Interlínea
Cuadernos de investigación en arte, diseño y educación
ISSN 2530.4968

03 | septiembre 2023

PREMIOS MESTRE A LA INVESTIGACIÓN DOCENTE 2023

ALFONXO: ARTE NFT DIGITAL DE INSPIRACIÓN MEDIEVAL

Juan de Dios Ruiz Martínez

Interlínea | 03 2023 | ISSN 2530.4968

Resumen. alfonXo es el resultado de esta propuesta de innovación educativa, que nos ha permitido realizar la primera exposición de Cripto-Arte – NFT de carácter didáctico en un museo en la Región de Murcia y probablemente también sea de las primeras de España. La actividad se ha realizado durante el curso 20221-2022, dentro de la programación del módulo de Teoría y Ciencia del Diseño II, empleando la metodología ABP. Pero dada su novedad, desde el centro se promocionó como una actividad más, dentro de las Jornadas de Animación del Sur, lo que permitió ampliar el debate sobre el fenómeno emergente del Cripto-Arte basado en contratos inteligentes o NFTs, a toda la comunidad educativa, de la Escuela de Arte de Murcia. Siendo la charla (que se puede visionar en el canal de Youtube de la escuela, dentro de la sección en directo), ofrecida en estas jornadas, de título "Cómo crear un NFT", el punto en el que la actividad despego del aula hasta llegar a toda la ciudadanía de la Región al finalizar el curso, con la exposición en el Museo de la Ciudad de Murcia. El alumnado participante, además de investigar en temas relacionados con la ecología, el valor del arte, el arte digital como parte del arte actual, la fusión de lo digital y lo material mediante la impresión 3D, ha realizado proyectos de creación propia, que se han encriptado dentro de la blockchain Polygon, y que han servido como base para la exposición homónima, en el Museo de la Ciudad de Murcia, como cierre del homenaje realizado durante todo el curso pasado, por el VIII centenario del nacimiento del rey Alfonso X, y su vinculación con la ciudad de Murcia, por parte tanto de este museo, como de otras instituciones de la ciudad.
Palabras clave: cripto-arte, blockchain, NFTs, arte digital, modelismo virtual, metodología ABP.

Interlínea es una publicación independiente que tiene por objeto difundir textos originales centrados en la convergencia del arte, el diseño y la educación. Interlínea es una publicación de la Confederación de Escuelas de Artes Plásticas y Diseño.

Interlínea, 2023. Creative Commons

SINTESIS-MEMORIA

alfonXo:

Arte NFT digital de inspiración medieval

Una aventura educativa donde se fusionan las tecnologías disruptivas del siglo XXI; *Blockchain*, *NFTs*, *Cripto-Arte y Arte digital* con la *Literatura Alfonsí* del siglo XIII

Juan de Dios Ruiz Martínez

Escuela de Arte de Murcia

PREMIOS MESTRE A LA INVESTIGACIÓN DOCENTE 2023

1 RESUMEN

alfonXo es el resultado de esta propuesta de innovación educativa, que nos ha permitido realizar la primera exposición de *Cripto-Arte – NFT* de carácter didáctico en un museo en la Región de Murcia y probablemente también sea de las primeras de España[1].

La actividad se ha realizado durante el curso 20221-2022, dentro de la programación del módulo de Teoría y Ciencia del Diseño II, empleando la metodología ABP[2]. Pero dada su novedad, desde el centro se promocionó como una actividad más, dentro de las Jornadas de Animación del Sur[3], lo que permitió ampliar el debate sobre el fenómeno emergente del *Cripto-Arte* basado en contratos inteligentes o *NFTs*, a toda la comunidad educativa, de la Escuela de Arte de Murcia. Siendo la charla (que se puede visionar en el canal de *Youtube* de la escuela, dentro de la sección en directo), ofrecida en estas jornadas, de título "Cómo crear un *NFT*", el punto en el que la actividad despego del aula hasta llegar a toda la ciudadanía de la Región al finalizar el curso, con la exposición en el Museo de la Ciudad de Murcia. El alumnado participante, además de investigar en temas relacionados con la ecología, el valor del arte, el arte digital como parte del arte actual, la fusión de lo digital y lo material mediante la impresión 3D, ha realizado proyectos de creación propia, que se han encriptado dentro de la *blockchain Polygon* [4], y que han servido como base para la exposición homónima, en el Museo de la Ciudad de Murcia, como cierre del homenaje realizado durante todo el curso pasado, por el VIII centenario del nacimiento del rey Alfonso X, y su vinculación con la ciudad de Murcia, por parte tanto de este museo, como de otras instituciones de la ciudad[5].

Palabras Clave: *Cripto-Arte, Blockchain, NFTs, Arte Digital, Modelismo Virtual, Metodología ABP*

[1] http://museodelaciudad.murcia.es/DocumentoSimple.aspx?m=8&url=alfonxo

[2] https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_problemas

[3] https://escueladeartemurcia.es/jas/

[4] https://opensea.io/collection/alfonxo

[5] https://alfonsoxcentenario.com/

Contenido

1 RESUMEN.....2

2. OBJETIVOS 4

3. METODOLOGÍA.....5

4. TEMPORALIZACIÓN 7

5. MEMORIA DE RESOLUCIÓN DE ACTIVIDADES PLANTEADAS EN LA METODOLOGÍA ABP.....8

5.1 ¿Cuáles son los elementos que intervienen en la realización de un *Render*?,¿Puede emplearse el *Renderizado* como una obra de Arte Digital? 9

5.2 ¿Cómo crear materiales, texturas, iluminación o el entorno de forma que el *Render* sea realista?. 10

5.3.1 Partiendo de la literatura alfonsí ¿Seleccionar un objeto que sirva de inspiración para tu propio *Renderizado*? ¿Qué matices harán que tu pieza conecte con la obra seleccionada? 11

5.3.2 ¿Cómo crear un *Render* a partir del modelo 3D del objeto previamente seleccionado? ¿Puede el pos-procesado de imagen mejorar la calidad del *Renderizado*? 11

5.4 ¿Qué es un *NFT*? ¿Qúe es el *Cripto-Arte*? 12

5.5 ¿Cúal es el proceso para crear un *NFT*?, ¿Cuáles son los pros y contras asociados al fenómeno del *Cripto-Arte*?.....13

5.6 ¿Es ético trabajar con el *Cripto-Arte*?..14

5.7 ¿Cuál es la forma más segura de trabajar con la *blockchain*? ¿Cómo crear tu propio *NFT*?.....14

5.8 ¿Cómo exponer y dar a conocer tu colección de NFTs? 16

5.9 ¿Cómo se puede materializar de forma coherente un obra dentro de la *blockchain*?. 17

5.10 ¿Puede la impresión 3d reflejar una obra de arte digital?. ¿Cómo contar de forma visual la experiencia de realizar una obra digital con NFTs? 18

6. DESARROLLO -RESULTADOS 19

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....24

8. POSIBILIDADES DE GENERALIZACIÓN DEL TRABAJO A OTROS NIVELES Y CONTEXTOS EDUCATIVOS. 26

9. OTROS ASPECTOS A DESTACAR DEL TRABAJO PRESENTADO.....27

10. CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS....29

2. OBJETIVOS

alfonXo, es un proyecto que surgió del módulo de Teoría y Ciencia del Diseño II perteneciente al 2º Curso de Modelismo y Maquetismo de la familia profesional de Diseño Industrial, en su último bloque de contenidos, dedicado a proyectos personales de aplicación del modelado 3d digital. El proyecto fue creciendo de tamaño conforme su ámbito de aplicación se amplió desde el aula, primero a toda la comunidad educativa de la Escuela de Arte de Murcia, después, y posteriormente .al Museo de la Ciudad. Por tanto, los objetivos tuvieron que adaptarse a este escalado. Además algunos temas relacionados con la *blockchain*, *NFT* como el consumo de recursos energético, la volatilidad a la que se ve sometida su valor e incluso la existencia de estafas

	Aula	**Escuela de Arte**	**Exposición Museo**
Vía de mínimos	**O1.** Entender qué es un *Renderizado* y cuál es su función. **O2.** Dominar las herramientas creativas y técnicas compositivas de un *Renderizado* sencillo. **O3.** Realizar tu propio proyecto de *Renderizado* a partir de modelado digital 3D e inspirado en uno de los denominado libros alfonsís, justificando adecuadamente la composición.	**O4.** Investigar y debatir sobre el fenómeno *NFT* y cómo a irrumpido en el arte digital. **O5.** Asistir y participar activamente en la charla sobre el proyecto que se ha realizado en las Jornadas de Animación del Sureste. **O6.** Tomar una posición ética sobre el fenómeno *NFT* y el cripto-arte que permita afrontar el proyecto de forma completa.	*No se contemplan*
Vía completa.	*No se contemplan*	**O7.** Completar todo el proceso de conversión de la obra digital en un *NFT*. **O8.** Realizar exposición pública de los *NFTs* a través de la *WEB* y las rededs sociales (*RR SS)* de la Escuela.	**O9.** Planificar exposición **O10.** Realizar un montaje expositivo que permita visualizar de forma física los *NFTs* creados

Tabla 1. Objetivos del Proyecto.

dentro del mundo del *Cripto-Arte* también obligo a plantear dos vías; una que realiza un recorrido de todo el proyecto hasta su materialización e implementación en la *blockchain*, y posterior exposición pública. Y la otra, respetando posibles conflictos éticos, donde solo se llegaría hasta realizar los *renderizados* que conformarían el proyecto personal de arte digital y el resto se realizaría de forma simulada. La clase se dividió aproximadamente al 50% entre ambas vías. Este hecho queda reflejado en los objetivos del proyecto. La **Tabla 1** hace una descripción de los objetivos propios de la actividad, que se enmarcan dentro del objetivo principal del módulo consistente en: "*Adquirir la información suficiente acerca de los conceptos básicos que se manejan como formación fundamental en el proceso de diseño, desde una perspectiva humanística, referencialmente, tanto a través de la evolución y comportamiento de las formas naturales, como de los principios desarrollados por el hombre en sus proyectos de diseño de objetos, espacios, etc., y de cómo estos han influido en la conformación del mundo que nos rodea*".

Figura 1. Esquema metodología ABP, cortesía de INTEF

3. METODOLOGÍA

alfonXo es un claro ejemplo de aplicación satisfactoria de la metodología ABP, aprendizaje basado en problemas, proyectos y análisis de casos, cuyo esquema procedimental aparece en la **Figura 1** . Está metodología, de carácter activo, se ha aplicado con éxito en actividades docentes de todo tipo[6] , principalmente en el ámbito de educación superior, siendo premiado, por ejemplo, su uso dentro del Grado de Bellas Artes de la UPV con la unidad didáctica ¿Qué abordamos en escultura al representar una silla? [7]. Que ha servido como referencia a la hora de plantear la planificación de esta actividad.

[6] http://web2.udg.edu/ice/doc/xids/aula_educativa_1.pdf

[7] https://acortar.link/Ae38gH

Los pilares sobre los que se asienta la metodología ABP tienen sus raíces en la teoría constructiva del aprendizaje[8], y son principalmente tres:

- El entendimiento de una situación a través de las diferentes interacciones que se realizan en el marco del problema a resolver
- El enfrentarse a un conflicto que estimula el aprendizaje
- El reconocimiento de los procesos realizados, ya sean exitosos o no, y la evaluación de los mismos, a través de la perspectiva individual de cada participante.

El método ABP tiene dos actores principales, el docente y el estudiante. En cuanto al rol de profesor, se puede

[8] https://acortar.link/mghXd6

Objetivo/Carácter	**ABP (Definición de los problemas a afrontar)**
O1/Teórico	A través de casos de éxito, ¿Cuáles son los elementos que intervienen en la realización de un *Render*?,¿Puede emplearse el *Renderizado* como una obra de Arte Digital?.
O2/Teórico-Práctico	Atendiendo al software empleado y ejercicios estandar, ¿Cómo crear materiales, texturas, iluminación o el entorno de forma que el *Render* sea adecuado para transmitir una idea?.
O3/Práctico	A través de investigación de los libros alfonsís ¿Seleccionar un objeto que sirva de inspiración para tu propio *Renderizado*? ¿Qué matices harán que tu pieza conecte con la obra seleccionada?. Mediante el uso de software ¿Cómo crear un *Render* a partir del modelo 3D del objeto previamente seleccionado? ¿Puede el pos-procesado de imagen mejorar la calidad del *Renderizado*?.
O4/Teórico	A través de la investigación, ¿Qué es un *NFT*? ¿Qué es el *Cripto-Arte*?.
O5/Téorico	A través de charlas e investigación., ¿Cuál es el proceso para crear un *NFT*?, ¿Cuáles son los pros y contras asociados al fenómeno del *Cripto-Arte*?.
O6/Práctico	A través del debate. ¿Es ético trabajar con el *Cripto-Arte*?.
O7/Práctico	A través de la investigación y el uso del software elegido. ¿Cuál es la forma más segura de trabajar con la *blockchain*? ¿Cómo crear tu propio *NFT*?.
O8/Práctico	A través de plataformas online ¿Cómo exponer y dar a conocer tu colección de *NFTs*?
O9/Práctico	A través del análisis del espacio, el público del museo y exposiciones anteriores ¿Cómo se puede materializar de forma coherente un obra dentro de la *blockchain*?.
O10/Práctico	A través de la experimentación ¿Puede la impresión 3D reflejar una obra de arte digital? ¿Cómo contar de forma visual la experiencia de realizar una obra digital con *NFTs*?..

Tabla 2. Planteamiento metodología ABP para el proyecto **alfonXo**.

mencionar que, este método cambia la perspectiva tradicional, en la que el tutor es un simple transmisor de conocimientos y pasa a convertirse en consultor de los estudiantes permitiendo además, que cada estudiante personalice su aprendizaje. Convirtiéndose así en sujeto pasivo en cuanto a la transferencia de conocimientos, pero que actúa activamente como moderador y motivador en los debates grupales. A diferencia del estudiante, quien se convierte en sujeto activo que aprende por medios propios y sugeridos, dejando atrás su pasividad en el proceso de enseñanza, tomando responsabilidades del cual dependerá su aprendizaje. Argumentando además que, entre las ventajas más importantes del ABP, se encuentran: aprendizaje significativo, desarrollo del pensamiento y las habilidades, retención de información, compresión, integración en un modelo de trabajo; haciendo énfasis en la motivación que los alumnos sienten al momento participar en sus clases, pues los contenidos aplicados a situaciones problemáticas fomentaran que lo aprendido se comprenda y no solo se memorice.

En **alfonXo**, se ha concretado está metodología presentando una serie de problemas a resolver por cada uno de los objetivos planteados como se muestra en la **Tabla 2.** .

4. TEMPORALIZACIÓN

alfonXo se desarrolló en el segundo cuatrimestre del curso 2021-2022, teniendo en cuenta que previamente a iniciar la actividad, el alumnado debía adquirir las habilidades necesarias para un correcto modelado digital en el software de referencia (*Rhinoceros 7* ®). La actividad al final se distribuyó en tres grandes bloques atendiendo al espacio de aplicación, el primero, el aula, el segundo, el centro y por último, la extensión al Museo de la Ciudad de Murcia. Por otro lado, la exposición en el Museo de la Ciudad de Murcia se realizó desde finales de septiembre de 2022 hasta finales de Octubre del mismo año. A continuación se muestra de forma más detallada un esquema con los principales hitos de la actividad en la **Figura 2.**

Figura 2. Principales hitos del proyecto. Elaboración propia

5. MEMORIA DE RESOLUCIÓN DE ACTIVIDADES PLANTEADAS EN LA METODOLOGÍA ABP

En esta apartado, se van a concretar los soportes en los que el docente se ha apoyado para poder conducir la actividad hasta la consecución de los objetivos previamente establecidos, para ello se van a analizar los diferentes problemas planteados desde metodología ABP para crear la experiencia educativa **alfonXo** (ver **Tabla 2**).

Para garantizar el correcto seguimiento por parte del alumnado de la propuesta, **alfonXo** se ha canalizado a través de la plataforma *Google Classroom,* perteneciente a la *Gsuite* de *Google*. Las ventajas de estructurar el aprendizaje con esta herramienta en línea, tienen que ver con un mejor control de los tiempos, tanto por parte del docente, como del alumnado, pues los contenidos y

actividades están siempre presentes, y posee un chat directo, tanto privado con el tutor, como abierto a todos los miembros del aula, que permite la comunicación 24/7, adaptado a las necesidades de cada participante, ampliando de forma digital los límites temporales del aula.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el software empleado para la creación de la obra digital en 3D es *Rhinoceros 7* ®, del que nuestro centro posee una licencia de tipo educativo para 30 usuarios. Tanto el alumnado como el docente emplearon sus propios dispositivos portátiles para la creación de las obras y la creación de los respectivos *NFTs*.

A continuación se describe el enfoque adoptado para resolver cada uno de los desafíos planteados en la **Tabla 2.**

5.1 ¿Cuáles son los elementos que intervienen en la realización de un *Render*?,¿Puede emplearse el *Renderizado* como una obra de Arte Digital?

Para responder a estas cuestiones los estudiantes que participaron en el proyecto debían entender qué es y cómo se genera un *Render*. Un *Render* es una imagen foto-realista cuyos elementos principales son objetos modelados en 3D y un motor de *Renderizado* que utiliza la tarjeta gráfica de un computador para generar mediante trazados de rayos de luz una imagen desde una determinada perspectiva fijada por un objeto software denominado cámara, es por tanto un recurso digital que provee a creador y usuario de enormes ventajas para corregir, testear o proyectar un nuevo objeto o la modificación de uno ya existente. En cuanto a si es una obra de arte sólo hay que observar las obras ganadoras del concurso que periódicamente realiza *Cgarchitec* [9] como la que se muestra en la **Figura 3**. .

Figura 3. Render ganador del concurso Cgarchitec a la Originalidad, autor Olivier Defaye-AOKI-CG World de Francia. 2009

[9] https://3dawards.cgarchitect.com/

Para comprender como crear un *Render* se analizaron trabajos y *Workshops* disponibles en línea de profesionales del *Renderizado* como Andrés Cebrian, en el campo del modelado artístico[10] y Jacobsen 3D en el campo de la arquitectura[11] . Además, nos visitó el profesor de la Escuela Superior de Diseño de Murcia, de la especialidad de Diseño de Producto Rafael Vinader[12] y colaborador de *Hector Serrano Studio* con un amplio historial de uso del *Render* como herramienta para proyectos de diseño de producto. En esta charla se abordó el concepto de *Render* en el diseño de venta de un proyecto o de un producto. Mostrando las claves que él considera cruciales para realizar un *Render* básico de calidad. Dada la apretada programación del módulo y que solo dispone de 2 horas semanales los *Render* que se iban a poder abordar cumplirían con las características de básico o esencial, esto es, mostrarán el objeto principal una base de referencia y un entorno de tipo sencillo.

5.2 ¿Cómo crear materiales, texturas, iluminación o el entorno de forma que el *Render* sea realista?.

Para poder *Renderizar* hay que enriquecer nuestro modelado 3D con una serie de atributos que, al interactuar, con las fuentes de iluminación, van a generar la imagen foto-realista. Estos atributos son: materiales, texturas, y las propiedades físicas de iteración con la luz propias de éstos, como color o rugosidad, entre otras. Además, tendremos que definir y posicionar los tipos de iluminación de la escena, así como insertar un fondo y posicionar y definir el tipo de cámara desde donde se captará la imagen, el alumnado participante en la actividad realizó pequeños ejercicios de entrenamiento como el de la **Figura 4**. sugeridos por la compañía creadora de *Rhinoceros 7* ®.

Figura 4. Render de entrenamiento realizado por la alumna Ainhoa Fernández en el transcurso de la clase de Teoría y Ciencia del Diseño II.

10 https://www.youtube.com/channel/UCQWpJPK5MuFgEfB71j1cNsQ

11 https://www.facebook.com/jacobsen3d/videos/277158863573573/

12 https://www.laverdad.es/culturas/totem-sanitario-rafael-20200903002458-ntvo.html

5.3.1 Partiendo de la literatura alfonsí ¿Seleccionar un objeto que sirva de inspiración para tu propio *Renderizado*? ¿Qué matices harán que tu pieza conecte con la obra seleccionada?

Si bien, el alumnado tiene una gran libertad dentro de la metodología ABP, es importante acotar el alcance de los problemas planteados para poder enfocar la solución en un tiempo adecuado y que el docente pueda guiar de forma más efectiva la consecución de los diferentes objetivos. Por eso en la resolución de este problema, el docente proporciono enlaces para la consulta online y el análisis de las diferentes obras que conforman la literatura alfonsí[13]. En cuanto a cómo hacer que la pieza conecte es evidente que el uso de los elementos más significativos de los cuadros y elementos seleccionados permite conectar con la obra, aunque se descontextualice el entorno, para acercarlo a otro momento del tiempo o del espacio. Las **Figura 5** y **Figura 6**, por ejemplo, sirvieron de referencia para la obra **King on the moon**

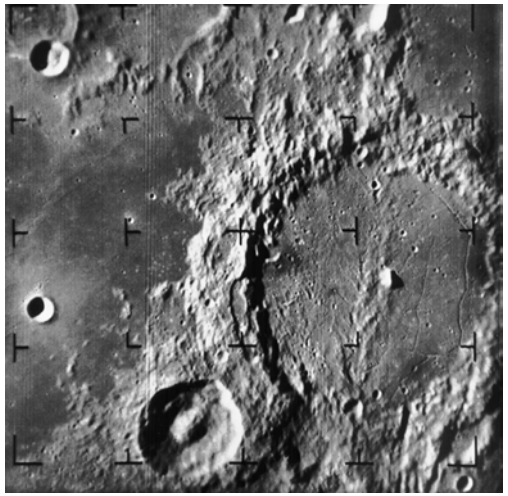


Figura 5. Crater Alfonsus en honor al rey Alfonso X en la luna, cortesía de la NASA.

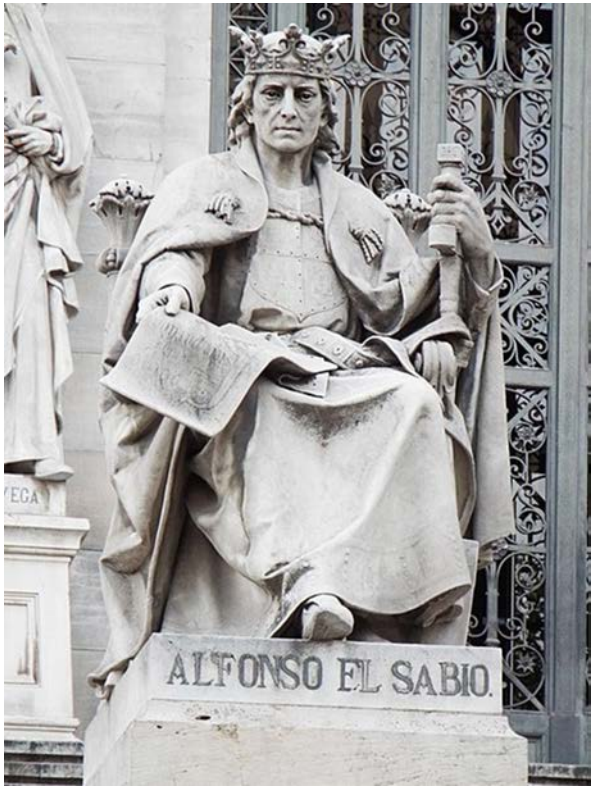


Figura 6. Estatua rey Alfonso X frente Biblioteca Nacional extraída de Wikipedia. Cortesía de David Abián

[13] https://acortar.link/TeBBLA
https://acortar.link/p68EZi

5.3.2 ¿Cómo crear un *Render* a partir del modelo 3D del objeto previamente seleccionado? ¿Puede el pos-procesado de imagen mejorar la calidad del *Renderizado*?

Está pregunta enfrenta al estudiante con la creación de su propio proyecto, en este punto el docente solo fija tiempos y encauza dudas, siendo el/la alumno/a el responsable de sus aciertos y fracasos a la hora de tomar las decisiones que le faciliten el trabajo o le supongan un callejón sin salida que obligue a volver a la casilla de inicio como se muestra en la **Figura 7**.

Una vez *Renderizado* obtenemos una imagen digital de alta calidad que permite las mismas modificaciones digitales que cualquier otra fotografía, empleando los mismos *Softwares*. Mediante estas herramientas se pueden aplicar filtros, desenfoques o cualquier otro cambio que aumente la calidad del mensaje a transmitir.

Figura 7. Imagen *Renderizada* obtenida durante el transcurso de la actividad, en la imagen se puede observar como el encuadre de los castillos sobre el escudo no es adecuado y como el escudo carece de profundidad y presenta una curvatura extraña, debido a ciertos defectos del modelado. Además de un mal encaje madera-suelo

5.4 ¿Qué es un *NFT*? ¿Qúe es el *Cripto-Arte*?

Obtener una definición de un *NFT* es fácil a través de lo que representan sus siglas, significa *Token No Fungible* u objeto no intercambiable pero comprender lo que representa va más allá de esta definición, porque es necesario entender una serie de términos asociados que nos permiten percatarnos de su verdadera dimensión como se muestra en la **Figura 8**.

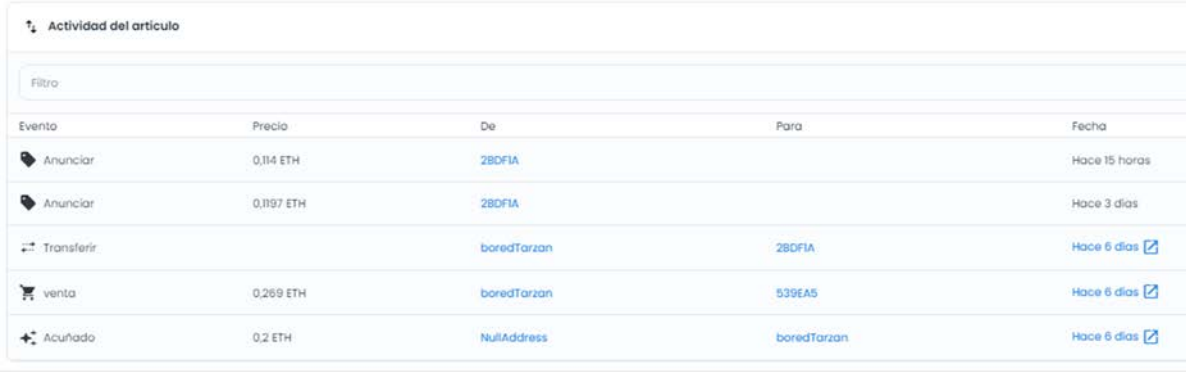
Una vez comprendido este concepto es más sencillo entender *Cripto-Arte*, como toda obra de arte que utiliza un *NFT* basado en contrato inteligente para atestiguar su autenticidad y su poseedor y para que el autor pueda obtener siempre beneficio de cualquier transacción económica que se realice con su obra (en la **Figura 9** se puede observar un ejemplo de esto). La esencia de

este fenómeno es que nadie puede modificar la autoría y posesión de la obra a posteriori, gracias a la protección de datos que proporciona de la *Blockchain*.

5.5 ¿Cúal es el proceso para crear un *NFT*?, ¿Cuáles son los pros y contras asociados al fenómeno del *Cripto-Arte*?

Una vez comprendida la verdadera dimensión de un *NFT*, el siguiente paso es mostrar las diversas formas de realizarlo, para que el alumno investigue las diferentes alternativas y exponga lo que considera los pros y los contras de la misma. En los debates asociados a esta cuestión aparece en los pros las posibilidades de difusión de las obras, sobre todo a la hora de introducirla en los diferentes *Metaversos,* y en el otro lado de la balanza cuestiones relacionadas con el

Figura 8. Representación de todos los conceptos que orbitan alrededor de un *NFT*. Elaboración propia



Actividad del artículo

Filtro

Evento	Precio	De	Para	Fecha
Anunciar	0,114 ETH	2BDF1A		Hace 15 horas
Anunciar	0,1197 ETH	2BDF1A		Hace 3 días
Transferir		boredTarzan	2BDF1A	Hace 6 días
venta	0,269 ETH	boredTarzan	539EA5	Hace 6 días
Acuñado	0,2 ETH	NullAddress	boredTarzan	Hace 6 días

Figura 9. Información sobre las transacciones del *NFT* Patchworks #851. Cortesía *Opensea*.

gasto energético y el consiguiente deterioro del medio natural, también podemos encontrar ejemplos de uso de *NFTs* de forma fraudulenta por varias vías, una sería la apropiación de obras digitales de otros autores, para poder transformarlas en *NFT* e introducirlas en la *blockchain* como propias (esto se evita haciendo tú, como autor, el paso de crear el *NFT,* o no difundiendo tu obra a través de ningún tipo de *WEB* o *RRSS*), otra el uso del *NFT* como forma de evadir dinero y también el hecho de que utilicemos plataformas de poca confianza donde depositar nuestros *NFTs* y que nos cobren por ello y que posteriormente desaparezcan. Desde el punto de vista de un inversor las posibilidades de fraude son aún mayores, por lo que formarse es el mejor camino para introducirse en este mundo[14].

[14] https://www.youtube.com/watch?v=Nwj2hOu6ve4

5.6 ¿Es ético trabajar con el *Cripto-Arte*?

Al llegar a este punto de la actividad, los estudiantes que participan en la misma, deben tomar una decisión sobre si continuar con el proyecto, materializando el *NFT* y participando de su difusión o por el contrario, si siguen en el proyecto participando solamente como espectadores aventajados que pueden intervenir en los debates y el desarrollo de la investigación del tema desde su postura, completamente aceptable y justificada, contraria a la materialización del *NFT*. La actividad completa solamente la desarrollaron tres estudiantes y el docente.

5.7 ¿Cuál es la forma más segura de trabajar con la *blockchain*? ¿Cómo crear tu propio *NFT*?.

La primera cuestión que se plantea es entender que, para participar en la *blockchain* se debe de emplear una clave de acceso individual y segura, que se obtiene a través de las denominadas carteras digitales o *Wallet*, que pueden estar en un red privada, por lo que se denomina calientes o siempre en línea o en un dispositivo fijo y aislado, que se conocen como *hardware* o frías. Las últimas son más complejas de manejar y por lo general, tienen un coste económico asociado, por el contrario para poder aprender, las carteras calientes, con un adecuado protocolo de seguridad, nos pueden permitir trabajar de una manera más sencilla y gratuita. Es importante que el alumnado entienda estas diferencias a la hora de incorporarse a la *blockchain* desde una u

otra vía. Del mismo modo, para crear un *NFT* se puede hacer de muchas vías más o menos complejas, gratuitas o de pago, con una mayor dificultad o de una forma más sencilla. Tras analizar todas estas cuestiones, se analizaron diversos software y plataforma para realizar y comerciar con *NFTs*, teniend en cuenta las siguientes premisas:

- Que fueran gratuitas para el alumnado.
- Qué fueran lo más seguras posibles.
- Que tuvieran suficiente calidad y repercusión para llegar a la mayoría del público.
- Que tuvieran una curva de aprendizaje sencilla.
- Que tuvieran el menor coste ecológico posible.

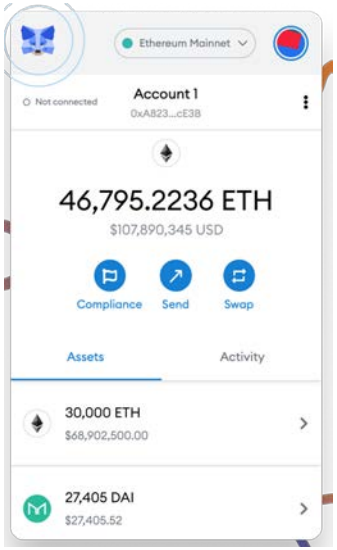


Figura 10. Apariencia de un *Wallet*. Cortesía de Metamask

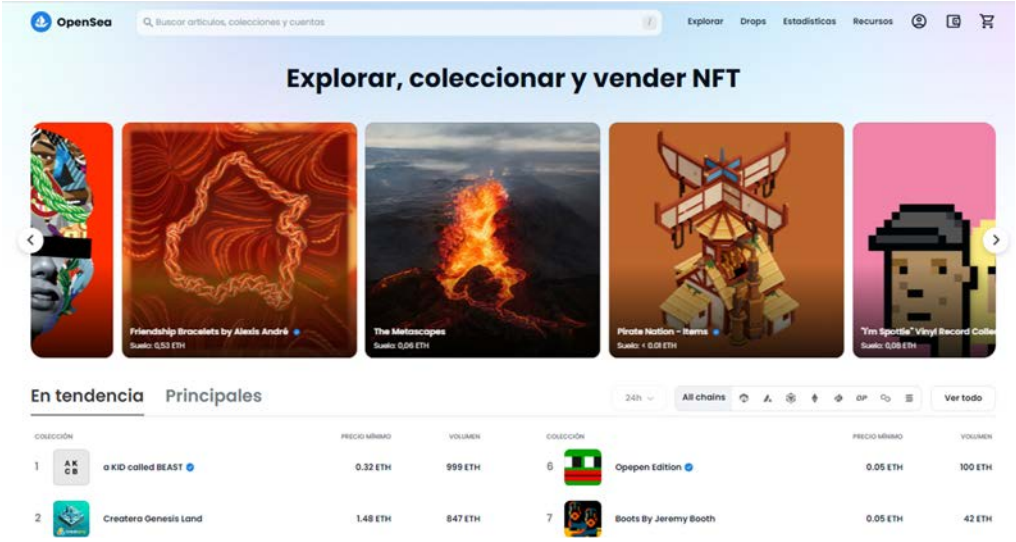


Figura 11. Página de inicio del *marketplace* Opensea. Cortesía de Opensea

Casi todos los participantes optaron por el támden *Metamask* (ver **Figura 10**), para el *wallet* y *Opensea* (ver **Figura 11**), para la creación de los *NFTs*. Además, esta última compañía, nos permitía realizar el *NFT* de todos en una misma colección gratuita lo que implica un menor gasto energético y por tanto menor contaminación asociada al proceso.

5.8 ¿Cómo exponer y dar a conocer tu colección de NFTs?

Una vez finalizado el proceso, comienza la parte de venta y de obtención de regalías de cada una de las obras sobra las que se ha creado el *NFT*. *Opensea* te facilita está parte (ver **Figura 12**), además te permite definir tu público objetivo, pudiendo clasificar tu pieza en su buscador como arte digital y ligarla a tus *RRSS* para mejorar la profundidad de difusión en futuros comparadores. Si, para el

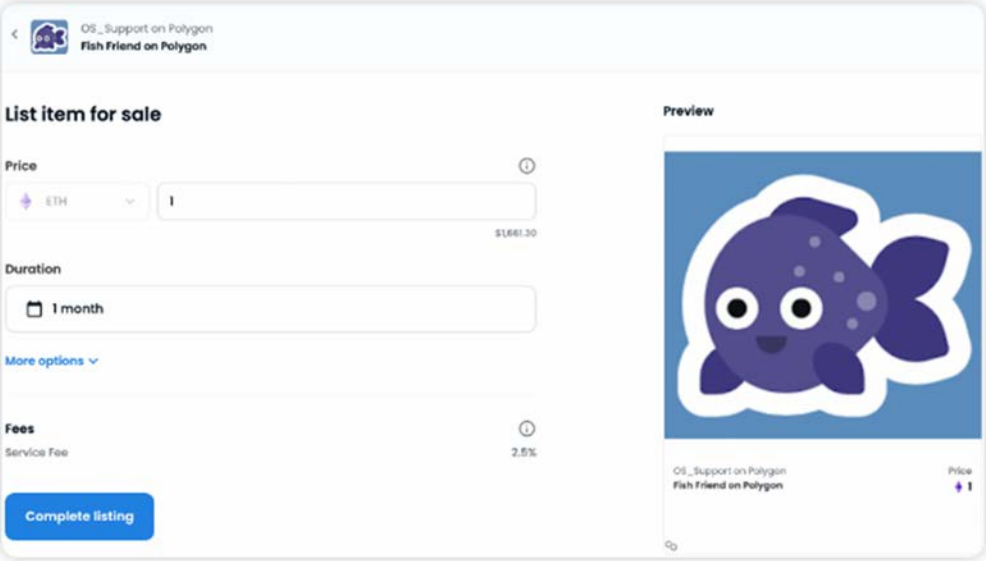


Figura 12. Imagen extraída de la ayuda en línea de Opensea para la creación de regalías en la venta de un *NFT*, en la imagen aparece con el término *fee* y se ha fijado al 2,5%. Cortesía de Opensea

estudiante, la finalidad de crear el *NFT* es la venta frente a la reserva de propiedad intelectual, se han ofrecido casos de éxito de artistas plásticos españoles[15] , estos ejemplos les han servido para explorar las técnicas de marketing y difusión más empleadas en el *Cripto-Arte*, donde el alumnado puede comprender la importancia de ser pionero en un campo, encontrar tu propio lenguaje de expresión digital, y, lo más importante, tener un agente externo que acredite la calidad o fiabilidad de tu obra. Tras la creación del *NFT* la escuela a través de sus *RRSS* y de su web dio publicidad al evento y se convirtió en nuestro agente certificador[16].

[15] https://makersplace.com/marketplace/alcrego/

[16] https://escueladeartemurcia.es/alfonxo-primera-exposicion-digital-a-traves-de-los-nfts-en-la-escuela-de-arte-de-murcia

5.9 ¿Cómo se puede materializar de forma coherente un obra dentro de la *blockchain*?.

Una vez contactado con el Museo de la Ciudad y teniendo su beneplácito para realizar una exposición en su sede. Surge la necesidad de analizar las diferentes formas de mostrar un *NFT* en espacios físicos tales como galerías y salas de congresos, para ello se deben estudiar exposiciones anteriores, algunas de ellas muy próximas en el espacio y el tiempo y por supuesto realizar un detallado estudio de costes, para poder plantearlo a la dirección de nuestro centro educativo y al dpto. de promoción artística y contar con su aprobación.

Tras el análisis llegamos a la conclusión de que no había exposiciones donde se explotara el volumen de la obra, todas se ceñían a una versión plana del *NFT* creado, mostrado en diversos soportes, tales como, impresión en papel, en vinilo o proyección en pantalla plana o equivalente electrónico[17]. Por tanto el volumen sería el concepto desde donde pivotaría nuestra futura exposición. Con un exponente más, estas piezas se pueden incluir como regalo a los poseedores del *NFT* en futuras transacciones dentro de la *blockchain* donde se encuentran alojados los *NFTs* de la colección **alfonXo**.

[17] https://almurarte.es/sombras-chinescas-nft-de-aerovi-aerovi-hasta-el-2-de-marzo-murcia/

5.10 ¿Puede la impresión 3d reflejar una obra de arte digital?. ¿Cómo contar de forma visual la experiencia de realizar una obra digital con NFTs?

Una de las formas en las que nuestro alumnado se relaciona con el volumen es la impresión 3D, por lo que, considerando que partíamos de modelos 3D digitales ,que son el alimento de la impresión 3D, y que, además, son fácilmente modificables en su formato digital para adaptarse a las condiciones de los espacios del museo que nos habían cedido, tras un debate en el que también participaron el profesorado del módulo de taller de modelismo y maquetismo se consideró la impresión 3D en resina como la tecnología que nos permitiría crear el volumen que buscábamos. También concluimos que la diferentes técnicas de impresión trabajaríamos con la impresión en resina ultravioleta y que utilizaríamos una resina traslúcida de color azul para expresar el concepto etéreo asociado a la información digital, que es lo que constituye un *NFT*, como se aprecia en la **Figura 13**.

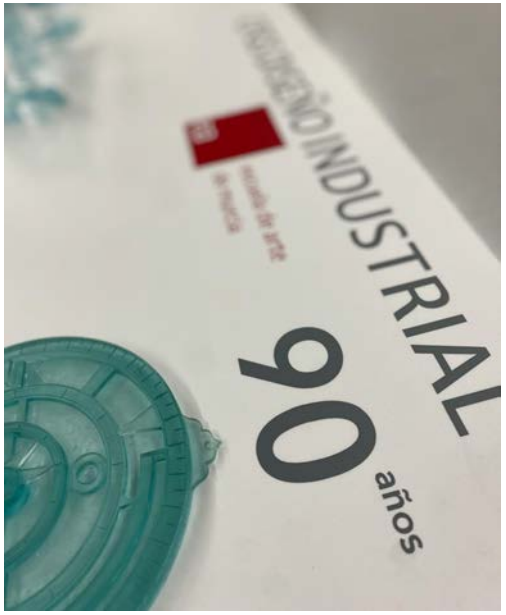


Figura 13. Pieza realizada en resina azul UV para la exposición **alfonXo**. Elaboración Propia

Considerando las dificultades para entender el fenómeno *NFT,* y que no queríamos perder de vista en la exposición, el concepto de aprendizaje, que siempre ha estado presente en este proyecto, se apostó por crear un vídeo de corta duración que se proyectaría cada 15 minutos en la sala expositiva y donde estudiantes y profesor contaban todos los procesos seguidos para concluir la obra. Y que se hizo con los medios presentes en nuestro centro y con la ayuda de Carlos Vázquez profesor de medios audiovisuales.

Una vez presentada la propuesta a los técnicos del museo se decidió completar la exposición con cuatro poster explicativos del origen de cada obra, acompañado de cada *NFT,* en el recibidor del museo, a modo introductorio de la exposición. Como se muestra en el siguiente apartado, los poster

presentan una estructura similar acordada entre todos los participantes en una reunión, con el curso lectivo ya finalizado, gracias a la versatilidad de *Classroom*, en dicha reunión se acordó tamaños, tipografía y retícula para la maquetación del documento.

Y por último, se acordó con el Museo acompañar la inauguración de la exposición con una charla-coloquio sobre el fenómeno *NFT*.

6. DESARROLLO -RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este proyecto se irán mostrando a lo largo del desarrollo de este apartado. Durante el curso 2012-2022, en varias especialidades de nuestro centro se plantearon diversas actividades sobre la efeméride del nacimiento de Alfonso X. Por ello se decidió mediante un debate previo en la coordinación de familia profesional de Diseño Industrial, y, posteriormente con el alumnado del curso, que sería interesante participar en dicha efeméride, en nuestro caso, desde una perspectiva en principio inmaterial como es el Modelismo Virtual, a través del modelado 3d digital y su uso posterior en *Renderizados* de carácter artístico. Debido a la irrupción que durante 2020 y principios de 2021 tuvo el fenómeno *NFT*, se concluyó que sería interesante poder transformar esa exposición de arte digital en *NFT* para que el alumnado participante tuviera una visión menos sesgada del fenómeno. Cuando la propuesta llego a docentes de otras especialidades, el equipo directivo nos animó a compartir la

Figura 14. Cartel anunciador y programa de las JAS desarrolladas en la Escuela de Arte de Murcia en 2022

experiencia con el resto de compañeros de nuestra comunidad educativa dentro de las *JAS, jornadas de Animación del Sur* (ver **Figura 14**), con la charla titulada "Creación de *NFT*"[18], algo que generó varias semanas de debates, tanto en charlas informales, como en *RRSS*. Si bien, en la charla se hizo especial énfasis en proyectos de animación que comienzan a emplear *NFTs*, también se habló de ilustración digital y el modelado 3D, y su relación con el arte encriptado.

Para realizar el siguiente hito del proyecto fue necesario finalizar las propuestas *Renderizadas* y decidir, de forma totalmente voluntaria, si el alumnado participante se adhería a la nueva colección de *NFTs* auspiciada por el centro[19], como se ha

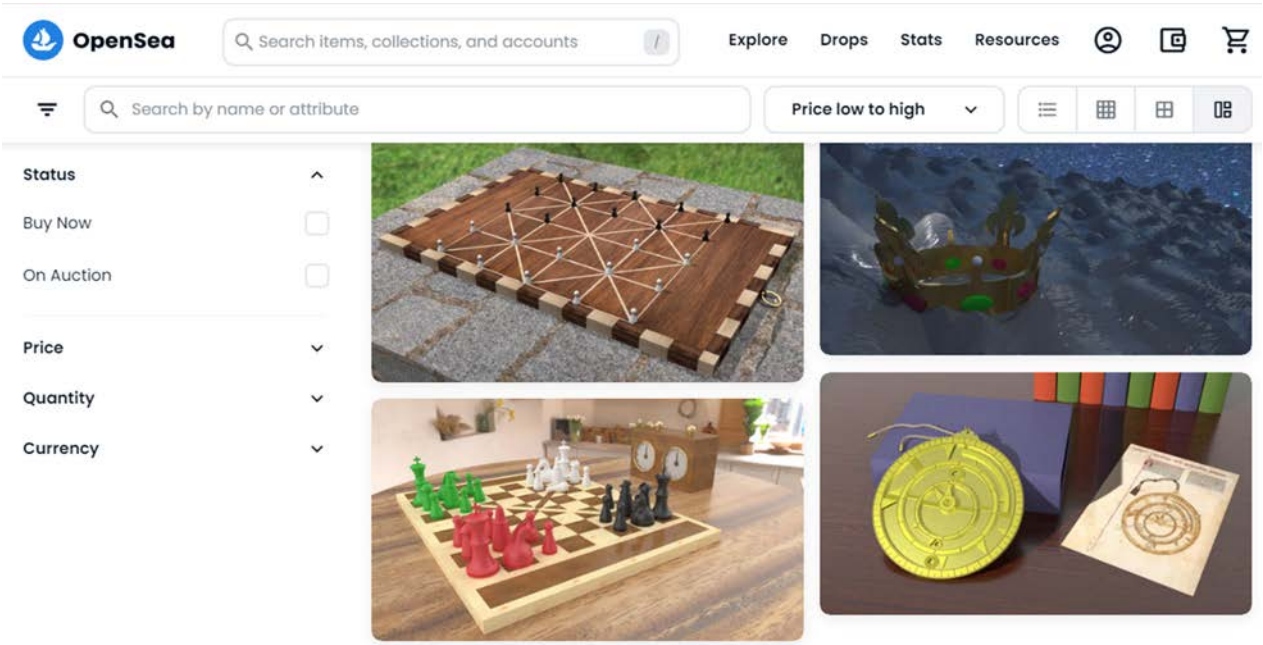


Figura 15. Imagen de la extraída de la exposición virtual **alfonXo**, donde se pueden apreciar las cuatro obras participantes. Cortesía de Opensea

18 https://www.youtube.com/watch?v=Nwj2hOu6ve4

19 https://acortar.link/0SR4tu

mencionado antes, no todos/as los/las estudiantes decidieron participar. En la **Figura 15** se muestra la exposición virtual mediante *NFTs* alojada en la plataforma Opensea[20]

Por último, los objetivos O9 – O10 de la **Tabla 1**, surgieron como consecuencia del éxito que fue alcanzando el proyecto, transcendiendo más allá del conjunto aula-centro educativo. En estos objetivos no participaron el grueso del alumnado, como se ha comentado anteriormente, y se realizó fuera del horario escolar dentro del espacio de taller abierto/aula de especialización, del que pueden hacer uso todos el alumnado matriculado en nuestro centro educativo, siempre con el asesoramiento del docente. Esta parte del proyecto comienza tras la publicación de la muestra de arte digital encriptado, que nos permitió compartir un pequeño dossier con los/las responsables del Museo de la Ciudad de Murcia, para solicitar exponer en sus salas, una vez estudiado, aceptaron realizar una exposición que orbitaba alrededor del concepto *NFT*, a través, de aquellos que previamente se habían realizado por nuestro alumnado, como fin al año de homenaje al rey Alfonso X que había realizado esta institución.

Normalmente en las exposiciones sobre *NFTs* en galerías de arte y palacios de congresos se coloca uno o varios fotogramas de la obra en soporte papel o vinilo junto con un código *QR* que permite al visitante, a través de su teléfono visitar la exposición virtual donde se aloja el *NFT* o directamente una pantalla donde se proyectan de forma recurrente imágenes en formato *GIF* . En nuestro caso, como se ha mencionado anteriormente, dimos un paso más allá y creamos una experiencia tanto física como digital, aprovechando que los objetos creados a través del modelado digital eran materializables mediante impresión 3D, una de las ventajas de un *Renderizado* frente a una ilustración digital. Se realizaron las impresiones en resina de la parte más significativa de la obra digital, como en la **Figura 16**. Además, se realizó un video explicativo del proceso de creación de la exposición, tanto de la parte digital como e la física y se realizó una impresión en vinilo por cada una de las obras de las que se hizo un *NFT,* donde se adjuntaba una pequeña explicación sobre el origen de la pieza, que se muestran en la **Figura 17** -**Figura 20**, junto con un enlace *QR* al video de la exposición (**Figura 21**). Los archivos *PDF* de los poster irán como adjuntos a esta memoria.

[20] https://opensea.io/collection/alfonxo

Por último, como se ha comentado anteriormente, el día de la inauguración se dio una charla-coloquio, donde se respondieron a todas las dudas que el público asistente planteo, quedando grabado en forma de directo de la *RRSS Instagram*[21].

Figura 16.Impresión 3d relacionada con el *NFT* denominado *King on the moon* de la colección **alfonXo**. Elaboración Propia

[21] https://acortar.link/iXrfms

Figura 17 Poster Alquerque, realizado por A. Rubén Vera

Figura 18 Poster Acedrex de los quatro tiempos, realizado por M. José Andréu

Figura 19 Poster King's Astrolabe, realizado por Ainhoa Fdez

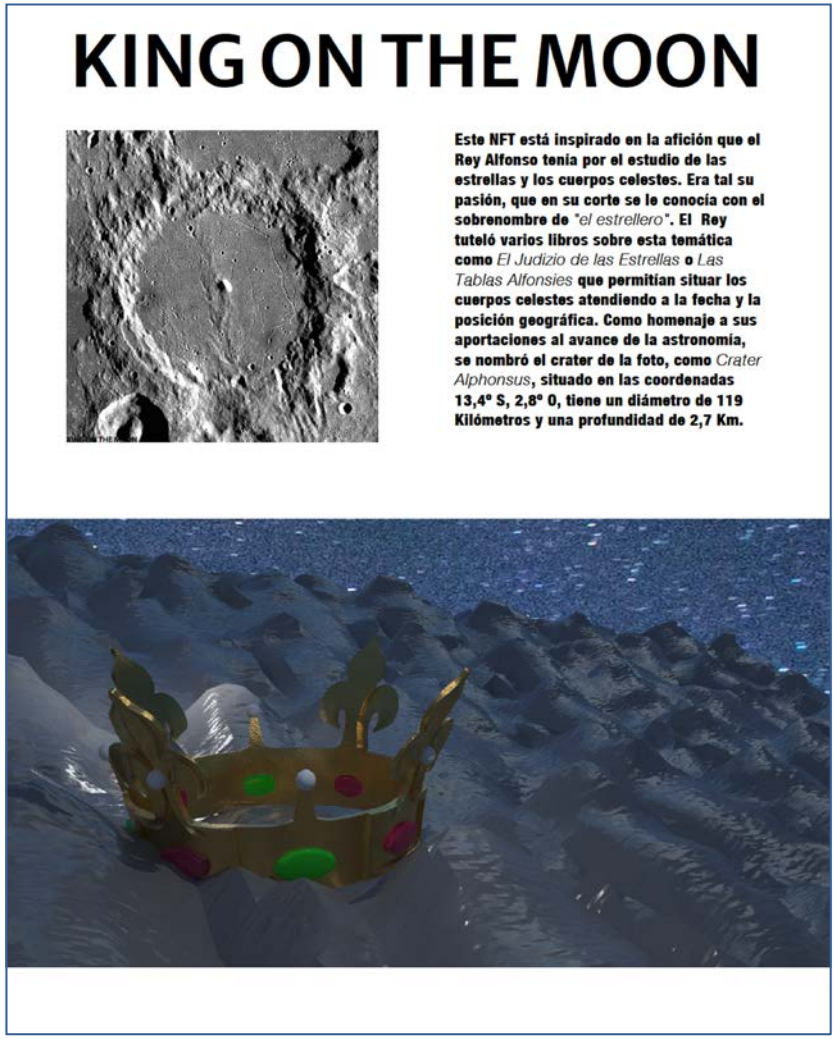


Figura 20 Poster King on the Moon, realizado por J de Dios Ruiz

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación aplicados a la parte obligatoria de la actividad son los recogidos por *Real Decreto 436/1998, de 20 de marzo, por el que se establece el currículo y se determina la prueba de acceso a los ciclos formativos de grado superior de Artes Plásticas y Diseño de Modelismo y Maquetismo*. Y son:

- CE1. Se valorará: la capacidad para realizar críticas pragmáticas sobre los objetos, situándolos en su entorno sociocultural e industrial y demostrando verbalmente y/o por escrito que es capaz de realizar el análisis formal, funcional y estructural de los objetos que se propongan.
    - CE1.1 Ser capaz de realizar análisis formal de los objetos propuestos

- CE1.2 Ser capaz de realizar análisis funcional de los objetos propuestos
- CE.1.3 Ser capaz de realizar análisis estructural de los objetos propuestos

Como se muestra en la **Figura 22** , la metodología ABP diferencia calificación, a lo que corresponderían los ítems anteriores, de evaluación donde aparece unas estrategias diferentes y además son en tres dimensiones, del docente al alumno del alumno al docente y de docente y estudiantes a la actividad[22]. En esta evaluación se busca maximizar el resultado del aprendizaje, para ello se emplearon entrevistas personales con cada participante y debates abiertos en el aula, donde el docente intento averiguar los siguientes aspectos.

- Te parece ético el uso de la tecnología *blockchain* para difundir y proteger tus creaciones.
- Eres capaz de repetir el proceso de creación de un *NFT*
- Que partes son importantes para tu seguridad tanto en internet como en el caso de la creación de *NFT*
- Te podrías enfrentar a montar una exposición con diferentes autores.
- Es el *Render* una herramienta a la hora de visibilizar y explorar tus creaciones.
- Crees que el apoyo audiovisual sobre como materializar una idea ayuda a su comprensión.
- Repetirías esta actividad y si es así que cosas mejorarías.

Figura 21 Enlace *QR* vídeo de la exposición.

Figura 22 Evaluación en la metodología ABP. Cortesía de IPCHILE.

[22] https://acortar.link/1ZsmXC

8. POSIBILIDADES DE GENERALIZACIÓN DEL TRABAJO A OTROS NIVELES Y CONTEXTOS EDUCATIVOS.

alfonXo tiene dos características que lo hacen un buen candidato a proyecto de innovación docente, por un lado el empleo de la metodología ABP y por otro, la incorporación del concepto *NFT* / *Cripto-Arte* al aula

La metodología ABP es fácilmente utilizable en las diferentes disciplinas de Artes Plásticas y Diseño, debido a que normalmente contamos con grupos pequeños, con una formación de alta calidad y una motivación en nuestro alumnado, muy superior a la del resto de enseñanzas, y donde, muchas veces se vehiculan las programaciones docentes/guías didácticas de nuestras respectivas materias, mediante la realización de proyectos. Con la formación adecuada los/las docentes experimentados/as pueden convertir los proyectos en una sucesión de problemas más sencillos que superar para llegar a una solución que permita afianzar los conocimientos a largo plazo.

Introducir *NFTs* en el aula permitiría a nuestro alumnado de cualquier disciplina conocer de forma más adecuada un fenómeno que puede ser una herramienta muy valiosa en el futuro como instrumento para crear propuestas artísticas y de diseño en los diferentes *Metaversos* que se van creando, incluso en disciplinas más alejadas de lo digital como escultura, cerámica o joyería. Por otro lado, con un buen asesoramiento nuestro alumnado puede encontrar una fuente de financiación muy interesante para sus proyectos que pueden combinar con otras más maduras como las plataformas de *crowfunding*, pues acerca a creador y comprador sin necesidad de intermediarios[23]. Además, considero importante que en este mundo del *NFT* donde hay tanta volatilidad y mucha gente intentando aprovecharse del trabajo ajeno, que el alumnado reciba una información veraz y contrastada, por parte de sus docentes, es más adecuado que la reciban a través de personas, que habitan los canales de *Youtube* o *RRSS* como *Instagram*, con intereses más oscuros.

Por último, la experiencia de dar una clase a todo el centro es bastante inspiradora. Creo que es muy interesante un formato de aula abierta donde el alumnado de diversas especialidades, que no tiene la oportunidad

[23] https://www.youtube.com/watch?v=Nwj2hOu6ve4

por no estar en su temario, y le interesa un tema en concreto, pueda asistir a una clase, aunque no esté matriculado en dicho módulo o asignatura. Es otra forma de crear escuela y de favorecer la interdisciplinaridad que tantas veces reclama nuestro alumnado. Incluso, yendo más allá podemos imaginar clases ínter-escuelas sobre temas concretos, algo a lo que animo a la CEA a intentar.

9. OTROS ASPECTOS A DESTACAR DEL TRABAJO PRESENTADO.

Una de las bases de la metodología ABP es la de forzar la interdisciplinaridad y la integración del conocimiento, a la ya mencionada visita del profesor Rafel Vinader, de la Escuela Superior de Diseño de Murcia, para aportar su perspectiva desde el diseño de producto, esta imbricación horizontal entre módulos, también se ha dado, con el módulo de taller de modelismo y maquetismo cuyos profesores, Miguel Ángel Romera y Juan Ignacio Meseguer se han implicado de manera fundamental en la materialización de las piezas y en la organización de la exposición en el museo de la ciudad y por otro lado con el módulo de audiovisuales, a través del profesor Carlos Vázquez, que nos ha permitido generar el vídeo de la exposición y el directo de *Youtube* para todo el centro.

Cuando los miembros de la familia profesional contemplaron el video explicativo de la exposición, decidieron que, parte de las memorias de los próximos ejercicios a realizar, tendrían que ser de tipo audiovisual, pues enriquece mucho, tanto la labor de difusión de lo que se ha hecho en el aula/taller, como la labor de recopilación de datos importantes en el trabajo que en ese momento están realizando el alumnado, permitiendo su posterior consulta. Además, saber planificar y ejecutar un vídeo de este tipo les proporciona una herramienta más en su futura carrera profesional.

Otro de los aspectos destacables de este trabajo es el de utilizar nuevos recursos tecnológicos para expandir las fronteras del arte y el diseño y promover la reflexión sobre la relación entre el ser humano y las tecnologías emergentes[24] con sus ventajas e inconvenientes. De hecho, fue sorprenderte descubrir que a pesar de que nuestro alumnado por edad se enmarcan en el grupo social conocido como nativos digitales, presentan grandes lagunas en temas

[24] https://acortar.link/MvtbQf

relacionados con privacidad[25] , preservar sus datos financieros a salvo dentro de la red, o simplemente leer y entender el contrato que firman con plataformas como *Instagram* cuando se dan de alta en ella.

Por último, hemos abierto una nueva vía de investigación que pretende ligar el entorno virtual asociado de forma natural al *NFT* con objetos reales, en nuestro caso la impresión 3D, algo que de cara al futuro puede abrir nuevas vías de inserción laboral a nuestros estudiantes. De hecho en este curso 2022-2023, ya se han realizado nuevas propuestas por parte de nuestro alumnado, de cara a campos tan diferentes como la rotulación para *Wayfinding*, que son aquellos sistemas de información que facilitan el movimiento y orientación de las personas, en un

[25] https://acortar.link/RJ6Lg2

https://acortar.link/DqMNDf

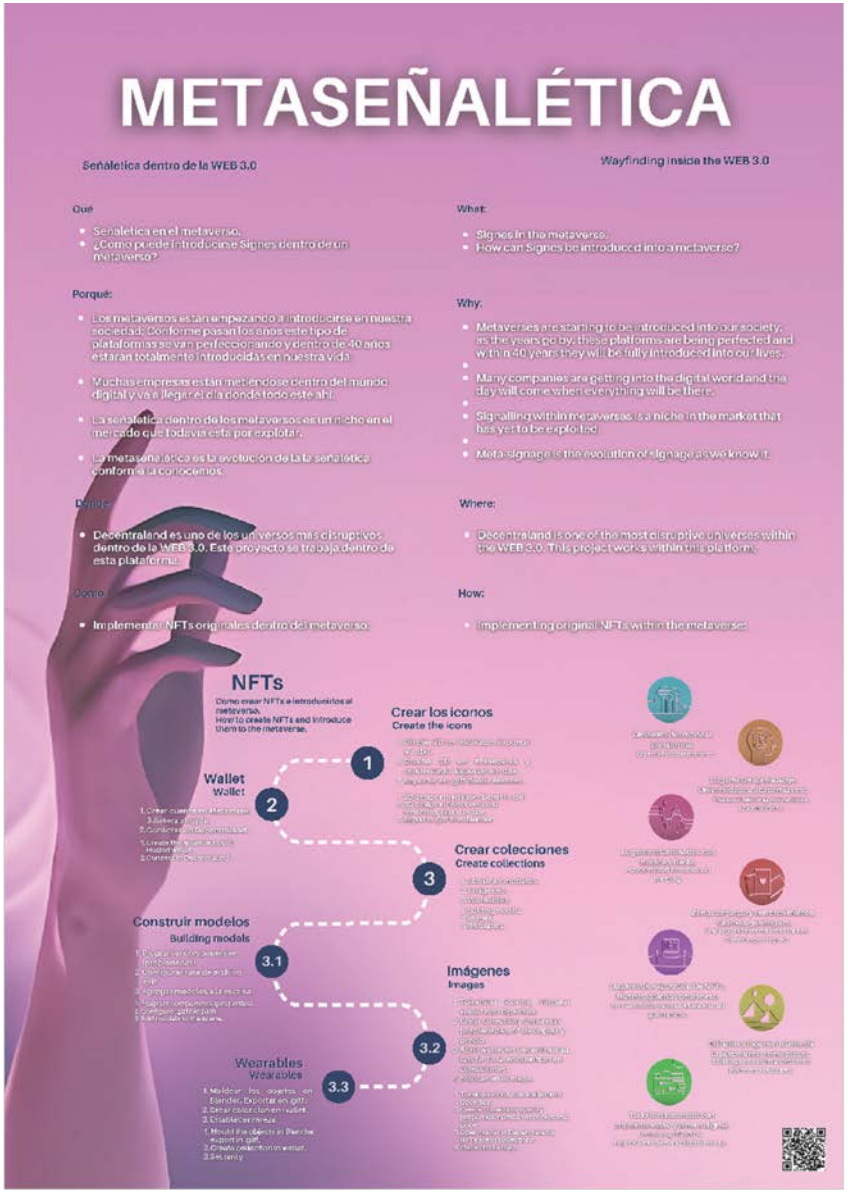


Figura 23 Propuesta *Metaseñalética* para concurso SIGNES. Cortesía de Pilar Moreno alumna de 2º curso Modelismo y Maquetismo 2022-2023

entorno determinado[26]. Para esta actividad se han usado las bases del Premio SIGNES 40[27] aniversario donde se busca que el/la estudiante explore la posible señalética dentro de 40 años y una alumna de este curso, Pilar Moreno, ha creado su propuesta (ver **Figura 23**) para el *Metaverso* DESCENTRALAND a través de *NFTs*. Este poster también se incluirá en los anexos para mejor comprensión del mismo.

10. CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS.

En este proyecto, se ha abordado bajo el paraguas de la metodología ABP, como afrontar una exposición de *Cripto-Arte,* tanto de forma virtual a través de un visor de *blockchain* como es Opensea, como de forma física a través de la muestra que se realizó en el Museo de la Ciudad de Murcia, para conmemorar el nacimiento del rey Alfonso X. Los *NFTs* se han trabajado al principio en formato *Render*, a partir de modelado 3D para acabar siendo impresos para la exposición física. Las obras resultantes, se han de valorar atendiendo a que son una primera aproximación del alumnado participante, al maravilloso universo de la imagen *Renderizada.*

alfonXo ha sido posible en primer lugar, gracias al esfuerzo del alumnado de 2º curso del ciclo de Modelismo y Maquetismo del curso 2021-2022, tanto de los/las que participaron hasta el final del proyecto como a los/las que no. También al resto de docentes que de un modo u otro ayudaron a su consecución; Miguel Angel, Juan Ignacio, Rafa, Carlos, Rubén y Fuensanta. Al personal del Museo de la Ciudad de Murcia. Por último, agradecer al equipo directivo de la Escuela de Arte de Murcia con su directora Dª. Amanda López al frente, por apostar por este proyecto y permitir su crecimiento desde el aula hasta el museo, financiando la exposición final.

[26] https://logopost.es/claves-para-el-diiseno-de-un-circuito-de-wayfinding/

[27] https://www.signes.es/premio-signes-40-aniversario/