará que el alumnado pueda trabajar en equipo, pero también de una forma autónoma, algo que será requerido en el ámbito laboral. Como destaca De la Calle (2016): “Un proyecto no se cierra en el aula, intenta salir de ella, busca colaboradores externos”²⁴. Esta característica hará que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de sus trabajos holográficos, y la relevancia de los mensajes transmitidos, siendo ellos mismos los protagonistas de su propio proyecto.

En definitiva, esta actividad hará que todos los agentes participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje se enriquezcan de una u otra manera, cumpliendo con el currículo y añadiendo una dimensión social y tecnológica.

²⁴ DE LA CALLE, Mercedes (2016): Aprendizaje basado en proyectos (ABP): posibilidades y perspectivas en ciencias sociales, Universidad de Valladolid.

Anexos

1.1. Material holográfico audiovisual (Incluido en CD)

1.2. Cuestionario de evaluación docente

¿Qué te han parecido mis clases?

Descripción del formulario

¿Te ha parecido útil lo explicado en clase?

- Poco o nada
- Normal
- Bastante
- Mucho

¿Cómo me valoras como profesora?

- Mal. Has hecho que pierda la motivación por esta parte de la asignatura.
- Normal.
- Buena, he conseguido entender los contenidos que se imparten.
- Mucho, estoy deseando aplicar lo aprendido.

¿Cómo puntuarías la clase impartida?

	0	1	2	3	4	5	
No me ha gustado nada	<input type="radio"/>	Me ha gustado mucho					

¿Qué te ha parecido la utilización de hologramas?

- No me ha gustado nada.
- Normal, no me ha sorprendido.
- Me ha parecido interesante.
- Me ha gustado mucho, creo que es muy útil.
- Otra...

¿Cómo lo valoras como herramienta para aprender?

	1	2	3	4	5	
Poco motivante	<input type="radio"/>	Muy motivante				

¿Algún comentario sobre la holografía utilizada?

Texto de respuesta larga

.....

¿Qué es lo que más te ha gustado, en general de la clase?

Texto de respuesta larga

.....

¿Y lo qué menos?

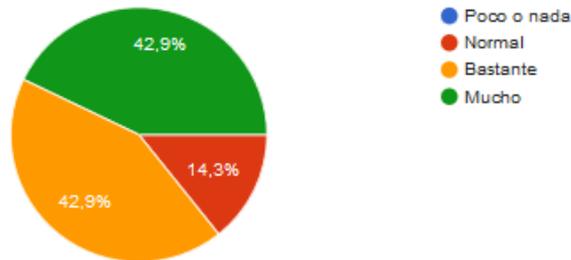
Texto de respuesta corta

.....

1.3. Resultados obtenidos en cuestionario de evaluación docente

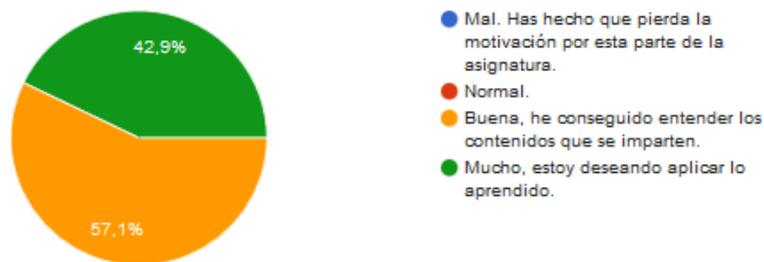
¿Te ha parecido útil lo explicado en clase?

14 respuestas



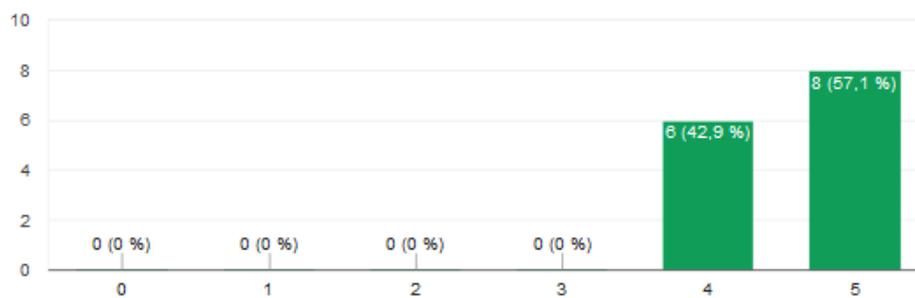
¿Cómo me valoras como profesora?

14 respuestas



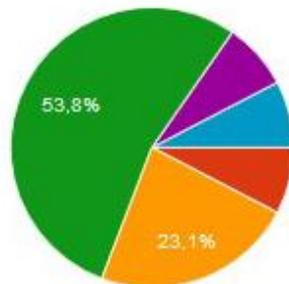
¿Cómo puntuarías la clase impartida?

14 respuestas



¿Qué te ha parecido la utilización de hologramas?

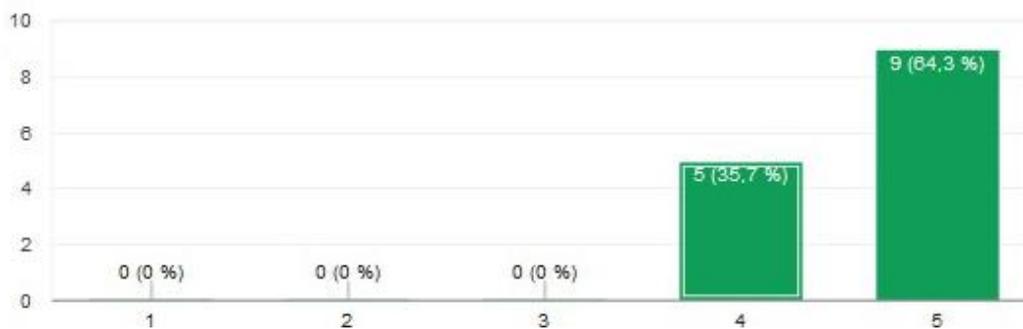
13 respuestas



- No me ha gustado nada.
- Normal, no me ha sorprendido.
- Me ha parecido interesante.
- Me ha gustado mucho, creo que es muy útil.
- Siempre pensé que el holograma sólo sería capaz en el universo de Star Wars, me flipa poder ver que puede hacerse...
- Me ha parecido muy interesante, y creo que es algo que veremos con normalidad...

¿Cómo lo valoras como 'herramienta' para aprender?

14 respuestas



¿Algún comentario sobre la holografía utilizada?

4 respuestas

- Lo explica muy bien y lo has sabido organizar perfectamente.
- Muy interesante
- Me parece muy interesante y curioso.
- Es sencillo de preparar pero no se le ocurre a cualquiera

¿Qué es lo que más te ha gustado, en general de la clase?

13 respuestas

me ha gustado mucho tu forma de explicar no has recurrido a leer el power point y los videos han estado muy bien, se nota que te lo has currado

Refuerzo visual con vídeos

todo

Has explicado muy bien los conceptos para que cualquier persona los entiendan.
GRACIAS por los apuntes y por darnos clase, somos muy afortunados de haber tenido la oportunidad de haber tenido en clase una profe como tú.

Es bastante dinámica y amena. Además los contenidos quedan muy claros

La utilización de ejemplos en fragmentos de video.

La forma de explicar y las referencias, mucho cine que ver como tarea

La manera de explicar y de intercalar el contenido de la teoría con los videos para entenderlo y explicarlo mejor.

El uso de ejemplos de películas para entender los contenidos

Que los contenidos están expuestos de tal forma que son muy fáciles de comprender. Además el temario es muy interesante y muy aplicable a trabajos futuros.

La idea de meter videos como ejemplos de lo que se esta explicando.

Me gusta mucho que lo que explica despues te pone ejemplos y de esa forma se te queda mejor.

El Powerpoint ya que se entiende muy bien. La forma de explicar y sobretodo los ejemplos que ha puesto que ahí es donde se ve perfectamente lo explicado previamente.

¿Y lo qué menos?

2 respuestas

El examen

El tiempo, se me han quedado cortas

1.4. Prueba de evaluación

Vamos a ver lo que has aprendido...

¡Comenzamos!

*Obligatorio

Nombre: *

Tu respuesta

¿Sobre qué dos elementos tomamos decisiones en el montaje? *

2 puntos

Tu respuesta



En el vídeo, ¿a qué manipulación temporal se hace referencia? *

2 puntos



- Plano secuencia
- Elipsis
- Ralentizado
- Flashforward (proelipsis)

Y, ¿qué tipo de transición podemos observar? *

2 puntos

- Barrido
- Desenfoque
- Fundido encadenado
- Corte

¿En qué tipo de montaje varias líneas narrativas avanzan en paralelo y se muestran diferentes situaciones en un mismo momento pero diferentes lugares? *

2 puntos

- Montaje Narrativo Lineal
- Montaje Narrativo Paralelo
- Montaje Analítico/Expresivo
- Montaje Sintético

En esta imagen...



¿qué regla no se ha cumplido? *

2 puntos

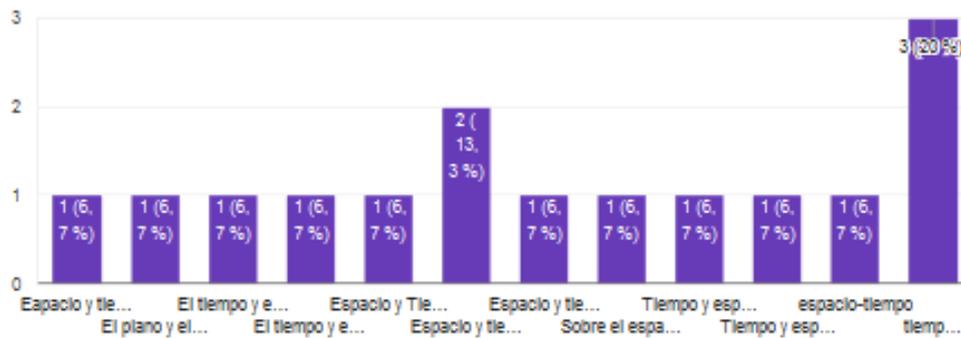
- Salto de eje (Regla de los 180°)
- Regla de los 30°
- Continuidad en el vestuario
- Regla de gradación de la escala

ENVIAR

1.5. Resultados obtenidos en la prueba de evaluación

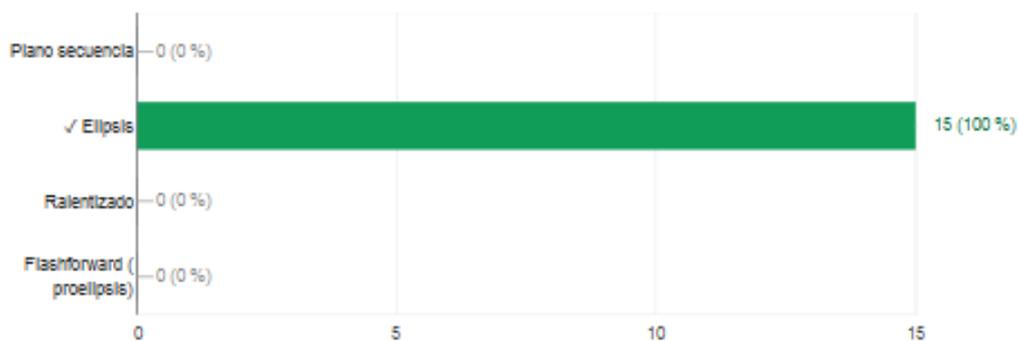
¿Sobre qué dos elementos tomamos decisiones en el montaje?

15 respuestas



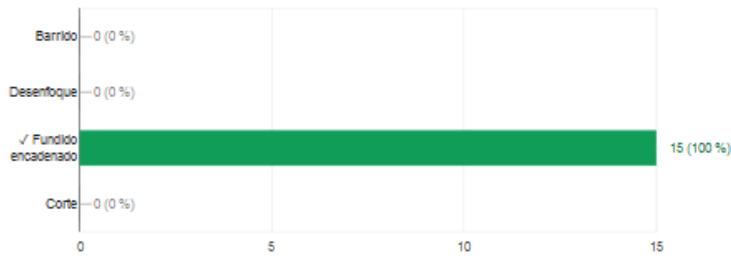
En el vídeo, ¿a qué manipulación temporal se hace referencia?

15 de 15 respuestas correctas



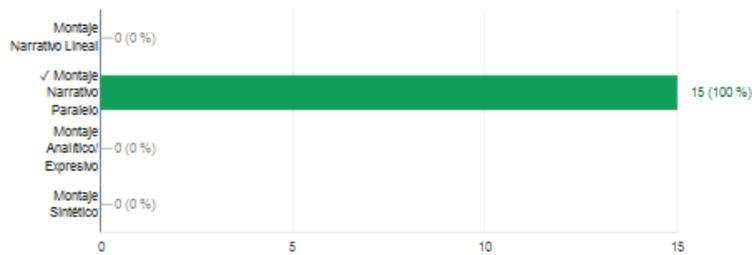
Y, ¿qué tipo de transición podemos observar?

15 de 15 respuestas correctas



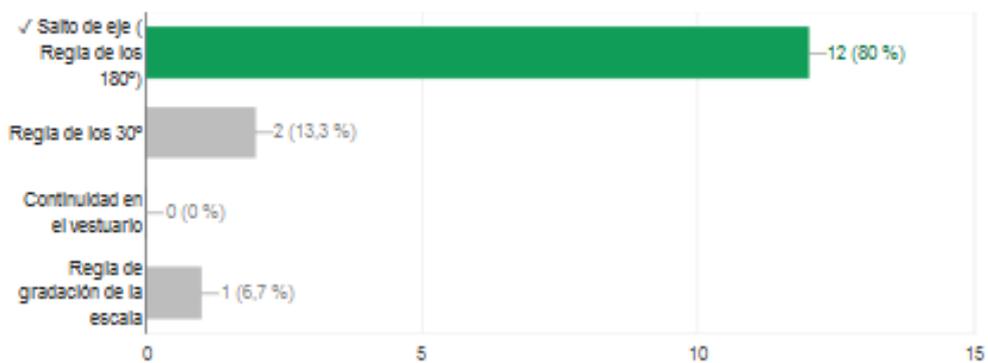
¿En qué tipo de montaje varias líneas narrativas avanzan en paralelo y se muestran diferentes situaciones en un mismo momento pero diferentes lugares?

15 de 15 respuestas correctas



¿qué regla no se ha cumplido?

12 de 15 respuestas correctas



1.6. Encuesta al público acerca de la visualización del material holográfico de los estudiantes.

- ¿Crees que estos vídeos han cambiado tu percepción sobre la igualdad de género?
¿Por qué?

- ¿Recomendarías esta exposición? ¿Por qué?

- ¿Cuál es el mensaje que mejor recuerdas?

- Otros comentarios

Bibliografía

- APARICIO, M. (2016). “*Holografía y Arte*”. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/74375> (Fecha de consulta: 18 Abr. 2018).
- BELÉNDEZ, A. (2007). “¿Dónde está el tren?”: una aproximación a los orígenes de la holografía. *Sedóptica: óptica pura y aplicada*, 40(3), pp.281-288. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/9158> (Fecha de consulta: 8 Feb. 2018).
- BELÉNDEZ, A. (2009). “Holografía: ciencia, arte y tecnología”. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(1), pp.1-15. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n1/v31n1a11> (Fecha de consulta: 8 Feb. 2018).
- BELÉNDEZ, A., PASCUA, I. and FIMIA, A. (1991). “Holografía: conceptos básicos, materiales, registro y aplicaciones”. *Revista española de Física*, 5(2), pp.40-66. Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9208/1/REF_v5_n3_p40_1991.pdf (Consultada: 8 Feb. 2018).
- DE LA CALLE, Mercedes (2016): *Aprendizaje basado en proyectos (ABP): posibilidades y perspectivas en ciencias sociales*, Universidad de Valladolid.
- DECRETO 51/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Realización de Proyectos de Audiovisuales y Espectáculos en la Comunidad de Castilla y León del BOCYL.
- DISNEY, W. (1953). La cámara multiplano. Disponible en: <https://goo.gl/Cs54Es>. (Fecha de consulta: 13 Mayo 2018).
- DOCUMENTO del departamento de Comunicación Imagen y Sonido del IES Diego Marín Aguilera, que regula el módulo Planificación del montaje y postproducción de audiovisuales.
- GÓMEZ BORRALLO, J., & SOBREVIELA VIANA, E., & OLIVILLA MUÑOZ, F., & JUANES MÉNDEZ, J. (2010). Nuevos avances en los sistemas de visualización y presentación de contenidos. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11 (2), 7-27.
- GUBERN, R. La Mirada opulenta. Exploración de la Iconosfera contemporánea. *Editorial Gustavo Hill, S.A.* 1987. Pág. 178.
- NOVAK, J. (1988). “Aprendiendo a aprender”. Barcelona: Martínez Rocca.

- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- PÉREZ BORGES, A. (2011). “El holograma como fuente documental y recurso particular de información”. *Revista española de Documentación Científica*, 34 (2), pp.253-265. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/695/769> (Fecha de consulta: 8 Feb. 2018).
- RIBEIRO, A., GODOY, G., BELINI NIETO, L. and DE SOUZA-FILHO, M. (2018). “Holografía y realidad virtual en la enseñanza de la nanotecnología: nuevos horizontes dirigidos a educación secundaria”. *Momento. Revista de Física*, [online] 56E, pp.34-45. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645/65672> (Fecha de consulta: 3 Mayo 2018).
- REAL DECRETO 1680/2011, de 18 de noviembre, del Boletín Oficial de Estado *por el que se establece el título de Técnico Superior en Realización de proyectos audiovisuales y espectáculos y se fijan sus enseñanzas mínimas*.
- RUBIANO, A. (2010). “Los kinesigramas o las imágenes lenticulares: su desarrollo y aplicaciones”. *SIGRADI. Disrupción, modelación, y construcción: diálogos cambiante*, pp.116-120. Disponible en: http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2010_116.content.pdf (Fecha de consulta 13 Mayo 2018).

Webgrafía

- APRENDIZAJE SERVICIO: <http://www.aprenentatgeservei.cat/> (Fecha de consulta: 15 Mayo 2018).
- BATLLER, R. Aprendizaje Servicio: <https://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/> (Fecha de consulta 15 Mayo de 2018).
- DENNIS GABOR: <https://www.bbvaopenmind.com/dennis-gabor-el-padre-de-la-holografia/> (Fecha de consulta: 10 Abril 2018).
- DIPUTACIÓN DE BURGOS, LA RUEDA y FAPA-Burgos. Talleres de concienciación: “Educando en Igualdad”: <https://laruedaburgos.files.wordpress.com/2016/04/talleres-diputacic3b3n-2016.pdf>. (Fecha de consulta: 15 Mayo 2018).
- LA RUEDA: <https://laruedaburgos.wordpress.com/> (Fecha de consulta: 19 Mayo 2018).
- Musee de la Holographie: <http://www.museeholographie.com> (Fecha de consulta: 11 Mayo 2018).
- Museu D’Holografia de Barcelona: <http://www.hello3d.com/> (Fecha de consulta: 11 Mayo 2018).
- (08 Feb. 2018) “Crean el primer Smartphone con pantalla holográfica, a lo Minority Report”. *La Sexta Noticias*. Disponible en: http://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/moviles/crean-primer-smartphone-pantalla-holografica-minority-report_2014062557f7876b0cf2fd8cc6aa8bab.html (Fecha de consulta: 9 Mayo 2018).