

INNOVACIÓN EDUCATIVA Y TRANSFORMACIÓN SOCIAL

Propuestas para los actuales desafíos

**Eloy López-Meneses
David Cobos-Sanchiz
Laura Molina-García
Alicia Jaén-Martínez
Antonio-Hilario Martín-Padilla**

Dykinson, S.L.

Innovación educativa y transformación social: propuestas para los actuales desafíos

Eloy López-Meneses
David Cobos-Sanchiz
Laura Molina-García
Alicia Jaén-Martínez
Antonio-Hilario Martín-Padilla

 *Dykinson, S.L.*

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

© Copyright by Los autores Madrid, 2024

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: info@dykinson.com <http://www.dykinson.es> <http://www.dykinson.com>

Consejo Editorial véase www.dykinson.com/quienessomos

Los editores del libro no se hacen responsables de las afirmaciones ni opiniones vertidas por los autores de cada capítulo. La responsabilidad de la autoría corresponde a cada autor, siendo responsable de los contenidos y opiniones expresadas.

El contenido de este libro ha sido sometido a un proceso de revisión y evaluación por pares ciegos.

ISBN: 978-84-1070-453-4

Índice de contenidos

<i>Introducción</i>	13
<i>Exposiciones de motivos de las leyes educativas: calidad, esfuerzo, equidad e inclusión</i> 15	
<i>Perspectiva de los docentes de la Ley Orgánica que modifica la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) sobre la inclusión educativa del alumnado TEA en la Región de Murcia</i>	27
<i>Contexto y relevancia de la formación en mindfulness en las organizaciones</i>	44
<i>The Emotions of Students with Different Capacities: Implications for Professional-Labour Integration</i>	56
<i>Discalculia: una causa de ansiedad frente a las matemáticas</i>	76
<i>La enseñanza del lenguaje musical en estudiantes con deficiencia auditiva</i>	90
<i>Presentando el concepto de Vulnerabilidad Formativa y su Impacto en la Formación de Opiniones Políticas</i>	107
<i>Efectos de la luz de color sobre la competencia matemática del alumnado de educación primaria</i>	125
<i>La ansiedad en el aula de Lengua Extranjera</i>	149
<i>Diálogo fe y razón. Respuesta ante los desafíos educativos actuales</i>	165
<i>Prácticas docentes en las Escuelas Primarias de China: el caso del Distrito de Haidian</i> . 181	
<i>Proyecto Innovación Docente: el medio natural en el medio urbano</i>	199
<i>El potencial de la gamificación en la innovación educativa</i>	215
<i>La implementación del aprendizaje infantil sobre el trastorno depresivo en un videojuego educativo</i>	232
<i>Una nueva pedagogía del mirar. Reflexiones sobre percepción, tiempo y capacidad de atención en la era de la sobreestimulación tecnológica</i>	246
<i>La convivencia y las relaciones interpersonales con compañeros/as con discapacidad auditiva</i>	257
<i>Diferencias de género en el desarrollo de habilidades sociales de asertividad y empatía en estudiantes</i>	278
<i>Relaciones sociales y bienestar escolar en Educación Primaria</i>	285
<i>Innovación en la formación inicial del profesorado de lenguas extranjeras: Pedagogía queer para la transformación social</i>	302

<i>Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 6º de primaria a través del ABP "No dejes para mañana lo que puedas hacer hoy". Proyecto de innovación educativa.....</i>	<i>318</i>
<i>La formación permanente del profesorado de Educación Infantil y Primaria: revisión de la literatura.....</i>	<i>327</i>
<i>Learning Analytics. Datos que ayudan a mejorar el aprendizaje del alumnado.....</i>	<i>341</i>
<i>Escuelas de Segunda Oportunidad como alternativa educativa: avances y retos desde el ámbito normativo.....</i>	<i>353</i>
<i>El valor de la educación ambiental en la biodiversidad urbana de los Sotos de la Albolafia</i>	<i>367</i>
<i>Implicaciones éticas y pedagógicas de usar modelos de lenguaje como ChatGPT en el ámbito educativo universitario.....</i>	<i>381</i>
<i>Ezra Pound: lectura, pensamiento y claridad.....</i>	<i>399</i>
<i>La música como herramienta para impulsar el desarrollo integral de los estudiantes de Primaria en la era digital: educar en metacognición, emociones y valores.....</i>	<i>413</i>
<i>Percepción de la adquisición de competencias docentes a través de debates pautados sobre controversias socio-científicas en profesorado de secundaria en formación</i>	<i>435</i>
<i>Creación de un huerto escolar: estrategias para integrar los ODS y abordar el cambio climático en la formación profesional multidisciplinar</i>	<i>451</i>
<i>Educación humanista y personalizada en Educación Infantil.....</i>	<i>464</i>
<i>Una experiencia innovadora y tecnológica para el aprendizaje del Camino Inglés en Educación Primaria</i>	<i>485</i>
<i>Reflexión sobre la Competencia Musical desde el punto de vista de la competencia en conciencia y expresión cultural en las aulas de educación primaria</i>	<i>506</i>
<i>El álbum de cromos como herramienta para trabajar la igualdad (ODS 5) en educación primaria.....</i>	<i>514</i>
<i>Convergencias entre AICLE y DUA: enfoques síncronos para enriquecer la enseñanza bilingüe.....</i>	<i>529</i>
<i>Gamificación para la docencia en un seminario sobre políticas públicas.....</i>	<i>547</i>
<i>Ventajas y desventajas sobre el bilingüismo en edades tempranas</i>	<i>558</i>
<i>Debates y reflexiones para la mejora de la evaluación por competencias en los alumnos del Sistema de Educación Media Superior SEMS</i>	<i>573</i>

<i>Procesos de rediseño curricular: ¿qué considerar y priorizar para los currículos universitarios?</i>	583
<i>Do translanguaging and play have a role in ECE intercultural education? The PETaL approach for juntos y revueltos. . .</i>	599
<i>Storytelling, contar historias para que todas contemos “Érase una vez que se era y se es...”</i>	620
<i>Escuelas que no retraumatizan: una revisión sistemática sobre las escuelas informadas en el trauma</i>	632
<i>Del desván a la biblioteca: el aprendizaje servicio como práctica efectiva en el grado de Educación Infantil desde el ámbito de la formación lectora</i>	652
<i>Plan de refuerzo en matemáticas básicas (PLAREMAT): una triangulación metodológica con evidencias contrastadas.</i>	667
<i>Promoviendo la inclusión laboral: estrategias de formación y empleo para personas en riesgo de exclusión social</i>	684
<i>Explorando estrategias de acompañamiento de duelo: un enfoque integral desde la experiencia vital</i>	695
<i>Educación en valores y éxito deportivo: asociación y variables condicionantes</i>	712
<i>Participación de las familias en los centros educativos</i>	725
<i>El aprendizaje de la interpretación de un instrumento musical desde la neuroeducación: propuestas estratégicas para la enseñanza</i>	741
<i>Noción de número irracional en la enseñanza básica</i>	775
<i>Propuesta didáctica desde la transdisciplinariedad: Educación Ambiental y Cultura Andaluza</i>	784
<i>Propuesta de intervención curricular para la enseñanza del ahorro y la inversión en Educación Secundaria Obligatoria</i>	796
<i>Influencia de los conocimientos previos en el rendimiento académico del alumnado de ESO y Bachillerato</i>	823
<i>Introducción al ajedrez desde el Área de Educación Física a través del Xecball: propuesta didáctica en el curso de 4º de primaria</i>	834
<i>La expresión plástica: una herramienta hacia el buen desarrollo de la empatía</i>	852
<i>Cartografía y cambios de uso del suelo para la Movilidad Sostenible en Escuelas de Alcobendas</i>	864

<i>¿Tienen los alumnos de administración de empresas una mentalidad de sostenibilidad? Una comparativa entre alumnos de primer y último curso</i>	<i>875</i>
<i>La función tutorial en la Universidad. Una propuesta práctica</i>	<i>888</i>
<i>Impacto del funcionamiento conductual y emocional en el rendimiento cognitivo y académico.....</i>	<i>901</i>
<i>Aprendizaje basado en problemas en el Grado en Trabajo Social: una experiencia en la Universidad de Alicante</i>	<i>920</i>
<i>Aprendizaje personalizado en un centro de difícil desempeño: respuesta metodológica innovadora al alumnado con especial vulnerabilidad socioeducativa</i>	<i>936</i>
<i>Voz del profesorado y alumnado usuario de las aulas de acogida</i>	<i>953</i>
<i>Percepciones de los jóvenes ante el discurso de odio: una perspectiva de género</i>	<i>968</i>
<i>Proyecto de aprendizaje STEAM en Educación Infantil a través de la Robótica Educativa y los ODS.....</i>	<i>983</i>
<i>Formación digital docente. El caso del profesorado de Ciencias de la Salud</i>	<i>1000</i>
<i>Actitudes y comportamientos de estudiantes universitarios ante el género femenino.....</i>	<i>1021</i>
<i>Introducción a la Arquitectura: mucho más que construir.....</i>	<i>1037</i>
<i>Análisis de la interpretación del Patrimonio Natural en el ámbito escolar. El caso del Espacio Natural Protegido de Arinaga (Gran Canaria, España).....</i>	<i>1050</i>
<i>Leer un silent book en un aula de infantil</i>	<i>1067</i>
<i>Opiniones del alumnado de Grado en Educación sobre la inclusión educativa. Una revisión sistemática de la bibliografía.....</i>	<i>1085</i>
<i>Identidad y Educación: conflictos, alternativas y recursos para el desarrollo de la ciudadanía global</i>	<i>1102</i>
<i>La resiliencia como herramienta del Trabajo Social en duelos por suicidio de familias supervivientes</i>	<i>1128</i>
<i>Concienciación para los Futuros de la Educación en Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>1138</i>
<i>Procesos comunitarios y diagnósticos participativos. Ventajas, desafíos y carencias metodológicas.....</i>	<i>1152</i>
<i>Detección de necesidades socioeducativas en ocio y tiempo libre en adolescencia asturiana.....</i>	<i>1171</i>

<i>Mapeando la diversidad: propuesta para un Aprendizaje Basado en Problemas mediante QGIS para la educación cultural en Secundaria.....</i>	1190
<i>TraSTEAMos para aprender: "Ideas a flote"</i>	1206
<i>Fortaleciendo la Identidad Cultural: Educación Intercultural Bilingüe en las Comunidades Indígenas de Brasil</i>	1219
<i>Metodologías activas para el desarrollo de la competencia emprendedora.....</i>	1237
<i>El uso de la Técnica del Diamante en la mentoría.....</i>	1254
<i>Mapeando el horizonte educativo: reflexiones sobre la educación fundamental en Brasil.....</i>	1270
<i>Transformando el aprendizaje: innovación educativa para el desarrollo socioemocional en la Educación Superior</i>	1289
<i>Inclusión y formación inicial del profesorado de educación infantil</i>	1304
<i>Percepciones y expectativas del alumnado sobre la sección práctica de la asignatura de Farmacología Clínica: análisis exploratorio en la Universidad de Barcelona</i>	1314
<i>Cambiando horizontes: el impacto de las metodologías activas en las actitudes de estudiantes de secundaria hacia las clases de ciencia y tecnología.....</i>	1321
<i>Síndrome Burnout docente y Educación Secundaria: análisis bibliográfico del estado de la cuestión.....</i>	1343
<i>Transferencia del conocimiento sobre sostenibilidad mediante el trabajo con situaciones de aprendizaje y del Diseño Universal del Aprendizaje</i>	1359
<i>Percepciones del profesorado de Educación Física sobre la formación bilingüe.....</i>	1373
<i>La emoción lo cambia todo.....</i>	1387
<i>Booktube, bookstagram y booktok: reflexiones y propuestas de dinamización y actualización de las obras clásicas literarias en Educación Secundaria Obligatoria...</i>	1399
<i>Mapeando las dimensiones del cohousing: una propuesta de clasificación</i>	1414
<i>Oral communication skills and competences: a learning project for English classrooms in Primary Education.....</i>	1428
<i>Susurros del planeta: investigación artística y sensibilización medioambiental a través de la impresión de PLA en 3D y pátinas Anti óxido de cobre y hierro</i>	1446
<i>Propuesta didáctica para la estimulación del pensamiento lógico-matemática en el Aula Universitaria de Mayores.....</i>	1469

<i>Implementación de un programa de prevención de violencia de género en adolescentes a través de la metodología ApS</i>	1491
<i>Imágenes creadas con IA como impacto para la enseñanza de colocaciones en inglés.....</i>	1502
<i>Bienestar emocional en la educación, un enfoque centrado en el alumnado.....</i>	1518
<i>Investigación sobre innovación en el aula e inteligencia espacial en niños de Educación Infantil</i>	1536
<i>Un análisis sobre el desarrollo profesional docente: ¿existe una verdadera renovación pedagógica?</i>	1545
<i>Hábitos saludables a través del juego en Educación Infantil</i>	1566
<i>Taxonomía de Bloom revisada: modelo GPT para clasificar criterios de evaluación...</i>	1587
<i>Método científico en educación infantil</i>	1601
<i>Desarrollo de competencias transversales promoviendo la sostenibilidad como parte de la dietoterapia.....</i>	1613
<i>Estilos de vida y hábitos saludables como promotores de la salud en población en edad escolar</i>	1627
<i>El profesorado egresado de la Educación Superior y el Burnout</i>	1641
<i>Ámbitos de intervención en la violencia en las relaciones de pareja</i>	1657
<i>Aprendizaje basado en cuentos. Una aventura interdisciplinar para el alumnado de 7 y 8 años.....</i>	1673
<i>Perspectivas sobre innovación educativa: promoviendo una educación inclusiva de calidad</i>	1688
<i>Experiencias de Trabajo Social grupal con alumnado universitario para la promoción del autoconocimiento</i>	1707
<i>Una propuesta didáctica para el área de ciencias sociales: la reforma de la Manigua de Granada como elemento didáctico</i>	1723
<i>Entornos escolares libres de humo y vapores</i>	1738
<i>Innovación docente: una experiencia de BreakOut educativo en Educación Infantil para fomentar el aprendizaje cooperativo</i>	1748
<i>Atención a la diversidad y competencias docentes: desafíos en la formación</i>	1763

<i>Una propuesta de programa para el desarrollo de competencias interculturales a través de la materia de Historia.....</i>	<i>1774</i>
<i>Uso de la estrategia de conflicto cognitivo en demostraciones científicas para el profesorado en formación inicial de infantil</i>	<i>1791</i>
<i>Programas de prevención del dolor de espalda en escolares</i>	<i>1803</i>
<i>Responsabilidad Social Universitaria: una contribución a la calidad educativa en Colombia</i>	<i>1815</i>
<i>Círculos de crianza: una experiencia de educación en salud que transforma a educandas y educadores.....</i>	<i>1827</i>
<i>Educación para el Desarrollo fundamentado en el Aprendizaje Basado en Problemas en el Técnico de Educación Infantil.....</i>	<i>1849</i>
<i>El Vito Sevillano: los pioneros de la guitarra en Norteamérica</i>	<i>1862</i>
<i>Escuelas sensibles al trauma</i>	<i>1879</i>
<i>Aplicación de la Metodología IEM en la función docente del pianista acompañante</i>	<i>1897</i>
<i>Una experiencia de innovación, transferencia y cooperación al desarrollo en Perú sobre alfabetización temprana con ECO-(A)NINFA: «ARE QUEPAY CON EL MISTI».....</i>	<i>1913</i>
<i>La educación del carácter elemento innovador para mejorar la convivencia escolar</i>	<i>1931</i>
<i>Perfil emocional y psicológico de los estudiantes universitarios. Una mirada hacia la realidad.....</i>	<i>1943</i>
<i>Nuevas formas de racismo en la Universidad. Un estudio de los y las estudiantes de la Universidad Nacional de Mar del Plata</i>	<i>1955</i>

Susurros del planeta: investigación artística y sensibilización medioambiental a través de la impresión de PLA en 3D y pátinas Aanti óxido de cobre y hierro

Carlos Hernández Arcas. Universidad de Murcia
Antonio García López. Universidad de Murcia

1. Introducción.

El presente trabajo titulado “Susurros del planeta” se enmarca dentro de un proyecto de innovación docente vinculado al ámbito de las Bellas Artes. En este sentido, surge de la necesidad de incorporar nuevos materiales capaces más allá de su novedad intrínseca, de hacer visible metafóricamente las ideas de un mundo que poco a poco está cambiando su relación con la tecnología. Esta asociación entre el arte, los nuevos materiales y las nuevas técnicas no puede ser ignorada dado que como bien afirma Bellido Márquez (2015) “estas manifestaciones han sido siempre reflejo del desarrollo intelectual y material del ser humano. Así es como las obras de arte se han convertido en testimonios de la propia evolución humana desde su esfera cognitiva, tecnológica y espiritual” (p.108).

El proyecto de innovación docente se circunscribe en la asignatura “Nuevos materiales, soportes y poéticas pictóricas” perteneciente al Máster Universitario en Producción y Gestión Artística de la Universidad de Murcia. En dicha asignatura se aborda el potencial expresivo de los nuevos materiales en la práctica artística. Somos conscientes como apunta Gaztañaga (2019) que:

“Desde la industrialización hasta la actualidad es continua la aparición y expansión en el mercado de nuevos materiales e incluso materiales que simulan ser lo que no son, para su uso en diversos ámbitos. Esto ha ampliado el abanico de materiales y técnicas susceptibles de ser utilizadas en la creación de objetos tanto escultóricos como “de diseño”, facilitando a su vez la ampliación de las temáticas y el cambio de conceptos en el arte (p.67).”

Pero esa aproximación requiere de una sistematización que permita documentar los procesos desarrollados en los ensayos plásticos, dado que no suelen existir manuales que recojan el uso y las nuevas aplicaciones de dichos materiales no tradicionales para la práctica artística. En ese sentido cuando aludimos a “procesos en lugar de metodología”, lo hacemos en un sentido abierto donde “la

metodología alude a un sistema cerrado, mientras que los procesos son dinámicos” (Acaso, 2010, p. 215). Dentro ese modelo educativo de enseñanza artística basado en experiencias y en procesos abiertos la confrontación de distintos puntos de vista tiene un valor añadido dado que en sí permite rastrear la recopilación de referentes artísticos y experiencias previas, que nos servirán de base para nuestro propio proyecto. Se trata de una aproximación, que va más allá de lo puramente estético y formal, y trata de bucear en lo que cada uno de esos artistas ha pretendido en sus aproximaciones. Debemos recordar que como constructores de artefactos artísticos todos los elementos que hacen visible la imagen “trabajan de manera eficaz para construir su valor visual” (Didi-Huberman, 2009:43), valor que se hace indivisible del “aspecto emocional del arte desde el análisis de los estados de ánimo” (Castro, 2017, p. 81). En ese sentido la elección del material nunca deja indiferente y se constituye en un instrumento capaz de apelar a distintos estados de ánimo que afectan tanto al autor-creador de la obra, como al receptor de la misma. En ese sentido si nos fijamos en las obras de Josep Beuys podemos percibir tal como apunta Santín (2015, 13 de marzo), que:

“Cada porción de miel, grasa, cera o fieltro lleva asociado un bagaje connotativo y denotativo que se hace manifiesto en la energía emanada por cada materia y en los antecedentes experienciales y formales que definen su esencia y espiritualidad. Todo ello se incorpora a la estructura creativa de la obra, lo que la convierte en un ente expresivo”.

El arte por tanto es capaz de comunicar o hacer emerger emociones en el público diferentes a las motivaciones que movieron al autor en su creación (Lorenzo de Reizabal, 2022). En ese sentido, no debe sorprender que partiendo de un mismo material cada artista nos devuelva lecturas y experiencias renovadas sobre el mundo que nos rodea. Podemos afirmar que el valor sensorial *per se* de cualquier material y por tanto su elección es un acto trascendente a la hora de transmitir emociones. No debemos olvidar que “todo arte se compone de dos elementos básicos: el medio y la forma. Esta distinción se corresponde con la definición habitual de arte como ordenación de un determinado material perceptual” (D’Agvilo, 2002, p.30). Destacamos así que el estudio de los nuevos materiales en las artes plásticas no sólo supone un enriquecimiento de las técnicas disponibles, sino que también permite dinamizar estilos y formas preexistentes derivados de la asimilación y reflexión sobre el origen y significado de su materia. En definitiva, podemos asumir que los materiales y su propia naturaleza nos hablan (Tomassiello, 2006), y por tanto hay que estar atentos a lo que nos cuenta, porque como bien apuntaba Van Gogh (2002):

“No es tanto a la lengua de los pintores como a la de la naturaleza a la que es preciso prestar oídos... Esto parece brutal y, sin embargo, es completamente exacto. Sentir las cosas mismas, porque la realidad es mucho más importante que sentir los cuadros: en todo caso, es más fecundo y vivificante... (p.71-72).”

2. La investigación desde la práctica artística y la necesidad de elegir el material.

La incorporación de Bellas Artes al sistema Universitario Español unido al reto de la adaptación al marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) no ha impedido que hoy podamos hacer alusión a una integración aceptable; aunque no sin dificultades y “quebraderos” de cabeza, dados los procedimientos y exigencias propias de la investigación universitaria (Mateos-Martín y Sedeño-Valdellós, 2020; Nogué-Font, 2020). Dudas razonables que pueden surgir en cuanto al grado de elementos básicos del método científico que la actividad artística es capaz de asimilar sin que se resienta su naturaleza como creación aparente anárquica. Podemos entender que sumar todos los principios vinculados al método científico puede resultar agotador e incluso contraproducente para cualquier creación que se precie, pero desestimar el método científico también nos aleja del ADN de figuras como Leonardo da Vinci que supieron ver en la ciencia el camino que les alejaba del simple artesano, de tal forma que “cuando Leonardo no encuentra en el arte una respuesta suficiente, se vuelca a otro tipo de pensamiento, el paradigmático, también conocido como ciencia” (Sala y Carbonetti, 2020, p.183). Por tanto, consideramos la posibilidad de un equilibrio provechoso entre arte y ciencia dado que “las competencias investigadoras necesitan cada vez más de las artísticas, y las artísticas de las investigadoras” (Moraza, 2008, p.69). Pero para llevar a cabo esa posible equiparación mediante el rigor que exige una investigación visual de alto nivel, “solo hay una forma: justificando cada pincelada y documentando cada trazo” (Ramírez-Serrano, 2013, p.71). Compartimos esos planteamientos y nos mostramos receptivos a que los procesos que conducen a la creación de las obras tengan tanto valor como la exhibición de los resultados finales y para ello la cumplimentación de fichas donde anotar la elección del soporte, la materia cubriente, sus proporciones o los tiempos de secado, etc. lo que ofrece una información para el estudiante-investigador que en su futuro profesional difícilmente podrá recordar lo que hizo en su ensayo plástico. Junto a esas fichas se suma la elaboración de videos (véase figura 1) que resumen los aspectos relevantes de las pruebas y variantes aplicadas, dado que en su conjunto dicha información facilitará retomar la investigación a partir de los logros alcanzados. Con ello se adapta en gran medida la necesidad de recoger datos, contrastar información y documentar procesos ligados a la metodología cuantitativa, que

permiten la posible reproducción del experimento. Pero en el campo de las Bellas Artes se trata de ser original, de innovar, no de copiar o replicar, por lo que la apuesta va más allá en cuanto al papel del estudiante y la interiorización de su rol como investigador cualitativo donde “su yo es el instrumento principal de la investigación” (Martínez-Barragán, 2012, p. 52). Debemos recordar que son posibles variantes en los procesos de investigación e innovación ligados a las Bellas Artes, aunque en el marco de la asignatura lo que nos interesa fundamentalmente es la investigación e innovación sobre materiales aplicados a la pintura como avance tecnológico, pero sobre todo su potencial en cuanto al valor simbólico y expresivo derivado de su selección y manipulación por parte del estudiante-artista, lo que sin lugar a dudas redundará en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

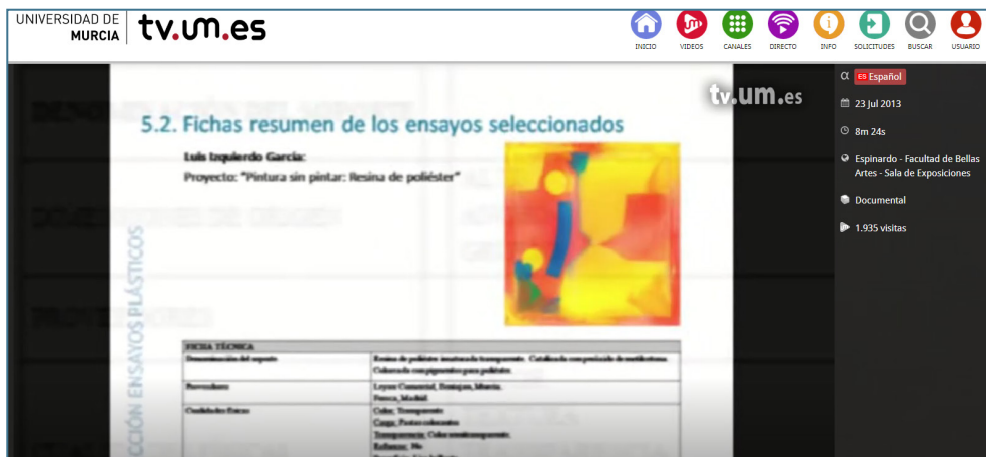


Figura 1. *García López, A. (2013, 23 de julio). Exposición Nuevas poéticas, nuevos materiales. Selección de ensayos plásticos periodo 2008-2012 [Captura de Vídeo con ejemplo de ficha técnica]. TV Universidad de Murcia, Canal Bellas Artes. <https://tv.um.es/v/133061>*

Uno de los retos más importante a los que nos enfrentamos a la hora de crear una obra es la elección del material con el que vamos a trabajar. Si partimos de la premisa tal como apunta Andersen (1995) de que “El lenguaje no es inocente” (p.3), pronto deduciremos que el arte a pesar de organizarse bajo formas más próximas a la naturaleza y que apelan a lo más profundo de nuestra mente, tampoco lo es. En la misma medida, y por extrapolación, la elección de los materiales empleados para darle forma tampoco pueden ser un acto inocuo, dado que al elegirlos arrastramos la memoria que sobre ellos se cierne, bien de un modo individual, bien como imagen colectiva, siendo instrumentos susceptibles de ser contenedores de significación. Se trata en definitiva de asumir

como “la nueva cultura de los materiales se mezcla con la capacidad creativa” (Manzini, 1993, p.42) suponiendo por tanto una innovación en este sentido. Del mismo modo tampoco es posible quedarse al margen del impacto y la atracción de lo nuevo, algo que sin duda fue objeto de interés desde las primeras vanguardias del siglo XX (Hugues, 2000).

3. Consideraciones sobre la impresión 3D, el PLA biodegradable y el óxido como materiales para la práctica artística.

Comenzando por la impresión 3D, podemos afirmar que entre sus ventajas está la apuesta por la innovación desde el momento en que permite agilizar la materialización formal del objeto diseñado y por lo tanto las posibilidades que ello le brinda al usuario. Se trata de una técnica relativamente reciente que ha aportado grandes beneficios en las bellas artes.

Los avances en las nuevas tecnologías han supuesto grandes retos en el campo de las bellas artes. Entre las diversas técnicas existentes destacan la impresión en 3D (Luro y Borges, 2022; Muenster, 2022). Gracias a las nuevas tecnologías de impresión, se ha logrado replicar un gemelo digital en 3D de un objeto físico, con las nuevas posibilidades que eso supone en ámbito de las bellas artes (Muniz et al., 2018).

La impresión de un objeto en 3D posibilita la creación de una obra sobre la cual se abre un amplio abanico de posibilidades (Alencastro et al., 2019). El nivel de detalle obtenido permite que el usuario pueda apreciar en el objeto dotes de realidad e incluso hacer viajar a su imaginación. La digitalización e impresión en 3D se enmarca como una herramienta que permite no solo poner en marcha proyectos de restauración, sino que ofrece la posibilidad de la difusión del patrimonio cultural. Por lo tanto, los avances en la digitalización permiten desempeñar acciones que se hacían impensables hace unas décadas.

Entre los diversos materiales disponibles para la innovación relacionadas con la impresión 3D cabe mencionar que los más utilizados son los filamentos PLA o (ácido poliláctico). Se trata de un termoplástico biodegradable mediante polímeros derivados del ácido láctico. Su origen se encuentra en materias primas como, por ejemplo, las raíces de tapioca o caña de azúcar o el almidón de maíz. Es un polímero incoloro que resiste la humedad y la grasa, y gracias a que puede ser copolimerizado permite dotar a la estructura de mayor resistencia (Fernández-Sanz Llinares, 2021). Este tipo de filamento cuenta con una vida útil de alrededor de 12 meses siempre y cuando se conserve entre 15 y 25 grados.

A pesar de las restricciones impuestas cabe mencionar que el plástico se encuentra todavía presente en parte de los objetos que son comunes en el día a día como cosméticos, envases, agua embotellada, etc. El plástico es gravemente perjudicial para el ecosistema debido sobre todo a que tarda alrededor de 100 años en degradarse. A nivel mundial la cantidad de plásticos reciclados cuyo origen parte de residuos previos, apenas alcanza valores cercanos al 9%, es por ello que los mares del planeta están contaminados con millones de toneladas de plásticos que provocan daños irreversibles en la biodiversidad, contribuyendo a la progresiva desaparición de especies por ingestas tóxicas y asfixias. Ello sumado a que la contaminación en el aire es alta supone un problema para el medioambiente además de impactar directamente en la salud del ser humano como parte de la cadena trófica a la que pertenecemos.

La impresión 3D es una alternativa innovadora que reduce el uso de plásticos puesto que permite contemplar un diseño que optimice el transporte a la par que haga casi inexistente el desperdicio del material. Es por ello que los materiales biodegradables se han convertido en una alternativa frente al consumo desmedido de plásticos difícilmente reutilizables. A pesar de que dichos materiales no están exentos en su totalidad de desventajas puesto que se fabrican a través de productos alimenticios, es necesario el uso de un terreno para su cultivo, que está ya sobreexplotado, unido a que en el proceso de fabricación pueden utilizarse determinadas sustancias o aditivos perjudiciales. Además de que supone una reducción de algunos alimentos destinados para el consumo humano. Por lo que es preciso seguir ahondando en ello de tal manera que se exploren vías alternativas y por ende innovadoras (Fernández-Sanz Llinares, 2021).

Si bien se ha estimado que el impacto medioambiental del uso de las impresoras 3D es reducido, siempre y cuando se trate de una producción a pequeña escala, es decir, menos de 1000 piezas. Sin embargo, el impacto a gran escala de producción supone atender a diversos factores que pueden influir en su sostenibilidad. No obstante, se ha estimado que se debería reducir cantidades inferiores a 300 piezas para que de ese modo se logre reducir el impacto ambiental puesto que para fundir el plástico es necesario 100 veces más de energía eléctrica en comparación a procesos tradicionales. Esto supone que para que el proceso de fabricación sea lo más sostenible posible se debería utilizar fuentes renovables. Del mismo modo, es necesario tener en cuenta los tipos de materiales utilizados puesto que los polímeros no pueden reutilizarse en su totalidad, en ese sentido existe cierta cantidad de polvo que se acaba desperdiciando, esto supone la utilización de ciertos métodos que permitan

reciclar los plásticos y por lo tanto volver a darles forma, aunque las propiedades puedan verse perjudicadas en el proceso siendo preciso darles una nueva utilidad (Schwartz, 1999). No obstante, una cualidad a destacar es el hecho de que la manufactura adictiva tiene la capacidad de producir piezas incluso hasta en un 50% más ligeras que en otras técnicas lo que reduce de sobremanera el peso y, por ende, el uso del combustible, el coste, las emisiones, etc. Inclusive permite que se fabriquen en una sola vez sin necesidad de unir las partes para obtener el resultado final.

Otro aspecto reseñable del uso de la impresión 3D es que durante el momento de la impresión es posible detectar la existencia de partículas volátiles que sean tóxicas debido a las altas temperaturas alcanzadas y al pasar por el extrusor, lo que inclusive permite detectar la toxicidad de los datos que proceden de la descomposición térmica de termoplásticos que obviamente pueden ser dañinos para los seres vivos.

Si bien el factor clave en la innovación de la impresión 3D es que a través del reciclaje de los materiales se acerca a la sostenibilidad. Esto se logra a través del reciclaje de los plásticos que son reutilizados para diversos proyectos consiguiendo de ese modo diversas iniciativas evitando la producción de desperdicios (TRSD, 2024). Por ello con la finalidad de hacer un uso sostenible de la tecnología o inclusive de los materiales biodegradables se hace preciso un aprovechamiento de los objetos o piezas que ya no se usen o que ya no cumplen la función inicial. Ello permite por lo tanto un método sostenible en el cual se pueda aprovechar las piezas creando o adaptando la función por la cual fueron creados. El uso de la tecnología aditiva logra por lo tanto reducir la huella ecológica del transporte e incluso posibilitando que la pieza pueda ser impresa directamente en el destino. Inclusive de este modo se lograría reducir la brecha existente entre los países menos favorecidos puesto que se potenciaría el autoabastecimiento puesto que se trata de una tecnología de bajo coste y con amplio abanico de posibilidades para su uso como por ejemplo las viviendas sostenibles (Fernández-Sanz Linares, 2021). En ese sentido, nuestro proyecto de innovación ha tratado de utilizar la impresión 3D y materiales biodegradables, para en la medida de lo posible, ser sostenibles y no contradecir el significado y el espíritu de concienciación medioambiental pretendido en la obra final.

De otro lado, a través de la oxidación se ha logrado la utilización de nuevos materiales en las bellas artes (Torres Simón, 2017). En ese sentido, para nuestro proyecto de innovación hemos contado con la colaboración de la empresa Dereico Ibérica S. L., en la Facultad de Bellas Artes. En dicha ocasión Antonio

Guirao, responsable de la empresa, trató las características técnicas, propiedades y manejo de los materiales que ofertan bajo la marca comercial AANTI. Entre la gama de sus productos nos encontramos con:

“AANTI Gel de Vidrio, que utiliza vidrio reciclado triturado con resinas, para superficies interiores o exteriores AANTI Efecto Óxido y Metálico, que ofrece materiales que crean el efecto la oxidación natural de los metales presentes en la naturaleza como hierro, cobre, zinc, aluminio. Y que se aplican en todo tipo de superficies” (Aanti, 2016).

Como se puede apreciar, en la esencia de los materiales empleados para su elaboración, el concepto sostenible está muy presente, dado que se trata literalmente de materia prima reciclada (triturado de vidrio y partículas metálicas de distintos metales). Aunque inicialmente estos productos están pensados para el ámbito de la arquitectura, la decoración y el mobiliario urbano a gran escala, lo cierto es que, por su versatilidad y variedad de acabados, se hacen realmente atractivos para la aplicación pictórica y escultórica, tal como se puede apreciar en el vídeo que documenta la visita- demostración. (Hernández Arcas, 2023, 5 de noviembre).

A continuación, procedemos a detallar los materiales que, tras esas demostraciones, hemos acabado por emplear para nuestra propuesta artística:

Óxido de hierro

La pintura utilizada de la marca Aanti es una pintura o revestimiento compuesto por un conglomerante que incorpora cargas metálicas trituradas de óxido de hierro que le confieren el aspecto real del metal y su oxidación, aleadas con un material plástico que evita su degradación y le ofrece máxima durabilidad (Ver Fig. 2).



COMPOSICIÓN

COMPOSICIÓN	Polímero acrílico-estireno en emulsión, partículas metálicas
DENSIDAD	δ (Kg/L) = 1.858 kg/L
ASPECTO	Líquido espeso color negro
RENDIMIENTO	1 A 2 M2/Litro aproximadamente
LIMPIEZA DE UTENSILIOS	Agua
PRESENTACIÓN	1kg, 5kg, 25kg

Figura 2. Aanti hierro negro. [Captura de pantalla]. <http://www.aanti.es/producto/aanti-negro//>

Efecto cobre.

Otra pintura usada en la pieza es la pintura metalizada color cobre, elaborada con partículas de óxido de cobre aleadas con materiales plásticos, aplicable a cualquier tipo de superficie interior o exterior, de gran durabilidad y sin degradación. Está compuesta por polímero acrílico en emulsión, partículas de cobre aleadas extremófilos y esporas naturales. El rendimiento es de 2 A 4 M²/Kg aproximadamente. La limpieza de utensilios se realiza con agua. La densidad es de δ (Kg/L) = 1.458 kg/L. Se presenta en formatos de 1 kg, 5 kg o 20 kg.

Reactivo.

Los concentrados Metal-morfosisson un oxidante para metales. Entre su composición cabe indicar que se trata de compuestos nitrogenados, sales inorgánicas, extremófilos y esporas naturales. Este producto incluye dos componentes, el Aanti Metal-Morfosis A y el Aanti-Metal Morfosis B, que deben combinarse *in situ* para su aplicación. El rendimiento es de 7 A 15 M²/kg aproximadamente, aunque precisa que se ajusten las cantidades indicadas para una adecuada aplicación y de ese modo evitar un derroche del producto. La

limpieza de utensilios se realiza con agua. En lo que respecta a los envases podemos encontrar de formato Bricolaje 1 kg. A + 200gr y en formato B Profesional 5kg A +1kg B.



Figura 3. Imagen propia. Proceso de oxidación mediante reactivo en óxido de hierro.

Material de soporte.

El soporte utilizado es filamento PLA para impresión 3D biodegradable. En lo que respecta a las dimensiones de origen cabe indicar que eran las siguientes: 60 cm (alto), 60 cm (ancho) y 15cm (grueso). En lo referente a las cualidades físicas podemos destacar las siguientes: de color blanco, 0% de transparencia, 100% de opacidad y mate. Del proveedor LEON3d.

Tipo de intervención.

Se optó por la utilización de pintura efecto cobre, reactivo, resina epoxi traslúcida y barniz brillante. El montaje reforzado se realizó con silicona Sika para de este modo unir los bloques.

4. Arte y conciencia ecológica.

Es evidente que la crisis medioambiental se ha agudizado como un problema global en las últimas décadas, y el estudiantado de las bellas artes como sujetos pertenecientes a la sociedad de nuestro tiempo, no son ajenos a ello. También es cierto que el arte a través de la innovación puede llegar a ser un instrumento para concienciar sobre este problema global lo que supondrá un aprendizaje significativo en el estudiantado.

“Dicho proceso de concienciación viene determinado por la capacidad que tiene el arte de sensibilizar a través de lo visual, lo textural, lo tangible, lo intangible, lo

figurativo o lo abstracto, entre la infinidad de adjetivos por los que puede ser definido” (Moral Ruiz y Luque Rodrigo, 2021, p. 69).

A pesar de que mucho de lo que podemos asociar al movimiento inicial del *Land Art*, en la década de los 60 del pasado siglo, sirvió para trazar el inicio del posterior *Ecological-Art*, también podemos percibir que muchas de sus célebres macro-intervenciones sobre la naturaleza, plasmaban el poder transformador y colonizador, del ser humano sobre el paisaje. Es, por tanto, que al menos existen diferencias entre las construcciones efímeras de un Richard Long en obras como *Work A Line Made By Walking* (1964) y la famosa *Spiral Jetty* (1970) construida con maquinaria pesada y a gran escala por Robert Smithson. Esta última, aunque está concebida para que la propia naturaleza con el tiempo acabe desintegrando la obra, supuso ya en su propia construcción gasto de energía y de emisiones de CO² a la atmósfera, incompatibles con los postulados actuales de la sostenibilidad. Incluso otras macro-intervenciones como la isla de plástico de Christo necesitaron de ingente gasto de material para su construcción. Otros artistas sin embargo no hicieron alarde de grandes medios para plasmar la idea de naturaleza como soporte para las obras. En ese sentido la coloración del Gran Canal de Venecia como acción artística irreverente realizada en 1968 por el artista argentino Nicolás García Urriburu, además de desafiar el sistema cerrado del arte haciendo coincidir su intervención con la 34ª Bienal de Arte de Venecia, supuso mostrar una acción pionera en cuanto a lo que posteriormente podríamos denominar como Eco-Arte. En ese sentido el artista argentino, se mostró bastante más respetuoso en la elección del material con el que perpetró la acción de coloreado de las aguas del Gran Canal de Venecia.

“En plena carrera espacial, este argentino en París había descubierto una sustancia química, un polvo rojizo, que en contacto con los microorganismos del agua se tornaba verde fluorescente. Era fluoresceína, un colorante orgánico completamente inocuo para el ambiente, tanto para la flora como para la fauna autóctona (Alcino, 2020, p.51).”

De este modo, el artista que fue confundido como un terrorista en plena era de la "guerra fría", estaba denunciando con su ingenio el verdadero terrorismo de un sistema capitalista que ya hace más de cincuenta años estaba provocando el rápido deterioro de la naturaleza.



Figura 4. García Uriburu, N. (1968). *Coloration du Gran Canal*. [Fotografía impresa, 70 x 103 cm] Estate NGU. Fuente: Fundación Nicolás García Uriburu (2023).
<https://nicolasuriburu.com.ar/obras/>

Si bien otras intervenciones como el rodeado de las islas de la Bahía de los Vizcaínos en Miami, realizadas en 1983 por los artistas Christo y Jeanne-Claude, obtuvieron los permisos oportunos por las autoridades competentes. Es evidente que emplearon ingentes cantidades de recursos y otros materiales como la tela de polipropileno, mucho más costosos de fabricar, instalar y cuyos restos no tenemos la certeza de que hayan acabado por ser parte de la basura que contamina nuestro planeta. Es por ello que muchos ecologistas, ven en Christo una amenaza a pesar del impacto positivo que a corto plazo tuvo en 1983 la limpieza de basura de las "Islas rodeadas". Lo cierto es que la elección del material nunca es inocente y forrar con polipropileno casi 25 kilómetros del cauce del río Arkansas en Estados Unidos es un acontecimiento que los ecologistas no pueden ver con los ojos del ayer (Riaño, 2013, 26 de agosto). Se trata sin duda de proyectos faraónicos que cuentan con los mismos problemas medioambientales que pueden tener las grandes construcciones de carreteras, o edificaciones; y en cierto sentido, son apuestas que subrayan el dominio del hombre sobre la naturaleza, en un nuevo contexto de crisis medioambiental global, donde se necesita algo más que estampas bonitas y *selfies*. Y aunque sea una utopía y sabiendo tal como afirmó Renny Ramakers en una entrevista para *Yorokobu*, que el artista tiene difícil poder cambiar el mundo, debe desde la creatividad al menos plantear la posibilidad de cambiar conciencias (Corazón Rural, 2019, 24 de octubre).

5. Referentes artísticos para nuestro proyecto.

A continuación, se procede a detallar los principales referentes artísticos que fueron tenidos en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto de innovación docente.

En primer lugar, tomamos como referente a Antony Gormley. Dicho referente destaca tanto por sus esculturas como por las obras de arte que ha desarrollado que versan sobre la relación del ser humano con la naturaleza y el cosmos. Identifica el arte como el devenir de sentimientos, pensamientos y comportamientos. Destacan sus exposiciones de carácter internacional en varios museos como, por ejemplo, el Musée Rodin de París (2023), el Museo Lehmbruck en Duisburgo (2022); la Galería Nacional de Singapur (2021), la Real Academia de las Artes en Londres (2019), entre otros. Asimismo, ha recibido varios premios y nombramientos (Gormley, 2024). Entre sus obras podemos apreciar sobre todo el uso del metal y la oxidación de hierro, como la fusión natural entre la naturaleza y en entorno. Entre sus diversas obras podemos tomar como referencia a “Grasp (Block)” del año 2019 en la cual se aprecia un hierro fundido que permite reflexionar sobre la relación entre el ser humano y la naturaleza. Habitualmente el autor utiliza el contorno de su cuerpo para sus obras sobre las que transforma las siluetas en marañas abstractas usando sobre todo hierro y acero.

En segundo lugar, se ha tomado como referente a Lola Zoido. En este caso se tratase una artista que se centra en la fusión de los medios digitales con el uso de la impresión 3D aplicando materiales como la resina epoxi pigmentada generando diversas formas presentes en la naturaleza. Zoido ha participado en diversas exposiciones nacionales e internacionales tales como en la AR Biennale en Dusseldorf (2021), Contemporary& Digital Art Fair en París (2021), entre otros (TABAKALERA Centro Internacional De Cultura Contemporánea, 2023). Entre las obras podemos tomar como referencia la titulada “Ruinas del futuro” del año 2022. Se trata de una impresión en 3D en filamento PLA con pintura acrílica y resina que permite apreciar las diversas formas presentes en la naturaleza. Se trata de una obra que permite reflexionar sobre el futuro, de una manera incierta que se desvanece. Es por ello que la obra alude al devenir, intentando vislumbrar el futuro.

En tercer lugar, se ha tomado como referente a Miquel Navarro. Entre las obras del artista podemos encontrar sus trabajos sobre las ciudades elaboradas a partir de fragmentos de diversos materiales (Bonnet de León, 2012). Se trata de instalaciones que se componen de forma repetitiva de elementos modulares y formas geométricas simulando el entramado urbano. Ha expuesto a nivel nacional e internacional como en el Museo Guggenheim de Nueva York. E incluso sus obras pueden encontrarse en diversos museos como Solomon R. Guggenheim Museum de New York. Entre las obras de Miquel Navarro que han influido en el desarrollo del proyecto artístico que presentamos cabe mencionar la obra titulada “Fluido en la Urbe” del año 2003. Se trata de una obra elaborada

con diversos materiales formada por elementos modulares y formas repetitivas que simulan ciudades vacías que únicamente están habitadas por vehículos mecánicos. En la obra el ser humano está presente de forma latente, es decir, en los monolitos encontramos los cuerpos humanos, de forma erecta, representando así una ciudad compuesta por cuerpos.

Una vez contextualizadas las motivaciones y necesidades de un proyecto de innovación docente que nace de la práctica artística y de la experimentación de materiales como investigación, procedemos a enunciar los objetivos.

6. Objetivos.

6.1. Objetivo principal.

- Materializar un proyecto artístico de innovación docente, asentándola en una investigación teórico-práctica sobre la experimentación de la impresión 3D, el uso del PLA biodegradable y las pátinas por oxidación como vehículo para la sensibilización medioambiental.

6.2. Objetivos generales.

- Explorar e innovar sobre nuevos materiales y recursos en las Bellas Artes.
- Buscar referentes artísticos que ayuden a contextualizar nuestro proyecto de innovación docente.

6.3. Objetivos específicos.

- Realizar una propuesta innovadora que nos introduzca en el PLA y su variante biodegradable para su uso en las artes plásticas.
- Analizar las posibilidades de la impresión 3D en la práctica artística.
- Identificar el papel de la oxidación de los materiales en la práctica artística.
- Explorar la fusión de la impresión 3D y de la oxidación en la creación de una obra

7. Metodología.

El proyecto de innovación docente “Susurros del planeta”, nos llevó a recurrir tanto metodologías cuantitativas como a los aspectos cualitativos derivados de la práctica artística como investigación y por tanto del estudiantado como sujeto participante de la misma. Con todo y dado del carácter procesual de la investigación e innovación acometida hemos considerado oportuno marcar un itinerario que nos permitiera alcanzar los objetivos generales, así como los objetivos específicos del trabajo y que de un modo resumido enumeramos en las siguientes fases de desarrollo:

- En una primera fase fue necesario llevar a cabo una exploración de los nuevos materiales y de los recursos existentes en el campo de las Bellas Artes, para de ese modo ahondar sobre los beneficios de cada uno de ellos. Esto supuso un proceso de análisis que permitió la selección del PLA biodegradable sobre todo por las posibilidades potenciales de dicho material. A su vez y dados los beneficios existentes de la tecnología en las bellas artes se optó por explorar las posibilidades existentes de la fusión de la impresión 3D con la oxidación. En ese sentido, se presenta la conceptualización de los elementos destacados, tanto la impresión 3D como la oxidación serán los recursos fundamentales sobre los que se sustenta técnicamente la obra que planteamos realizar.
- En una segunda fase con el fin de conocer los diversos referentes artísticos sobre los que asentar las ideas de la propuesta, fue necesaria la búsqueda bibliográfica en profundidad, tanto en el uso de los materiales y recursos para el desarrollo de la práctica artística. También fue necesario ahondar en aquellas formas del ecoarte que estuvieran en sintonía con la sensibilización hacia modelos sostenibles que visualizasen las nefastas derivas producidas por el cambio climático. Por último, también se buscaron referentes artísticos que por sus conceptos bien por el uso de los materiales, nos pudieran servir como antecedente de nuestra propia propuesta.
- En una tercera fase con el fin de documentar el proceso de investigación e innovación a partir de la práctica artística, mediante la cumplimentación de un modelo de ficha, se recogen anotaciones sobre el proceso de creación para que permita ser replicado, adentrarse en el potencial de los materiales empleados y su alineación con un nuevo contexto social y cultural que nos demanda como ciudadanos y artistas la necesaria concienciación medioambiental a partir de la práctica artística lo que supone un avance en el conocimiento del estudiantado de la asignatura.

8. Resultados.

Se procede a detallar la relación de las diversas pruebas llevadas a cabo con los materiales hasta la obtención del proyecto de innovación docente.

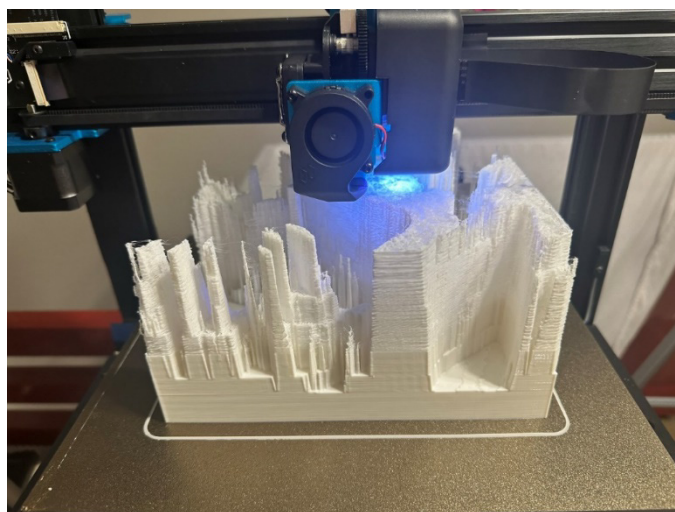


Figura 5. Imagen propia. Detalle de impresión 3D de uno de los bloques con material PLA.

En primer lugar, destacamos la utilización del filamento PLA reutilizado de otras impresiones 3D que no habían finalizado el objeto en sí.

En segundo lugar, con la finalidad de buscar la composición más adecuada se utilizaron un total de nueve bloques modulares realizando diferentes pruebas de composición.

En tercer lugar, se procede a la realización de diversas pruebas de texturas con diferentes productos efecto óxido de hierro y cobre con la finalidad de conseguir el material más adecuado para el acabado del material en soporte PLA impreso.

Asimismo, en otra de las pruebas realizadas antes de aplicar la pintura efecto cobre se procedió a colocar láminas de pan de oro sobre el PLA.

En cuarto lugar, tras el secado y aplicación de varias capas se procedió a pulverizar el reactivo sobre la pintura ya seca para comprobar el efecto deseado.

En quinto lugar, se procedió a la realización de diversas pruebas con pintura acrílica sobre el PLA para comprobar los resultados en la pieza.

En sexto lugar, una vez que se colocaron y pegaron todos los bloques en la posición elegida se procedió unirlos mediante adhesivo Sika y, una vez seco, a aplicar la pintura efecto cobre en el PLA.

En séptimo lugar, se aplica el reactivo sobre determinadas zonas concretas para acelerar la oxidación y conseguir el cambio de color.

Finalmente, se cubrieron todos los bordes de la pieza con cinta de carroceros para evitar que se derramase la resina epoxi translúcida. Posteriormente, tras el secado, durante 72 horas, se procedió a aplicar el barniz brillante en otras zonas concretas de la pieza.

En la figura 5 se puede apreciar la obra artística finalizada en la cual se observa en detalle el efecto de la oxidación en el cobre logrando así el cambio de color a un tono turquesa y la resina translúcida alcanzando de ese modo el efecto deseado. Podemos asumir que una nueva aplicación técnica como la que nos ofrece la innovación de la impresión 3D, sumada a la idea de cambio y mutación que nos proporcionan los materiales oxidables, son una elección adecuada a los fines que nos habíamos propuesto. Tanto los referentes artísticos que hemos mencionados, como la documentación del proyecto de innovación docente está encaminada a dejar patente que el estudiantado necesita de los beneficios que brinda la tecnología junto a los avances en las herramientas para hacer avanzar los conceptos y recursos existentes. Esta fusión ha permitido representar por lo tanto en la obra final la motivación que la sustenta, es decir, cómo la misma tecnología que nos envuelve, puede en algunas ocasiones ponernos en riesgo, no solo al ser humano sino también al planeta. Se trata por lo tanto de expresar a través de un objeto impreso digitalmente cómo la oxidación obedece a la transición natural que al degradarse provoca dicho efecto. Por ello, la propuesta presentada permite al usuario no solo reflexionar sobre el paso del tiempo sino también sobre cómo la tecnología unida a la acción humana acaba degradando el planeta, lo que redundará en el aprovechamiento educativo del estudiantado y por lo tanto en su aprendizaje a través de la implicación y participación activa a lo largo del desarrollo del proyecto, lo que será tenido en cuenta entre los mecanismos de evaluación de la asignatura (Ver fig. 6 y 7).

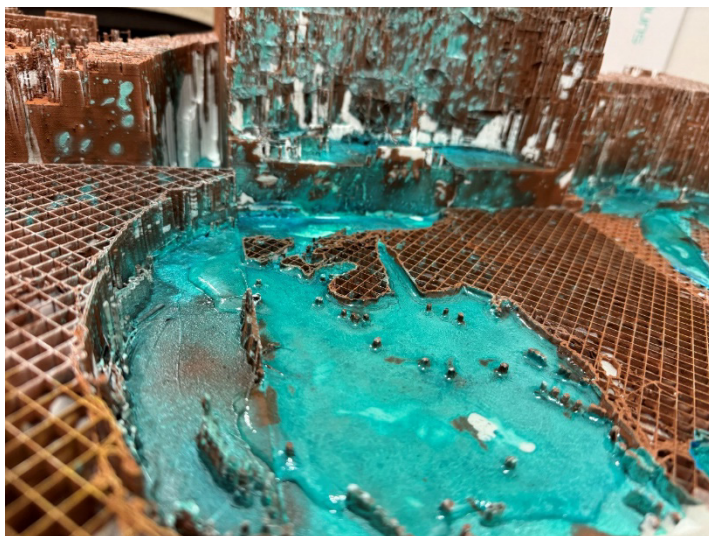


Figura 6. Imagen propia. Detalle de la pieza final.

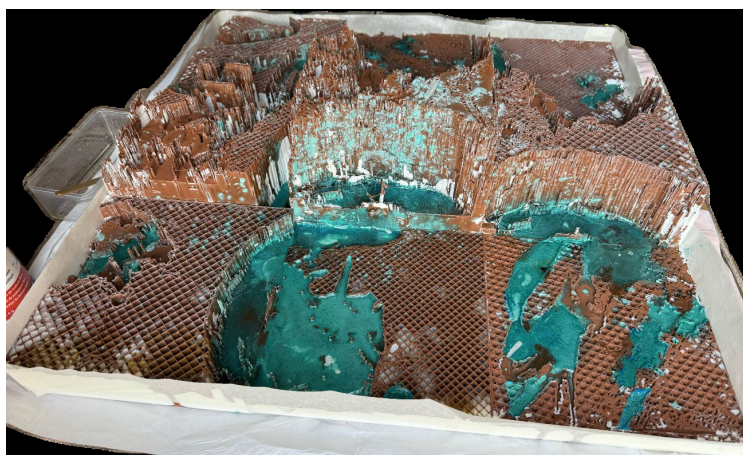


Figura 7. Imagen propia. Pieza final.

9. Conclusiones.

El proyecto de innovación docente titulado “Susurros del planeta” unifica la impresión 3D junto a la oxidación con la finalidad de que el espectador pueda reflexionar sobre el impacto de nuestros actos y acciones sobre el planeta lo que sin lugar a dudas supone un aprendizaje significativo para el estudiantado.

Se trata de un proyecto docente que gracias a la versatilidad de la tecnología 3D ha permitido una aplicación por oxidación con la que explorar nuevos materiales

y recursos para las bellas artes, posibilitando un amplio abanico de soluciones posibles en pro del proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo se ha logrado innovar en la práctica artística puesto que dicha fusión aplica los beneficios de la tecnología junto a la oxidación para dotar al objeto del efecto deseado, es decir, la degradación natural por la acción humana y por ende de la tecnología.

La combinación de las tecnologías, a través de la impresión 3D, y de la oxidación han permitido obtener un objeto único, una pieza física que al igual que el concepto que representa es inexorable, es decir, que acaba desapareciendo con el paso del tiempo.

Como el humano y la tecnología se necesitan de tal manera que ambos acaban en un deterioro no solo de la persona sino también de los recursos, lo que ahonda en un impacto medioambiental en el planeta.

El uso del 3D permite por lo tanto que un objeto digital pueda llevar al usuario a reflexionar sobre el papel de la tecnología y del ser humano en un mundo tan cambiante en el cual apenas se tiene en cuenta que los recursos del planeta son escasos y limitados.

Si bien el proceso de exploración sobre los nuevos materiales existentes y su aplicación a las bellas artes supuso un proceso de exploración y análisis, cabe indicar que la fusión de la impresión 3D junto a la oxidación supuso un gran reto, pero a su vez la necesidad de que los avances adquiridos a través de la impresión 3D pudiesen ir más allá y dotarlos de la capacidad de comunicar, expresar sentimientos y emociones a la vez que hacer reflexionar al humano.

Cabe mencionar que los referentes como Miquel Navarro, Lola Zoido y Antony Gormley han sido fundamentales para el desarrollo de la propuesta artística.

De este modo, el proyecto es fruto por lo tanto de la innovación, de los avances de la tecnología que permiten que los materiales de los que disponemos se fusionen en pro del arte lo que repercutirá en las competencias profesionales de los egresados.

Entre las posibles propuestas de futuro cabe plantearse la posibilidad de que el ser humano pueda ser parte del proceso, es decir, que la obra en sí esté dotada de un estado de realidad. Para ello sería de interés que el propio usuario experimentase de primera mano cómo la oxidación acaba deteriorando el objeto (Torres Simón, 2017). Por lo tanto, se trataría de promover proyectos de

innovación docente en los que el espectador pueda no solo experimentar dichas emociones sino también hacer que emerjan pensamientos y reflexiones personales sobre el papel de la persona en el devenir de la vida y sobre el papel que aportamos en el planeta.

Sería igualmente de interés ampliar los horizontes de esta propuesta en base a una serie de obras que permitan la exploración de otros recursos y materiales que al igual que la oxidación logren la complementariedad con el 3D.

Finalmente, cabe concluir que el proyecto utiliza la impresión 3D con materiales biodegradables ya que el uso de los mismos es coherente con el mensaje que se pretende transmitir al estudiantado. Aunque para lograr que la tecnología suponga un método sostenible se hace necesario seguir promoviendo proyectos de este tipo, encaminados a fomentar un cambio de mentalidad a nivel social. Esto permitirá darles otra vida útil a los materiales y piezas con el objetivo de adaptar o crear nuevas obras e inclusive ampliar la vida útil de las mismas a través de su reciclado y aprovechamiento.

Referencias bibliográficas.

Aanti. (2016). ¿Qué es Aanti? <https://aanti.es/que-es-aanti/>

Acaso, M. (2010). *La educación artística no son manualidades. Nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual*. Los libros de la Catarata.

Alcino, V. (2020). Nicolás García Uriburu: la coloración del Gran Canal de Venecia (1968-2018). Una acción, múltiples contextos. *ANIAV - Revista de Investigación en Artes Visuales*, (7), 47-61.
<https://doi.org/10.4995/aniav.2020.12981>

Alencastro, Y. O., Dantas, P. V. F., Silva, F. P. y Jacques, J. J. (2019). Do-it-yourself 3D digitizing tools in preservation of cultural heritage. *Interações*, 20 (2), 435-448. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9599195.v1>

Andersen, T. (1995). El lenguaje no es inocente. *Psicoterapia y Familia*, 8 (1), 3-7.
<https://dokumen.tips/documents/6-andersen-t-1995-el-lenguaje-no-es-inocente-psicoterapia-y-familia.html?page=5>

ARCO (2023). *Catálogo ARCO 2023*. Feria Internacional de Arte Contemporáneo. IFEMA. <https://www.ifema.es/arco/madrid>

- Bellido Márquez, M. C. (2015). Evolución material, técnica y conceptual en las obras de Arte Contemporáneo. *Opción*, 31(6), 107-127.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571007>
- Bonnet de León, A. (2012). *Distopías Contemporáneas, La Ciudad De Noé*. Trabajo Fin de Máster. Universitat Politècnica de València.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/27236>
- Castro, S. (2017). Una aproximación al complejo emotivo del arte. *AISTHESIS*, (62), 67-83. <http://dx.doi.org/10.7764/aisth.62.4>
- Corazón Rural, A. (2019,25 de octubre). Renny Ramakers: «Los diseñadores no pueden cambiar el mundo, solo las conciencias». *Yorokubu*.
<https://www.yorokubu.es/renny-ramakers/>
- D'Agvilo, S. (2002). Morfología del Arte. *Epistemología de la forma artística*. INTERVALIC UNIVERSITY.
- Didi-Huberman, G. (2009). *Ante la imagen*. Cendeac.
- Fernández-Sanz Llinares, G. (2021). *Estudio de la degradación de materiales biodegradables utilizando tecnología FDM*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Cádiz. <http://hdl.handle.net/10498/25046>
- García López, A. (2013, 23 de julio). *Exposición Nuevas poéticas, nuevos materiales. Selección de ensayos plásticos periodo 2008-2012* [Video]. TV Universidad de Murcia, Canal Bellas Artes. <https://tv.um.es/v?133061>
- Gormley, A. (2024). *Biography*. <https://www.antonygormley.com/>
- Hernández Arcas, C. (2023, 5 noviembre). *Nuevos materiales clase taller 03/11/23* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=B4gcDDKHnWc>
- Hugues, R. (2000). *El impacto de lo nuevo: el arte en el siglo XX*. Galaxia Gutenberg.
- IVAM- Institut Valencià d'Art Modern- (2003). *Miquel Navarro*. <https://ivam.es/es/>
- Lekerikabeaskoa Gaztañaga, A. (2019). *Obras de arte y objetos que se encuentran en los límites entre la escultura y el diseño. Confluencias y divergencias en los espacios limítrofes y territorios híbridos*. KOBIE Anejos21.
<http://www.bizkaia.eus/kobie>

- Lorenzo de Reizabal, M. (2022). El arte como generador de emociones: estudio de ocho narrativas de estudiantes de postgrado. *Revista Humanidades*, 12 (2), e50893. <https://doi.org/10.15517/h.v12i2.50893>
- Luro, M. y Borges, M. M. (2022). Humanidades Digitais e Digitalização Tridimensional (3D): algumas considerações. *Revista Estudos do Século XX* (22), 49-66. https://doi.org/10.14195/1647-8622_22_3
- Manzini, E. (1993). *La materia de la invención: materiales y proyectos*. Ediciones Ceac.
- Martínez-Barragán, C (2012). Metodología cualitativa aplicada a las Bellas Artes. *Revista Electrónica de Investigación, Docencia y Creatividad, DOCREA*, (1), 46-62. <http://hdl.handle.net/10251/92722>
- Moral Ruiz, C. y Luque Rodrigo, L. (2021). La adquisición de la conciencia ecologista a través de la visión del arte actual: análisis de casos y propuestas educativas. *Tsantsa. Revista De Investigaciones artísticas*, (11), 67–86. <https://doi.org/10.18537/tria.11.01.06>
- Moraza, J.L. (2008). Aporías de la investigación (tras, sobre, so, sin, según, por, para, hasta, hacia, desde, de, contra, con, cabe, bajo, ante, en) arte. Notas sobre el saber. En J. De la Iglesia y González de Peredo; M. Rodríguez, S. Fuentes, (eds.) *Notas para una investigación artística* (pp. 35-72). Universidad de Vigo.
- Muenster, S. (2022). Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: NaOverview. *Applied Sciences*, 12, (5), 2426. <https://doi.org/10.3390/app12052426>
- Muniz, G., Silva, F. y Kindlein Júnior, W. (2018). Design, tecnologia e patrimônio: digitalização tridimensional como ferramenta de preservação de elementos de prédios históricos. *Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos*, 13(2), 53-66. <https://doi.org/10.11606/gtp.v13i2.138358>
- Ramírez-Serrano, J. (2013). ¡A LAS ARMAS! Herramientas y rigor para la investigación en arte. S. Blasco (Ed.) *Investigación artística y universidad: materiales para un debate* (pp.63-71). Ediciones Asimétricas.
- Sala, H. y Carbonetti, Y., (2020) Leonardo, el hombre de la síntesis y el desgarramiento. Un homenaje a 500 años de su muerte. *Tópicos*, 40, 180-184. <https://doi.org/10.14409/topicos.v0i40.10023>

- Santín, M. J. (2015, 13 de marzo). Materiales, energía y simbolismo en Joseph Beuys. *Vitamina gráfica*.
<https://vitaminagrafica.wordpress.com/tag/artevida/>
- Schwartz, I. (1999) Reciclar y renovar. *Fisuras de la cultura contemporánea* (7), 12-18.
- TABAKALERA. Centro Internacional De Cultura Contemporánea (2023). *Lola Zoido*. <https://www.tabakalera.eus/es/lola-zoido/>
- Tomassiello, R. (2006). Cuando los materiales hablan: la expresión de la materia en el contexto de los productos tecnológicos. *U Revista la universidad. Universidad Nacional de San Juan –Argentina* (19).
<https://revista.unsj.edu.ar/numero19/cuando.htm>
- Torres Simón, A. (2017). *Proceso de oxidación del dorado en la práctica artística de la pintura abstracta y la instalación*. Trabajo Fin de Máster. Universitat Politècnica de Valencia <https://riunet.upv.es/handle/10251/97327>
- TRSD (2024). *El reciclaje de la impresión 3d*. <https://impresiontresde.com/el-reciclaje-en-la-impresion-3d/>.
- Van Gogh, V. (2002). *Cartas a Théo*. Editorial Arte y Literatura.