

Principios *maker* aplicados a procesos de enseñanza-aprendizaje en Diseño

Arianna Mª Fanio González, Universidad de La Laguna, afaniogo@ull.edu.es, <https://orcid.org/0000-0003-1941-8362>; Jorge de la Torre Cantero, Universidad de La Laguna, jcantero@ull.edu.es, <https://orcid.org/0000-0001-5516-0456>; Carlos Jiménez Martínez, Universidad de La Laguna, carjimen@ull.edu.es, <https://orcid.org/0000-0002-4991-3121>; //Recepción: 05/06/2024, Aceptación: 20/08/2024, Publicación: 18/11/2024

Resumen

Este estudio explora la mejora de las habilidades críticas, analíticas y proyectuales en la educación superior en Diseño mediante la aplicación teórico-práctica de ocho principios éticos de la cultura *maker* durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: Hacer, Compartir, Aprender, Equipar, Jugar, Participar, Apoyar, Cambiar. Desde una metodología experimental cualitativa, se analizan exámenes, ejercicios y proyectos desarrollados en tres asignaturas: Ilustración, Diseño para el Sector Turístico y Ecodiseño. Los resultados indican que el estudiantado adopta nuevas perspectivas colaborativas con diversos grados de asimilación y reflexión. Se propone una guía didáctica preliminar, recomendando la ampliación de métodos y muestras en futuras investigaciones.

Palabras clave

Cultura maker; educación superior en diseño; aprendizaje basado en proyectos; ética del diseño

Maker principles applied to teaching-learning processes in Design

Abstract

This study explores the improvement of critical, analytical and project skills in higher Design education through the theoretical-practical application of eight ethical principles of maker culture during the teaching-learning process: Make, Share, Learn, Tool up, Play, Participate, Support, Change. Using a qualitative experimental methodology, tests, exercises and projects developed in three subjects were analysed: Illustration, Design for the Tourism Sector and Ecodesign. The results showed that students adopted new collaborative perspectives with varying degrees of assimilation and reflection. A preliminary didactic guide was proposed, recommending the extension of methods and samples in future research.

Keywords

Maker culture; higher education in Design; project based learning; design ethics

Introducción

Según la Comisión Europea (2020), tras la pandemia de COVID-19, se resalta la importancia de las capacidades para la vida, así como la capacidad de adaptación, gestión del cambio y asistencia mutua como comunidad en la sociedad. En este contexto, se destaca el papel fundamental de las competencias cívicas, entre otras, presentándolas como elemento esencial para fomentar la participación activa de la ciudadanía en la construcción de sociedades abiertas y democráticas. Sin embargo, tal como señala Manzini (2015, p. 216), “los comportamientos sociales no pueden ser diseñados”, siendo necesario “crear las condiciones propicias para fomentar la aparición y consolidación de sinergias socialmente ricas” mediante “la interacción recíproca entre experiencias prácticas y reflexión teórica en la comunidad”. Desde esta perspectiva, se resalta al diseñador como un agente clave en la promoción de la innovación social. Su labor combina tres capacidades humanas; sentido crítico, creatividad y sentido práctico (Manzini, 2015), con las que poder trasladar su visión a la realidad en todas las etapas de un proceso, incluyendo pruebas, kits de herramientas de codiseño y prototipos (Sanders & Stappers, 2014).

El presente estudio se centra en la enseñanza universitaria del Grado en Diseño como espacio donde construir este perfil especializado, reconociendo la educación superior como medio capacitador en habilidades de desarrollo profesional, social y personal que necesita la juventud en su futuro (Comisión Europea, 2020). Desde este entorno de aprendizaje, se aboga por trascender los conocimientos teórico-prácticos mediante una formación que integre al alumnado en la sociedad de manera consciente, permitiéndoles materializar hipótesis y acciones conectadas con el mundo real desde enfoques metodológicos colaborativos.

Según el Real Decreto 633/2010 (España, 2010), la colaboración se define como una competencia transversal en el currículum del Grado en Diseño en España, reseñada bajo la capacidad de integrarse adecuadamente en equipos multidisciplinares y en contextos culturales diversos, incorporando habilidades comunicativas, de crítica constructiva, liderazgo y de gestión durante trabajos en equipo. Estas competencias se recogen desde su planteamiento como Grado en el informe del Libro Blanco en la ANECA (2004), junto a otras capacidades personales que se deben desarrollar como la adaptabilidad a los cambios rápidos, la sensibilidad estética y el compromiso ético.

Objeto de estudio

Este estudio explora la mejora de las habilidades críticas, analíticas y proyectuales en la educación

superior en Diseño mediante la aplicación teórico-práctica de ocho principios éticos de la cultura *maker* en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Hacer, Compartir, Aprender, Equipar, Jugar, Participar, Apoyar, Cambiar. Se analizan exámenes, ejercicios y proyectos desarrollados en tres asignaturas del Grado en Diseño de la Universidad de La Laguna (Tenerife, España): Ilustración (2º curso), Diseño para el Sector Turístico y Ecodiseño (optativas de 3º y 4º curso) (figura 1). En ellas, se incorpora además un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), de comunidades de práctica (Wenger, 1998) y de gestión de los bienes comunes (Ostrom, 2000), que fomentan tanto la aplicación y reciprocidad de los conocimientos adquiridos, como la autogestión de los recursos y la contextualización del estudiante en la sociedad de la que forma parte.

La integración explícita y consciente de los principios *maker* sobre una diversidad de temáticas y situaciones proyectuales, pretende: (1) comprobar su asimilación, reflexión y uso en entornos no tecnologizados; (2) incentivar el pensamiento crítico y la capacidad de agencia en la práctica colaborativa del diseño para fomentar transformaciones ecosociales (Meadows, 2008).

Fundamentación teórica

El movimiento *maker* se articula en torno a la tecnología, la comunidad y los espacios, con el objetivo de democratizar conocimientos y recursos de fabricación digital (Browder et al., 2017). Es un enfoque basado en el aprender-haciendo, el constructivismo y la crítica pedagógica (Blikstein, 2013), lo que potencia una ciudadanía productiva y creativa para “hacer (casi) cualquier cosa” (Gershenfeld, 2012). Su impacto se refleja en la reducción de las barreras de entrada a la innovación, facilitando el rápido prototipado de ideas y el trabajo colaborativo en plataformas (Sang y Simpson, 2019; Unterfrauner et al., 2018). Los espacios de experimentación surgidos del movimiento se engloban en *makerspaces*, *hackerspaces* y *fab labs* (Anderson, 2012; Dougherty, 2012; Gershenfeld, 2012; Menichinelli y Gerson, 2019; Rosa et al., 2018; van-Holm, 2015), promovidos por iniciativas ascendentes (*bottom-up*) o descendentes (*top-down*)¹ de comunidades, empresas, organismos públicos, privados, proyectos de investigación, fundaciones u organizaciones benéficas (Menichinelli y Gerson, 2019; Smith et al., 2015). Desde Europa se ha apoyado la creación

1. El término *bottom-up* hace referencia a iniciativas que parten de comunidades de base, y el término *top-down* a cuando lo hacen desde instituciones con poder.

Asignatura	Inter.	Curso	Nº alu.	Temática proyectual	Intervención	Horas interven.
Ecodiseño (optativa de 3º y 4º)	1)	21-22	17	Diseño y fabricación de una alfombra colectiva de baldosa hidráulicas	Taller teórico-práctico Evaluación: Examen	22
	2)	22-23	17	Compostaje comunitario y espacios de convivencia universitaria	Sesión teórica Evaluación: Examen	2
Diseño para el Sector Turístico (optativa de 3º y 4º)	3)	22-23	14	<i>Morafest</i> : diseño de un festival de cultura comunitaria en el barrio	Sesión teórica Evaluación: Observación-participante	2
Ilustración (obligatoria de 2º)	4)	22-23	20	Recetario colectivo de cocina	Sesión práctica Evaluación: análisis de los dibujos y justificaciones	1

Figura 1. Especificación de la muestra atendida en el estudio.

de esta diversidad de laboratorios *maker*, así como el estudio del movimiento, a través del programa marco de investigación Horizonte 2020, Erasmus+ y el apoyo a eventos (Rosa et al., 2017; Tabares, 2018). Ejemplo de ello son proyectos como Make-It (2016-2018), POP-Machina (2019-2023) o RRRRe-Maker (2021-2024), entre otros.

El marcado carácter práctico y colectivo del movimiento ha permitido que se haya explorado en todas las dimensiones educativas formales y no formales, con un enfoque que enriquece la educación STEAM y metodologías que trabajan sobre competencias tanto digitales como transversales (Alves-Aleixo et al., 2021; Sánchez-Ludeña, 2019; Sang y Simpson, 2019; Tabares, 2023; Vuorikari et al., 2019). Sin embargo, hay que tener en cuenta el modo en el que se incorporan estas prácticas en el aula, porque tal como indica Tabares (2018, p.9), se corre el peligro de que se adopte un enfoque “tecnocentrista y simplista en vez de uno axiológico y holístico”. En la cultura *maker* existen diversidad de enfoques y valores, aunque se le asocie más al desarrollo tecnológico, la difusión y la democratización (Menichinelli, 2023). En la educación, su potencial no reside en el aprender a manejar la herramienta, sino en el poder de las ideas que pone al alcance (Blikstein, 2013), siendo lo que éticamente se hace con ella lo que se considera en este estudio como el verdadero aspecto inclusivo del movimiento. Un aspecto que según señala Rosa et al. (2018, p.26) es una tarea pendiente por homogeneizar en las prácticas *maker*.

El *Manifiesto Maker*, publicado en 2014 por Hatch, ofrece una serie de principios éticos que han servido como referencia para la identificación del movimiento. Unos postulados que se han adaptado, reinterpretado y profundizado según los intereses de las comunidades afines. A lo largo de los años, encontramos diferentes obras derivadas, como su propia deconstrucción (Mestres et al.,

2017), que profundiza y actualiza el alcance que debe perseguir cada concepto, u otras obras, que reformulan el manifiesto, adaptándolo al enfoque operativo que persiguen las comunidades. Surgen así los *Self Repair Manifesto*, *The Maker's Bill of Rights* o *The Fixer's Manifesto*, promovido por colectivos que abogan por la autonomía y la reparabilidad de los objetos; el *Fab Lab Chapter*, que caracteriza los Fab Labs; o los libros de Distributed Design Platform, que profundizan en la creación de paradigmas de mercados locales y descentralizados. A pesar de las variaciones de los conceptos de partida, los valores siguen alineados hacia la creación de una ciudadanía consciente, empoderando a individuos y comunidades para participar activamente en la construcción de un futuro más inclusivo y sostenible.

La materialización de las ideas permite extender la identidad de una persona, utilizando los conocimientos y recursos disponibles, para la generación de procesos u objetos que previamente no existían. Este proceso fortalece el sentimiento de bienestar del individuo y lo conecta con el desarrollo de sus inquietudes (Collier et al., 2020). En la cultura *maker* el proceso hacedor se ve fundamentado en la colaboración, marcándose como pilar para la generación y transferencia de conocimiento en beneficio de la comunidad (Morales-Martínez y Dutréit-Bielous, 2017; Sang y Simpson, 2019), así como motor para el futuro laboral frente a la competitividad (Rosa et al., 2018).

Metodología

Desde una metodología experimental cualitativa, se introducen en el aula ocho conceptos éticos derivados de las premisas del *Manifiesto Maker* (Hatch, 2014), deconstruidas por Mestres et al. (2017). Estos conceptos se presentan a través de diversas aproximaciones en cuatro intervenciones formativas (figura 1), acompañados de preguntas básicas

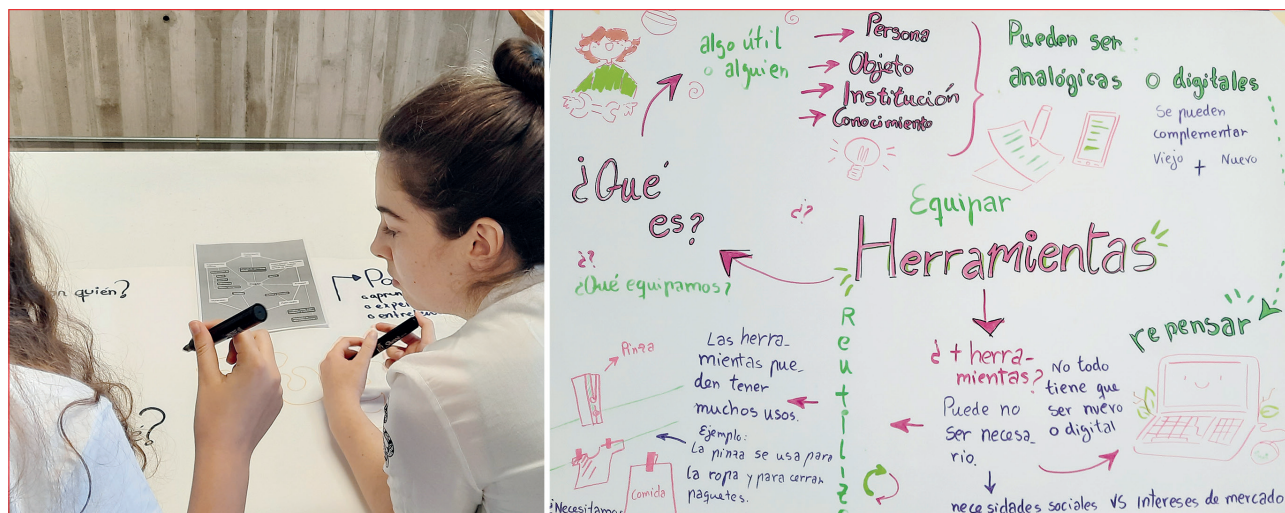


Figura 2. Ejemplo de facilitación gráfica de las premisas del movimiento *maker*.

para fomentar la reflexión, tales como: ¿el/con/en qué?, ¿con quién/quienes?, ¿cómo? y ¿para qué? Durante el proceso, el equipo docente investigador desarrolla una guía preliminar (ver Anexo) para facilitar el seguimiento y la integración de los conceptos *maker* en los proyectos del estudiantado.

La muestra del estudio incluyó a 68 estudiantes de entre 18 y 27 años, con un promedio de edad de 20-21 años. Los participantes se distribuyeron en tres asignaturas del grado: Ecodiseño con 34 estudiantes, Diseño para el Sector Turístico con 14 estudiantes, e Ilustración con 20 estudiantes. En total, la muestra comprendió 49 mujeres (72.1%) y 19 hombres (27.9%). La proporción de mujeres y hombres se mantuvo relativamente constante en las distintas asignaturas, con un predominio femenino en todas ellas.

La evaluación de la introducción de la cultura *maker* en los trabajos académicos se elabora por medio de pruebas escritas y análisis de los documentos generados, atendiendo al grado de asimilación de los conceptos y las reflexiones asociadas a su uso en prácticas de diseño.

El grado de asimilación de los conceptos se establece mediante una parametrización de las respuestas obtenidas en los documentos escritos en las intervenciones 1, 2 y 4, siguiendo el criterio de:

- Bajo (0): no hay descripción o la respuesta no tiene ninguna relación con lo descrito en la cultura *maker*;
- Medio (0'5): la descripción del principio coincide con lo enunciado en el principio *maker*, pero se realiza de manera demasiado general, faltando mayor profundidad expositiva;

- Alto (1): la descripción expone de manera adecuada diversos conceptos relacionados con el principio, es apreciable su entendimiento para ser aplicado.

En el caso de las aportaciones reflexivas obtenidas, se analizan según la categorización temática de las respuestas. En la intervención 3, el método de evaluación predominante es la observación-participante.

Desarrollo

Intervención 1. Diseño y elaboración colectiva de una alfombra de baldosas hidráulicas

La primera intervención se realiza en la asignatura de Ecodiseño. Esta asignatura se orienta al desarrollo de proyectos de naturaleza ecosocial que traten de dar respuesta a necesidades detectadas, mediante la reducción de impactos ambientales de productos y servicios. Durante el curso académico 2021-22, se introduce la cultura *maker* en el aula a través del diseño de un taller teórico-práctico específico. En él, se plantea un proyecto colectivo de diseñar y fabricar una alfombra de baldosas hidráulicas con una duración de 20 horas de trabajo en el aula, una visita de campo y trabajo autónomo del alumnado. La ética *maker* se integra en la propia metodología del taller, además de servir como los conceptos temáticos a ilustrar sobre las baldosas (Fanio et al., 2024).

En la metodología se sigue un enfoque del hacer juntos (*do it together -DIT-*, o, *do it with others -DIWO-*), planteando el aprendizaje y éxito proyectual en el avance colectivo. Se crean grupos de

trabajo, así como autoasignación de roles para la gestión de tareas. Durante las distintas fases del proyecto se realizan dinámicas lúdicas, fomentando la colaboración en la generación de ideas, puestas en común, creación de prototipos visuales y fabricación de las baldosas en el aula. También se facilita el acceso a tecnologías de diseño y fabricación digital y se enfatiza tanto la documentación proyectual como la generación de recursos en abierto.

La traducción visual de los conceptos teóricos de la cultura *maker* se inicia con una sesión en la que se hace una lectura colectiva de la literatura específica, dividiendo los conceptos por grupos de trabajo. Luego, el contenido se traduce en un póster explicativo y se hace una puesta en común (figura 2). En otra sesión, se trabaja en la interpretación visual de los conceptos mediante la generación de bocetos. Esto se realiza de manera colectiva en lo que se denomina 'yincana creativa' (Fanio et al., 2024), cuya dinámica consiste en establecer una estación de dibujo por concepto a ilustrar, temporalizando la tarea y rotando por cada una de las estaciones. Una vez realizadas todas, se recopilan los bocetos generados por todo el colectivo participante. Luego, los grupos de trabajo quedan responsables de tomar la elección final del signo gráfico que representará los conceptos que tienen asignados, para poder proseguir con su desarrollo técnico según los requerimientos del taller.

La evaluación de la asimilación y relación de la ética con las prácticas de diseño se realiza mediante una pregunta teórica en el examen final de la asignatura, donde se solicita nombrar los principios de la cultura *maker* trabajados, poniendo un ejemplo que no sea en torno a las baldosas sobre cómo podrían aplicarlos desde el diseño en una situación o proyecto.

Intervención 2. Compostaje comunitario y espacios de convivencia universitaria

Durante el curso académico 2022-23, se realiza una nueva intervención en Ecodiseño. En esta ocasión, en el aula se aborda el diseño y consolidación de un sistema de compostaje comunitario en los campus (Campustaje-ULL), así como la creación de espacios autogestionados para el encuentro y la convivencia universitaria en la Facultad de Bellas Artes.

La introducción de la ética *maker* se realiza mediante una clase teórico-práctica de dos horas al inicio del desarrollo proyectual. La sesión consiste en una introducción teórica, para luego, mediante apoyo de fotocopias del contenido, realizar mediante grupos de trabajo una facilitación gráfica de los conceptos éticos trabajados (figura 2). Al finalizar la tarea, se hace una puesta en común. Tras la

sesión, el alumnado debe incluir estos conceptos en el desarrollo de sus proyectos. La evaluación de la asimilación y relación de la ética con las prácticas de diseño se realiza mediante una pregunta teórica en el examen final de la asignatura, donde se solicita mencionar los principios trabajados, reflexionando a posteriori sobre cómo los han aplicado desde el diseño en situaciones o proyectos concretos.

Intervención 3. Morafest: diseño de un festival de cultura comunitaria en el barrio

La tercera intervención se enmarca en la asignatura optativa de Diseño para el Sector Turístico. En esta asignatura se lleva trabajando desde 2016 en la dignificación y embellecimiento de un barrio periférico de la capital, Las Moraditas. Durante el curso 2022-23, el proyecto que se plantea está centrado en la organización de un encuentro de diseño social y creación comunitaria en ese territorio titulado *Morafest*. Mediante grupos de trabajo, se planifican acciones que abarcan desde la comunicación gráfica, diseño de productos, espacios y servicios. Cuando el enfoque de las mismas comienza a estar definido, se lleva a cabo la sesión sobre los principios *maker*. Para ello, se realiza una sesión teórica de dos horas en el aula con apoyo de material audiovisual, pero sin ejercicio práctico.

Tras esta intervención, se solicita al alumnado incorporar las premisas éticas como puntos de análisis y desarrollo en sus proyectos, facilitándoles además una ficha donde se recogen los principios y las preguntas básicas para tenerlas en cuenta en las visitas al barrio. El equipo investigador hace un seguimiento, mediante observación participante, de los avances de los proyectos, presenciando además la exposición final de los trabajos del alumnado para evaluar el grado de asimilación y de reflexión en torno a los conceptos trabajados.

Intervención 4. Recetario colectivo de cocina

La última intervención se desarrolla en la asignatura Ilustración. En ella, durante el curso 2022-23, se llevan a cabo diversos proyectos, coincidiendo la intervención de la ética *maker* con el estadio final de la actividad de la elaboración de un recetario colectivo de cocina. Este proyecto consiste en que cada estudiante redacte una receta que conozca y otra persona de la clase se encargue de realizar su infografía explicativa rotulada a mano en A4. Durante el proceso proyectual, las recetas se transforman también en personajes.

La intervención sobre los conceptos *maker* tuvo una duración de una hora. Se realiza una dinámica práctica, en donde sin previos conocimientos de esta cultura, se plantea la 'yincana creativa' para

Prueba teórica Ecodiseño 2021/22						Prueba teórica Ecodiseño 2022/23					
GAD* (máx 8)	Media sobre 9	TPN** (máx 1)	Nota sobre 10	Reflexión (1 pto extra)	Nota final (máx 10)	GAD* (máx 8)	Media sobre 9	TPN** (máx 1)	Nota sobre 10	Reflexión (1 pto extra)	Nota final (máx 10)
2.00	2.25	0.88	3.13	0	3.13	5.50	6.19	1.00	7.19	1	8.19
3.05	3.94	0.75	4.69	0	4.69	3.50	3.94	0.88	4.81	1	5.81
5.00	5.63	1.00	6.63	1	7.63	1.00	1.13	0.75	1.88	1	2.88
4.50	5.06	0.88	5.94	0	5.94	1.00	1.13	0.00	1.13	0	1.13
4.50	5.06	0.75	5.81	0	5.81	3.00	3.38	0.75	4.13	0	4.13
3.50	3.94	0.88	4.81	0	4.81	7.50	8.44	1.00	9.44	1	10.44
5.50	6.19	1.00	7.19	1	8.19	1.50	1.69	0.75	2.44	1	3.44
0.00	0.00	1.00	1.00	1	2.00	1.00	1.13	1.00	2.13	1	3.13
4.50	5.06	0.88	5.94	0	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
6.00	6.75	1.00	7.75	1	8.75	4.00	4.50	0.75	5.25	0	5.25
2.50	2.81	1.00	3.81	0	3.81	3.00	3.38	0.63	4.00	0	4.00
4.50	5.06	1.00	6.06	1	7.06	2.50	2.81	0.88	3.69	0	3.69
4.50	5.06	0.75	5.81	0	5.81	3.50	3.94	0.50	4.44	1	5.44
2.50	2.81	1.00	3.81	0	3.81	6.00	6.75	1.00	7.75	1	8.75
5.50	6.19	1.00	7.19	0	7.19	4.50	5.06	0.75	5.81	0	5.81
2.50	2.81	0.75	3.56	0	3.56	4.50	5.06	0.88	5.94	1	6.94
1.50	1.69	0.63	2.31	0	2.31	4.50	5.06	1.00	6.06	1	7.06

* GAD: Grado Afinidad Descripción
** TPN: Total de Principios Nombrados

Figura 3. Análisis de las respuestas obtenidas sobre los principios *maker* en la prueba escrita.

ilustrar el trabajo realizado en la asignatura, relacionándolo con los conceptos *maker*. Se crean estaciones de dibujo, una por concepto, por las que el alumnado rota e ilustra en plazos de 90 segundos. Las premisas éticas se utilizan como referencia para ilustrar acciones o posibles acciones que se han ejecutado en el transcurso del proyecto de las recetas o de la asignatura. En esta ocasión, en la dinámica se añade una variable de color, disponiendo dos rotuladores distintos por persona. Uno es utilizado para los grafismos que identifiquen las acciones ya llevadas a cabo, y otro, para las que se podrían realizar en un futuro. Al finalizar se realiza una puesta en común de los resultados.

Para evaluar la intervención, se solicita al alumnado el escaneado de los dibujos junto a una justificación textual de los mismos.

Resultados

Intervención 1 y 2. Asignatura Ecodiseño

A nivel cuantitativo, las pruebas teóricas realizadas en la asignatura de Ecodiseño en los dos cursos académicos no muestran diferencias reseñables en cuanto al grado de asimilación de la ética, a pesar de las variaciones en el enfoque y la metodología empleadas en el aula (figura 3). En el 85,3% de los casos, el alumnado recuerda la variedad de conceptos tratados, nombrando al menos seis de los ocho principios. Además, el 53% supera la pregunta teórica en ambos exámenes. La única diferencia que se aprecia en las ponderaciones finales es en el número de reflexiones adicionales realizadas por el alumnado, habiendo un 35,3% más en

el segundo caso. Esto se relaciona, según el equipo investigador, al modo en el que se formula la pregunta en el examen, marcando de manera más explícita el requerimiento de la reflexión.

A nivel cualitativo, las reflexiones del alumnado de la primera intervención señalan que consideran importante esta cultura hacedora para trabajar con grupos de personas de todas las edades, promoviendo la colaboración, la acción ciudadana, el fomento del beneficio mutuo y, según palabras textuales, “demostrarnos de lo que somos capaces fuera de una pantalla”. También se recogen reflexiones sobre el papel como diseñadores, donde indican que tienen el poder de generar cambios de mejora en la sociedad, utilizando los principios éticos del movimiento para integrarlos en el diseño actual y futuro, sumándolos a prácticas de ecodiseño y economía circular.

En la segunda intervención, el colectivo comparte la utilidad de los conceptos éticos para trabajar en el fomento de la colaboración entre personas y la exploración colectiva de soluciones y recursos. Además indican que estos conceptos permiten tener en cuenta una producción descentralizada, consciente y procesos centrados en el aprendizaje, siendo una “herramienta para enriquecer nuestras ideas”. Cabe reseñar que algunas alumnas reflexionan sobre su rol dentro de la asignatura y los proyectos asociados, declarando que se han sentido como “un eslabón de una cadena que se ha nutrido de proyectos colaborativos y participativos como modo de trabajo”, pudiéndose llevar el aprendizaje a otros ámbitos.



Figura 4. Estudiantado, profesorado y plataforma vecinal diseñan, elaboran e instalan de forma conjunta y autogestionada el cartel identificativo del barrio Las Moraditas.

La observación participante realizada por los investigadores en el seguimiento de los trabajos, indica que la metodología general de la asignatura ha facilitado que el alumnado comprenda la ética *maker* desde una perspectiva colectiva, priorizando la colaboración sobre la individualidad. El grupo comienza a ser consciente de los principios *maker* como conceptos de referencia para describir aspectos que desarrollaban en los proyectos, sin embargo, tiene dificultades para extrapolar su aplicación en otros ejemplos proyectuales. Este último factor condiciona la valoración del impacto real que ha tenido la asimilación, quedando supeditada a la observación de los futuros proyectos académicos o profesionales que desarrolle el colectivo.

Intervención 3. Asignatura Diseño para el sector turístico

Esta asignatura fundamenta su proceso de enseñanza-aprendizaje en la realización de un proyecto colaborativo en un barrio junto a sus habitantes. Los principios de la cultura *maker* apoyan en la identificación de aspectos colaborativos en las acciones con el barrio. Desde la observación participante, el equipo docente investigador aprecia que hay una alta aplicación de las premisas éticas en la praxis proyectual final del alumnado. Sin embargo, la narrativa utilizada en las presentaciones no refleja la profundidad del alcance que han tenido en sus trabajos.

A continuación se muestra un breve análisis desde la observación participante utilizando la guía de los conceptos (Anexo) sobre uno de los proyectos. El ejemplo seleccionado trata la rotulación identitaria del barrio de Las Moraditas (figura 4). Este elemento era una demanda histórica de sus habitantes. Su desarrollo contempló la colaboración del estudiantado con las vecinas y vecinos en todas las fases del proyecto:

1. Hacer: estudiantado, profesorado y plataforma vecinal diseñan, elaboran e instalan de forma conjunta y autogestionada un cartel identificativo del barrio;
2. Compartir: se comparten recursos, saberes y espacios entre vecindario y universidad a través y para el proceso proyectual;
3. Aprender: el proyecto permite la práctica de competencias colaborativas, digitales y manuales mientras se construye e implementa una solución demandada por el territorio. Se da un escenario donde el alumnado aprende de quienes habitan el barrio y viceversa;
4. Equipar: se subsana una demanda histórica que no venía resuelta desde las administraciones públicas, en un entorno urbano lleno de publicidad comercial y turística de gran formato. El proyecto se realiza con los recursos existentes, procedentes del reciclaje de residuos, de donaciones privadas y de adquisiciones colectivas;

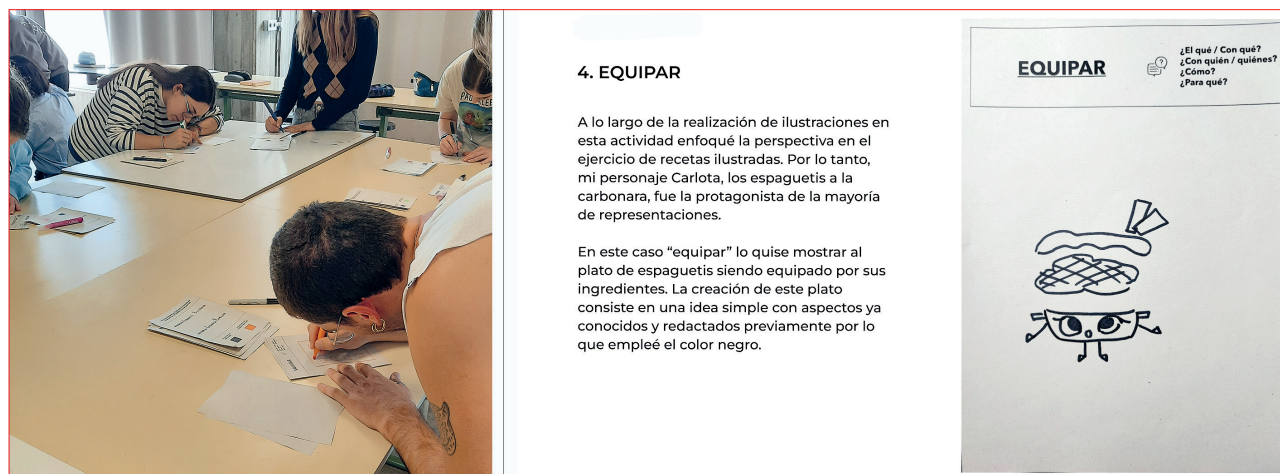


Figura 5. Dinámica de estaciones de dibujo rotatorias. Ejemplo de solución sobre uno de los conceptos trabajados.

5. Jugar: el reto proyectual se concibe como un proceso abierto a la experimentación colectiva, donde se parte de prototipos iniciales en cartón para testar la idea. En dinámicas de presentación del proyecto, se produce también juegos de palabras con las letras del barrio no previstos, que ayudaron a visualizar posibles ampliaciones futuras del proyecto vinculadas a valores positivos de la comunidad;
6. Participar: el proceso en todas sus fases, es abierto, participativo y transparente, implicando a estudiantado, profesorado y a quienes habitan el barrio de Las Moraditas. Se fortalece la comunidad de práctica y aprendizaje y sus vínculos afectivos;
7. Apoyar: el proyecto aborda el desarrollo de una necesidad real demandada, formulando desde la escucha activa hasta la implementación final en el territorio de la solución. Asimismo, existe un apoyo mutuo entre quienes habitan el barrio y la Universidad, en trabajar conjuntamente para aprendizajes mutuos y aplicación de idea a productos acabados;
8. Cambiar: se mejora una situación de partida, contribuyendo a una cultura del cuidado urbano, del sentido de pertenencia y a la colaboración ciudadana.

Intervención 4. Asignatura Ilustración

La mayoría del alumnado utiliza el recurso gráfico del personaje creado en la receta de cocina para resolver la tarea propuesta (figura 5). Durante la puesta en común en la sesión, se observaron algunos dibujos inacabados y respuestas con un bajo grado de reflexión, lo cual se atribuye al tiempo limitado

y al desconcierto con la temática. No obstante, el tiempo adicional para la recopilación de los trabajos escaneados y la elaboración de justificaciones textuales reveló una reflexión posterior más profunda. Además, la inclusión de los dos parámetros de color—para representar lo ya realizado en el proyecto y lo posible a realizar—fue utilizada de manera equitativa, demostrando su utilidad para fomentar la formulación de soluciones gráficas en la actividad.

En relación a este caso, no se puede afirmar que la asimilación sobre los conceptos *maker* tenga equivalencia con el resto de las intervenciones realizadas, ya que no se aplica un contexto previo de la cultura, pero sí posibilita una dinámica que logra resultados que centran la atención en el establecimiento de conexiones reflexivas.

Conclusiones

Con las intervenciones de este estudio se realiza la primera aproximación de la ética *maker* en el contexto de educación en Diseño en la Universidad de La Laguna, constituyéndose como novedad en la narrativa proyectual tanto para el alumnado como para el profesorado. El abordaje de las premisas del Movimiento Maker se hace con foco en su valor colaborativo y crítico en procesos proyectuales, alejado de un enfoque tecnocentrista. Esto permite que, por un lado, el estudio se alinee con el reto que señala Menichinelli (2023, p. 251) mencionando a Freeman (1972)², de desbordar la excesiva

2. Menichinelli hace alusión a la obra de Freeman, Jo (1972). The tyranny of structurelessness, *Berkeley Journal of Sociology*, 17, pp. 151-164.

focalización en lo tecnológico que tiene lo *maker*, hacia la consideración de aspectos más sociales como la inclusión, la organización y la gestión de conflictos, entre otros. Por otro lado, contribuye a los enfoques de comunidades de práctica y gestión de bienes comunes presentes en las asignaturas tratadas, para fomentar la concepción de la colaboración más allá del trabajo en equipo en el currículum del estudiantado.

En el transcurso de las distintas intervenciones, se produce una evolución del método introductorio de la ética *maker* en el aula. Las pruebas escritas realizadas en las dos primeras intervenciones no muestran diferenciación reseñable en cuanto a la asimilación de los conceptos, a pesar de su variación de proyecto y tiempos de ejecución. Los resultados reseñables provienen de las apreciaciones cualitativas del alumnado y del equipo docente-investigador, donde se recogen no sólo cuestiones en torno a los conceptos, sino también sobre el rol como diseñadores.

De manera general, se observan diferencias entre el grado de asimilación y la reflexión en las distintas aproximaciones realizadas. La inclusión de una introducción teórica en las tres primeras intervenciones, ayuda a fomentar la asimilación de cada concepto, siendo los resultados obtenidos en la cuarta intervención de diferentes características. En el proyecto de intervención comunitaria en el barrio, cabe señalar que aunque solo parte del alumnado explicita verbalmente la inclusión de los conceptos trabajados, todos los proyectos evidenciaban una alta relación con ellos, siendo la manifestación más clara de trabajos que trascendieron los muros universitarios.

Los principios *maker*, formulados mediante ocho conceptos de fácil comprensión, se establecen como catalizadores para ampliar la consciencia del alumnado sobre lo que diseña, así como ayudar a ampliar el discurso de los proyectos en un contexto sociocultural. Los conceptos trabajados se toman como guía para homogeneizar el enfoque de las intervenciones, pero no pretenden determinarse como premisas invariables de la cultura *maker*.

En este sentido, en futuras aplicaciones se puede definir por el colectivo participante otra tipología

de léxico con el que se identifique y que siga manteniendo el foco en la colaboración, el pensamiento crítico, la creatividad, el aprendizaje colectivo, así como en la construcción de redes de apoyo para un cambio centrado en el bien común. Con las intervenciones se ha demostrado la viabilidad de uso de la ética *maker* como una guía de análisis independiente para evaluar, reflexionar, incorporar y/o mejorar, de manera individual o grupal, aspectos colaborativos en cualquier etapa de un proyecto.

La creación de proyectos en el aula en torno a necesidades reales del territorio, refleja el importante papel que cumple el diseñador para hacer aportaciones dentro de sistemas ecosociales. Por lo que es relevante conservar en la ética proyectual el establecimiento de flujos que den acceso al conocimiento, herramientas e instrumentos que equie, capacite y transforme una situación inicial dada en otra deseable o mejor, teniendo en cuenta la acción colectiva. En las intervenciones realizadas no todos los proyectos tienen esta característica, pero sirven para marcar un precedente sobre aspectos reflexivos a tener en cuenta en el terreno de la acción profesional, investigadora o experimental.

Por último, para futuras intervenciones se están desarrollando otras herramientas, con enfoque lúdico, como un juego de mesa y de cartas. Esto permitirá seguir introduciendo la cultura *maker* a nivel teórico-práctico pero con una interacción más dinámica y profunda, además de estandarizar la intervención. Como variables de investigación se quieren analizar: a) la diferenciación cualitativa en los resultados según el estadio proyectual en el que se incorpore y, b) la viabilidad de uso en otras asignaturas basadas en proyectos, ya sea en enseñanza reglada de Diseño o de otros ámbitos.

Financiación

Este estudio se ve beneficiado del Programa Predoctoral de Formación del Personal Investigador en Canarias 2020 de la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo, cofinanciadas por el Fondo Social Europeo (FSE), con una tasa de cofinanciación del 85% en el marco del Programa Operativo FSE de Canarias 2014-2020. TE-SIS2020010126.

Referencias bibliográficas

- Alves Aleixo, Adriana, Silva, Bento, y Silva Ramos, María A. (2021). Análisis del uso de la cultura maker en contextos educativos: una revisión sistemática de la literatura. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 143–168.
<https://doi.org/10.6018/educatio.465991>
- Anderson, Chris (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*. New York: Crown Business.
- ANECA (2004). *Libro blanco de los títulos de Grado en Bellas Artes/ Diseño / Restauración* [Informe] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Programa de convergencia europea, Diseño de planes de estudio y títulos de Grado, junio 2024 (pp. 467-840) t.ly/Uhvwu
- Blikstein, Paulo (2013) *Digital Fabrication and 'Making' in Education. The democratization of invention*. December 2013. FabLab: Of Machines, Makers and Inventors, edited by Julia Walter-Herrmann and Corinne Büching, Bielefeld: transcript Verlag, 2013, pp. 203-222.
<https://doi.org/10.1515/transcript.9783839423820.203>
- Browder, Russel E., Aldrich, Howard, y Bradley, Steven W.. (2017). Entrepreneurship Research, Makers, and the Maker Movement. *Academy of Management Proceeding*. Vol. 2017, No. 1.
<https://doi.org/10.5465/AMBPP.2017.14361abstract>
- Collier, Ann F., Wayment, Heidi A., & Wolf, Marco (2020) 'Do-It-Yourself Activities and Subjective Well-Being', *International Journal of Applied Positive Psychology*, 5:231-248. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41042-020-00035-7>
- Comisión Europea. (2020). *Agenda de Capacidades Europea para la competitividad sostenible, la equidad social y la resiliencia* (COM(2020) 274 final) [ES]. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0274&from=EN>
- Dougherty, Dale (2012). The Maker Movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 7, no. 3 (2012): 11-14. https://doi.org/10.1162/INOV_a_00135
- España. (2010). Real Decreto 633/2010, de 14 de mayo, por el que se regula el contenido básico de las enseñanzas artísticas superiores de Grado de Diseño establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, número 120, 15 de mayo de 2010. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/05/14/633>
- Fanio González, Arianna. M., Jiménez Martínez, Carlos, & de la Torre Cantero, Jorge (2024). Ilustrando la ética maker: proceso experimental colaborativo en una neoartesanía. *EME Experimental Illustration, Art & Design*, (12), 152–165.
<https://doi.org/10.4995/eme.2024.21039>
- Gershenfeld, Neil (2012). How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. *Foreign Affairs*, 91(6), 43–57. <http://www.jstor.org/stable/41720933>
- Hatch, Mark (2014) *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. Mc Graw Hill.
- MAKE-IT. (2016-2018). *Understanding Collective Awareness Platforms with the Maker Movement*. H2020-ICT-2015 (grant agreement 688241). <https://doi.org/10.3030/688241>
- Manzini, Ezio (2015) *Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social*. Experimenta Libros. Colección Theoria. ISBN: 978-84-944817-0-3
- Meadows, Donella H. (2008) *Thinking in systems: A primer*. Edited by Diana Wright. Sustainability Institute. London Sterling, VA. ISBN: 978-1-84407-726-7
- Menichinelli, Massimo, y Gerson Saltiel Schmidt, Alessandra (2019). First Exploratory Geographical and Social Maps of the Maker Movement. *European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes*, 2(2), 35–62. <https://doi.org/10.6092/issn.2612-0496/9640>
- Menichinelli, Massimo (2023). Social innovation through the Maker Movement. En J. Howaldt y C. Kaletka (Eds.), *Encyclopedia of Social Innovation* (pp. 248-252). Elgar Encyclopedias in Business and Management series. <http://dx.doi.org/10.4337/9781800373358>
- Mestres et al. (2017). *Deconstruyendo el Manifiesto Maker*. Barcelona, Trànsit Projectes y Maker Convent. ISBN 978-84-697-3041-6
- Morales-Martínez, Yalú M., y Dutrénit-Bielous, Gabriela (2017). El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 5(15).
<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62588>
- Ostrom, Elinor (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Fondo de Cultura Económica, México. ISBN 968-16-6343-8
- Pop-Machina (2019-2023). *Collaborative production for the circular economy; a community ap-*

- proach*. H2020-SC5-2018-2 (grant agreement 821479). <https://doi.org/10.3030/821479>
- Rosa, Paulo, Guimarães Pereira, Ângela, & Ferretti, Federico (2018). Futures of Work: Perspectives from the Maker Movement. *Publications Office of the European Union*, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-89734-4, JRC110999, <https://dx.doi.org/10.2760/96812>
- Rosa, Paulo, Ferretti, Federico, Guimarães Pereira, Ângela, Panella, Francesco y Wanner, Maximilian (2017). Overview of the Maker Movement in the European Union. *Publications Office of the European Union*, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-70525-0, JRC107298. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/227356>
- RRREMAKER. (2021-2024). *Reuse Reduce Recycle AI-based platform for automated and scalable Maker culture in Circular economy*. H2020-MS-CA-RISE-2020 (grant agreement 101008060). <https://doi.org/10.3030/101008060>
- Sánchez-Ludeña, Enrique (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Journal of Parents and Teachers*, (379), 45–51. <https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Sanders, Elizabeth B.-N., & Stappers, Pieter J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning. *CoDesign*, 10(1), 5–14. <https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- Sang, Wenjuan, & Simpson, Amber (2019). The Maker Movement: A Global Movement for Educational Change. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(Suppl 1), 65–83. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09960-9>
- Smith, Adrian, Hielscher, Sabine, y Fressoli, Mariano (2015). *Transformative Social Innovation Narrative: FabLabs*. TRANSIT: EU SSH.2013.3.2-1 Grant agreement no: 613169 http://www.transitsocialinnovation.eu/content/original/Book%20covers/Local%20PDFs/145%20TSI%20Narrative_Fablabs_Upload.pdf
- Tabarés, Raúl (2018). La importancia de la cultura tecnológica en el movimiento maker. *Arbor*, 194(789), e471. <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3013>
- Tabarés, Raúl, & Boni, Alejandra (2023). Maker culture and its potential for STEM education. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 241–260. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09725-y>
- Unterfrauner, Elisabeth, Voigt, Christian, Schrammel, María, y Menichinelli, Massimo. (2018). The Maker Movement and the Disruption of the Producer-Consumer Relation. En S. Diplaris, A. Satsiou, A. Følstad, M. Vafopoulos y T. Vilarinho (Eds.), *Internet Science*. INSCI 2017. Lecture Notes in Computer Science (vol. 10750). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77547-0_9
- van-Holm, Eric J. (2014) What are Makerspaces, Hackerspaces, and Fab Labs?. *SSRN Electron*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2548211>
- Vuorikari, Riina, Ferrari, Anusca, y Punie, Yves (2019). Makerspaces for Education and Training: Exploring future implications for Europe (EUR 29819 EN, JRC117481). *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/10.2760/946996>
- Wenger, Etienne (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. The Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

