

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**DISEÑO DEL AULA PHYSITAL:  
FUSIONANDO  
LO FÍSICO Y LO DIGITAL  
EN LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA**



**Estudiante: Catalina Reche Fernández**  
**Especialidad: Educación Plástica, Visual y Audiovisual**  
**Tutor: David Trujillo Ruiz**  
**Curso académico: 2023-24**

## ÍNDICE

### Resumen:

#### 1. Introducción.

##### 1.1 Antecedentes.

##### 1.2 Objetivos.

###### 1.2.1 Objetivo principal.

###### 1.2.2 Objetivos específicos.

#### 2. Revisión bibliográfica.

#### 3. Propuesta.

##### 3.1 La educación en la actualidad.

##### 3.2 TIC, TAC, TEP y el Modelo STEAM en el Desarrollo de Competencias Pedagógicas.

##### 3.3 Integración de Tecnologías Adaptativas para Alumnos con Necesidades Específicas.

##### 3.4 El aula del futuro.

##### 3.5 Concepto “Physital” en educación.

##### 3.6 El papel del Arte en la Educación Actual y la realidad tecnológica.

##### 3.7 Proyectos physital.

###### 3.7.1 Ecosistema Urbano.

###### 3.7.2 Cloudroom.

#### 4. Aula Physital

##### 4.1 Esquema de la tecnología del aula.

##### 4.2 Innovación Tecnológica.

##### 4.3 Sostenibilidad Ambiental.

##### 4.4 Zonas del Aula:

###### 4.4.1 Plano del aula:

###### 4.4.2 Zona de Colaboración Creativa:

###### 4.4.3 Zona Ancestral:

###### 4.4.4 Ágora de Intercambio:

###### 4.4.5 Taller Audiovisual

###### 4.4.6 Hub de Tecnologías Emergentes.

###### 4.4.7 Oasis de Creatividad.

#### 5. Conclusiones.

#### 6. Referencias.

#### 7. Anexos

**Resumen:**

La fusión entre entornos físicos y digitales en el contexto de la educación en la actualidad, es una posible solución adaptativa para afrontar los numerosos desafíos a causa de los continuos procesos de evolución digital en la sociedad. Primero por la necesidad imperativa de una realidad tecnológica inevitable y segundo por la posibilidad de personalizar el aprendizaje a través de las herramientas innovadoras que se ajusten a las necesidades individuales de cada estudiante, facilitando así un aprendizaje más inclusivo y equitativo. Esta hibridación entre lo físico y digital se utiliza en este proyecto bajo el concepto “physital”, con el objetivo de diseñar un aula physital enfocada a las enseñanzas artísticas, que sea eficiente y sostenible y además tenga capacidad de explorar y aportar nuevas perspectivas pedagógicas integrando tecnologías adaptativas y herramientas de accesibilidad universales para que todo el alumnado pueda participar y superar eficazmente las etapas educativas.

**Abstract:**

The fusion between physical and digital environments in the context of education today, is a possible adaptive solution to face the many challenges caused by the continuous processes of digital evolution in society. Firstly because of the imperative need of an inevitable technological reality and secondly because of the possibility of personalizing learning through innovative tools that adjust to the individual needs of each student, thus facilitating a more inclusive and equitable learning. This hybridization between the physical and digital is used in this project under the concept “physital”, with the aim of designing a physital classroom focused on artistic teachings, which is efficient and sustainable and also has the ability to explore and provide new pedagogical perspectives by integrating adaptive technologies and universal accessibility tools so that all students can participate and effectively overcome the educational stages.

**Key words:** Inclusividad, Accesibilidad, Sostenibilidad, Innovación pedagógica, Tecnologías emergentes, Arte, Interactividad, Aprendizaje personalizado.

## 1. Introducción.

El mundo que nos rodea se está viendo envuelto por una evolución tecnológica imparable y cambios socioculturales profundos, el incremento de los dispositivos informáticos, la omnipresencia de internet y el auge de la inteligencia artificial han transformando por completo la forma en la que nos relacionamos, interactuamos, aprendemos y nos comunicamos con el entorno. En este sentido, el ámbito educativo también está expuesto al desafío de amoldarse a la nueva realidad digital, sin dejar atrás los métodos analógicos de aprendizaje, pero con la necesidad de una unión entre enfoques físico-digitales (Johnson, Adams, & Cummins, 2012), que abran nuevas puertas hacia una educación más inclusiva, que se adapte a las necesidades individuales de los alumnos y que fomente el desarrollo académico integral.

El proyecto presente busca explorar y diseñar un entorno de aprendizaje innovador que se define como "Aula Physital", un espacio que integra elementos físicos y digitales para crear un ambiente educativo dinámico y adaptativo, que no solo se adapta, sino que anticipa los requerimientos futuros de la sociedad. El concepto de "Physital", que emerge de esta hibridación, se propone como una solución estratégica para superar las limitaciones de los entornos educativos tradicionales, ya que por un lado comienzan a quedarse rezagados ante esta realidad digital, debido a que los alumnos actuales son nativos digitales, y desde la educación debe haber un compromiso para asegurar una adaptación ética y segura al presente tecnológico (Selwyn, 2016; Warschauer, 2016), y por otro, sus múltiples posibilidades y beneficios a nivel de inclusión de todo tipo de alumnado, facilitando que el espacio physital sea un lugar donde cada estudiante pueda prosperar.

En este marco, el TFM aborda varios aspectos fundamentales: desde el diseño físico del aula, que debe ser versátil y adaptable, hasta la integración de herramientas tecnológicas que permitan la creación de un ambiente educativo interactivo y envolvente, para ello se explorarán las potencialidades de la realidad aumentada, las plataformas virtuales y las herramientas de inteligencia artificial para enriquecer la experiencia educativa, proponiendo un modelo que podría ser adaptado y adaptarse a diferentes contextos y disciplinas, con el potencial de influir positivamente en el desarrollo académico y personal de los estudiantes en el siglo XXI (Prensky, 2012).

### 1.1 Antecedentes.

Se detallan los proyectos y trabajos en relación a la presente investigación:

- El proyecto titulado "Aula del Futuro" de INTEF (2017) perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el Aula del Futuro del INTEF, tiene como meta proporcionar oportunidades formativas y de desarrollo profesional, siguiendo el ejemplo europeo, propuso una separación muy parecida a la del aula de Bruselas, incorporando una zona "Explora", que en el aula de Bruselas tiene como objetivo fomentar los procesos de aprendizaje, que brinde a los estudiantes la oportunidad de acceder a diferentes contextos, realidades y vivencias inaccesibles en su entorno educativo. El Aula del Futuro creada por INTEF fomenta seis áreas de aprendizaje: investiga, interactúa, explora, desarrolla, crea y presenta.
- Urteaga (2018) ofrece una visión crucial sobre la evolución hacia el "Aula del Futuro", enfatizando la importancia de integrar tecnologías digitales en la educación y subrayado que el éxito de estas aulas avanzadas no sólo depende de la implementación de nuevas tecnologías, sino también de desarrollar competencias digitales críticas entre estudiantes y educadores. También destaca que este tipo de aulas no deben ser simplemente replicadas, sino tomadas como modelo y adaptarlas a las diversas realidades y necesidades de cada espacio escolar, para que el acceso equitativo a la tecnología, garantice que la digitalización beneficie de manera uniforme y justa a toda la comunidad educativa.
- Proyectos phisital creados por Ecosistema Urbano, este es un grupo formado por profesionales del urbanismo, la arquitectura y diferentes áreas, pretenden revolucionar las ciudades y el entorno urbano mediante el desing thinking, con un enfoque al que llaman diseño social urbano, centrado en comprender la ciudad, sus dinámicas y su entorno social, y que fomenta la interacción social mediante una conexión sostenible con el entorno natural, desarrollando métodos de colaboración y tecnología, abordan temas de diseño climático, arquitectura híbrida, espacios interactivos, entornos resilientes y activación urbana y han creado herramientas y

métodos, tanto físicos como digitales, para fomentar la participación y la autonomía de los entornos y la ciudadanía. De sus proyectos se destacan en esta investigación los que tienen relación con la educación que son; Cloudroom (2021), Escuela Reggio Children (2013) y el Campus de la Universidad de Málaga (2017-Actualidad)

## **1.2 Objetivos.**

### **1.2.1 Objetivo principal.**

Diseñar un aula physital enfocada a las enseñanzas artísticas, con el propósito de crear un entorno que promueva la accesibilidad inclusiva para estudiantes con diversas habilidades y necesidades.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

1. Investigar espacios físico-digitales en el ámbito educativo actual.
2. Investigar y seleccionar tecnologías adecuadas que atiendan a las realidades individuales del alumnado con necesidades específicas.
3. Investigar y seleccionar tecnologías adecuadas para la creación del entorno physital en el contexto de las enseñanzas artísticas.
4. Diseñar el espacio físico del aula y la interconexión con el entorno virtual.

## **1.3 Hipótesis.**

Este proyecto plantea que la implementación de un aula physital en el ámbito de las enseñanzas artísticas mejorará la accesibilidad inclusiva para estudiantes con diversas habilidades y necesidades, al fusionar de manera efectiva lo físico y lo digital, para crear un entorno educativo más adaptable y preparado para el presente y futuro digital.

## 2. Revisión bibliográfica.

En la propuesta para diseñar un "Aula Physital" en el contexto de las enseñanzas artísticas, la investigación abarca un marco teórico que investiga cómo las nuevas tecnologías están modificando el desarrollo cognitivo, la interacción social y el proceso de aprendizaje y la necesidad de adaptación por parte de la educación a esta realidad digital inevitable, de una forma positiva, aprovechando todas estas herramientas, para crear espacios educativos más adaptativos ante la diversidad de realidades del alumnado.

Los principales referentes a nivel práctico y tangible de proyectos en consonancia o similares con el presente TFM, son El Aula del Futuro de INTEFF, que crea la primera aula enfocada a la realidad digital en el contexto educativo, donde se puede apreciar una estrategia pedagógica innovadora y alineada con la posibilidad de crear entornos híbridos que enriquezcan la enseñanza y los proyectos de Ecosistema Urbano que abogan por las construcciones de entornos arquitectónicos que mezclan lo físico y lo digital con propósitos positivos a nivel social y atienden a necesidades de sostenibilidad y ecología.

Además de los proyectos mencionados, se ha indagado en documentos sobre la implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la realidad aumentada y su capacidad para enriquecer positivamente los entornos de aprendizaje al proporcionar experiencias interactivas y personalizadas Johnson, Adams, & Cummins (2012). Si se utiliza de manera ética Smith & Jones (2019), puede ser un gran aliado para garantizar una educación más adaptada a las necesidades de cada alumno, y también para hacer frente a los retos sociales que inevitablemente se inclinan hacia esa digitalización.

También se han investigado diversas tecnologías para diseñar el aula teniendo en cuenta el objetivo de que sea un espacio accesible y que atienda a las necesidades educativas e individuales de todo tipo de alumnado y a la sostenibilidad ambiental. Para respaldar esta investigación se ha recurrido a diversas fuentes académicas, y profesionales a través de repositorios y bases de datos como Google Scholar, JSTOR, ERIC y Academia.esu entre otros y se ha hecho una labor de traducción de los papers que estaban en inglés, además también se han consultado diversas páginas web y contenido audiovisual que han proporcionado literatura y contenidos relevantes y actualizados sobre los temas de educación, tecnología y los espacios híbridos.

### 3. Propuesta.

#### 3.1 La educación en la actualidad.

El entorno vital contemporáneo enfrenta un período de transición sin precedentes, caracterizado por la volatilidad y la fluidez de las estructuras y sistemas sociales, un estado líquido y de mutabilidad veloz Bauman (2000), donde las instituciones educativas deben ser extraordinariamente adaptativas y flexibles, no sólo deben responder rápidamente a los cambios, sino también preparar a los estudiantes para sostener la incertidumbre y fomentar la resiliencia ante un futuro incierto, ayudándolos a adquirir habilidades para enfrentar tanto los retos actuales como los emergentes.

La educación es una de las pocas herramientas palpables que tenemos para fomentar el pensamiento crítico y libre de las personas, con una sociedad más educada desde una perspectiva personal y global, toda la sociedad prospera. Hablamos de avances tecnológicos que mejoren la academia, pero hasta la actualidad se han seguido perpetuando sistemas educativos arcaicos y patriarcales que hacen de la educación un lugar hostil para quienes forman parte de las minorías y disidencias Trujillo (2015), y eternizan la opresión, desigualdad, y la exclusión, alimentando el individualismo capitalista en lugar de fomentar la inclusión, la diversidad y formar a las personas de una forma colectiva.

Los sistemas educativos prolongan todos los discursos de control y autoridad y es necesario cuestionarlos y desafiarlos con nuevas formas de enseñanza, para poder terminar con las prácticas exclusivas y relaciones de poder desequilibradas Britzman (2016). Es necesario modificar sus estructuras, para que la educación forme a los jóvenes para participar en la vida adulta, desde una perspectiva de mejora común, por lo que se necesitan experiencias educativas desafiantes y subversivas que aporten ideas novedosas en el ámbito pedagógico Gerver, R. (2012), y que capaciten a las personas para vivir en armonía y contribuir positivamente al mundo, teniendo en cuenta las realidades de género, racialización, capacitismo, clase, especismo, ambientales etc, como realidades transversales frente a las violencias sistémicas S. Valencia (2018).



Uno de los ensayos que siempre tengo presente, es "Las tres ecologías" (1989) de Félix Guattari, su perspectiva ecosófica desde hace más de treinta años, podría haber sido escrita hace dos días, en ella introduce la necesidad de una perspectiva que abarque los dominios ambiental, social y personal para conseguir un equilibrio global. Reflexionando sobre la educación actual, es interesante considerar la ecosofía a pequeña escala, y también en este proyecto, ya que este enfoque holístico no sólo fortalece la respuesta educativa ante los desafíos ecológicos, sino que también integra dimensiones mentales y sociales, esenciales para el desarrollo humano y puede proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender y actuar conscientemente dentro de una sociedad interconectada y tecnológicamente avanzada.

En este contexto, es importante hablar del mayor cambio significativo que ha tenido la educación en nuestro país en la actualidad y que por primera vez aboga por un sistema más justo. La Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) apuesta por una educación inclusiva y centrada en necesidades globales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, promoviendo una educación que forme a los alumnos para enfrentarse a los desafíos sociales y ambientales del siglo XXI, y que además prioriza en igualdad, diversidad y sostenibilidad y promueve una reinención enorme de los métodos tradicionales de aprendizaje.

A su vez, esta actualidad influenciada por la tecnología, enfrenta nuevas demandas debido que las generaciones que están en etapas de formación más tempranas y a la vez más importantes, como la Z y la Alpha, son quienes desde su nacimiento han tenido una fluidez tecnológica abismal, y esta exposición prematura ha moldeado sus hábitos de consumo, comunicación y aprendizaje, creando tanto oportunidades como desafíos Seemiller y Grace (2016). Por eso las instituciones educativas deben adaptar sus métodos y estrategias para maximizar el potencial de estas generaciones, incorporando la tecnología y mediante la reevaluación de cómo fomentar el pensamiento, el aprendizaje y la creatividad en un mundo dominado por dispositivos inteligentes y la interconexión McCrindle y Wolfinger (2020).

### **3.2 TIC, TAC, TEP y el Modelo STEAM en el Desarrollo de Competencias**

#### **Pedagógicas.**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), junto con las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP), han transformado el acceso a la información y los recursos educativos, no sólo han cambiado el formato de los contenidos, también han modificado la dinámica de las aulas, promoviendo un rol más activo del estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Barnes, 2020).

En la academia hoy día, los educadores tienen la responsabilidad clave de desarrollar habilidades críticas y de cooperación en sus estudiantes, destacando la importancia de la colaboración y el trabajo en equipo y favoreciendo la creación de conocimiento de manera colaborativa a través de las TAC (García, 2019). Por otro lado, deben esforzarse por crear espacios virtuales que permitan a los estudiantes interactuar con herramientas y recursos en línea (Martínez, 2020) y además considerando las habilidades individuales de los estudiantes para adaptar la enseñanza a sus necesidades específicas (López, 2021).

En este contexto de lucha por el enriquecimiento tecnológico, como futuro en las aulas, el modelo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) se integra como un enfoque educativo, que tiene su eje en la interdisciplinariedad y la innovación, siendo un modelo que fomenta una educación holística y prepara a los estudiantes no sólo en áreas técnicas, sino también en forjar el autoconcepto y la creatividad (Gómez, 2018). La disrupción educativa impulsada por las TIC, TAC, TEP y STEAM está construyendo métodos de enseñanza más eficientes, preparando a los estudiantes para los desafíos del futuro digital (González et al., 2022) ; (Pérez, 2017).

### **3.3 Integración de Tecnologías Adaptativas para Alumnos con Necesidades Específicas.**

La integración de tecnologías adaptativas en la educación es crucial para apoyar a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE). Son herramientas que no sólo facilitan el acceso al currículo general, también promueven una educación más inclusiva y equitativa, permitiendo que todos los estudiantes participen activamente en igualdad de condiciones y puedan completar la etapa académica con éxito. El uso de software y aplicaciones educativas personalizadas cada vez se ajustan más a las características de los estudiantes, modificando automáticamente la dificultad de las tareas y el tipo de contenido según el rendimiento del alumno, lo que proporciona una experiencia de aprendizaje más efectiva (Smith & Jones, 2019).

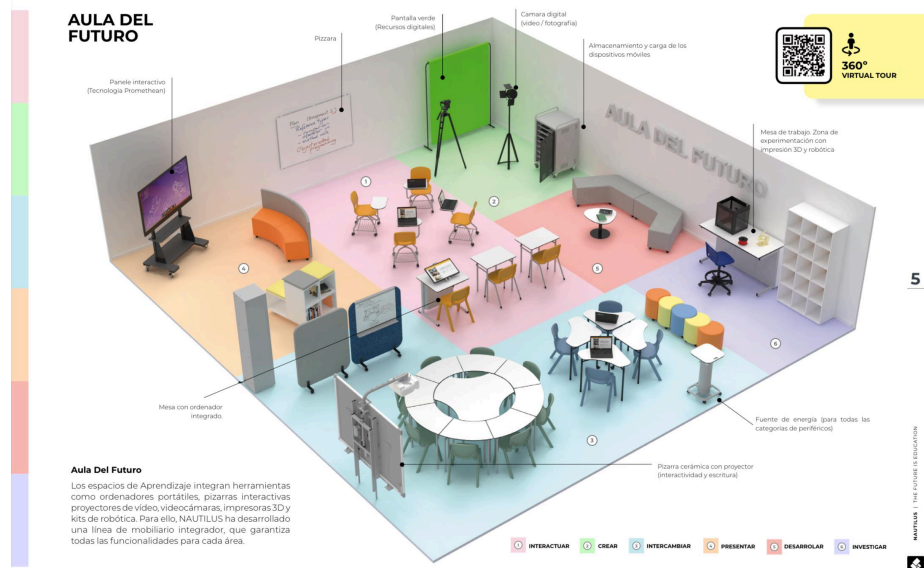
Los sistemas aumentativos y alternativos de la comunicación (SAAC) juegan un papel vital para aquellos con limitaciones en la comunicación verbal, pero también se han desarrollado soluciones tecnológicas específicas para otras necesidades, como dispositivos de lectura de pantalla para personas ciegas, o tecnologías de acceso alternativo como interruptores adaptados y sistemas de seguimiento ocular para personas con parálisis cerebral. Los entornos de aprendizaje virtuales también han evolucionado para ser más inclusivos, incorporando características como texto a voz, subtítulos y configuraciones personalizables, asegurando así el acceso a los materiales educativos para todos los estudiantes, independientemente de sus limitaciones físicas o sensoriales (Fernández & Martínez, 2020).

La implementación efectiva de estas tecnologías requiere que los educadores reciban formación adecuada, López y Rodríguez (2018) y se realicen programas de desarrollo profesional continuos que capaciten a los docentes para aprender a usar estas tecnologías en constante evolución y adaptarlas a las necesidades cambiantes de sus estudiantes, preparándolos para enfrentarse a la vida diaria con mayor confianza, independencia e igualdad de oportunidades.

### 3.4 El aula del futuro.

El proyecto “Aula del Futuro” del INTEF (2017) tiene como objetivo transformar los espacios educativos mediante la integración de tecnología y la promoción de metodologías innovadoras. Es un proyecto que busca crear entornos de aprendizaje flexibles y dinámicos que fomenten el trabajo colaborativo, la creatividad y el desarrollo de habilidades del siglo XXI, adaptándose a las necesidades de estudiantes y docentes mediante el uso de recursos tecnológicos avanzados.

Este concepto ha generado interés creciente en el ámbito educativo, siendo abordado por diversos estudios y proyectos e implementándose en muchos centros escolares. Urteaga (2018) destaca la importancia de este enfoque, añadiendo un apunte muy importante, que el proyecto del Aula del Futuro no debe ser replicado como un modelo estático y único, sino que más bien representa un ejemplo inspirador que debe ser reflexionado y adaptado según las distintas realidades educativas, entorno y posibilidades particulares de cada espacio. La implementación de este proyecto para el curso 2018-19 en Navarra, se dividió en dos ambientes: uno para Presentar, Interactuar e Intercambiar, y otro para Desarrollar, Investigar y Crear, con el fin de adaptar el entorno educativo a diversas modalidades de aprendizaje y promover la innovación pedagógica.



(Figura 1, INTEF, 2017)

### 3.5 Concepto “Physital” en educación.

El concepto "physital" nace de la combinación de los términos "physical" (físico) y "digital", no tiene una atribución a alguien en concreto, ya que es un término relativamente nuevo, pero se ha popularizado en contextos de marketing y retail, extendiéndose a otros ámbitos incluido el educativo. Es un neologismo que se utiliza para describir entornos, experiencias o soluciones que integran elementos tanto físicos como digitales de manera fluida y sinérgica. En educación, este concepto se refiere a la creación de espacios de aprendizaje que mezclan tecnologías digitales con interacciones físicas, permitiendo una experiencia educativa más rica y envolvente, incluyendo desde la realidad aumentada y la realidad virtual, hasta el uso de dispositivos y tecnologías interactivas que complementan los métodos de enseñanza físicos.

El objetivo es aprovechar lo mejor de ambos mundos para mejorar la experiencia de aprendizaje, hacerla más accesible y adaptarla a las necesidades de cada estudiante Prensky (2012). Esta es una necesidad cada vez más tangible debido a que los niños y la juventud, que están en las etapas de aprendizaje académico y social en la actualidad, forman parte de las generaciones conocidas como Z y Alpha, también mencionadas como el grupo de nativos digitales. Son personas que han crecido rodeados de dispositivos y herramientas tecnológicas que evolucionan vertiginosamente, por lo que se debe enfatizar en que adquieran los conocimientos digitales desde una perspectiva ética y un uso responsable de estas herramientas Johnson, Adams y Cummins (2015).

En el ámbito educativo, el concepto "physital" se ha explorado en diversos estudios y discusiones, aunque no siempre con este término exacto. Los investigadores y educadores que han abordado ideas similares o relacionadas con la fusión de los entornos físicos y digitales en la educación a menudo hablan de "aulas híbridas", "aprendizaje mixto" o "tecnologías integradas", pero todos subrayan la importancia de un enfoque que combine el uso de dispositivos digitales sin dejar atrás las actividades prácticas, manipulativas y tradicionales, para no caer en la “falacia tecnológica” Cuban L.(2001), en esa creencia errónea de que la simple introducción de las tecnologías en las aulas mejorará automáticamente el aprendizaje del alumnado.

La dualidad físico-digital es una realidad en la que se pueden subrayar tanto los beneficios como los desafíos y las limitaciones, ya que es evidente el potencial que esta unión tiene para transformar las formas de aprendizaje y la vida en general, pero el mal uso de la misma, sumado a la velocidad con la que surgen los cambios en el contexto actual, y las desigualdades entre comunidades, que evidentemente no pueden tener el mismo acceso a la tecnología que otras, hace que se dificulte la capacidad de adaptación a esta era digital y supone un desafío a nivel global, Selwyn (2016) que deja rezagadas a muchas personas, creando disparidades en la viabilidad de desarrollo tecnológico y por ende en oportunidades educativas, sociales y de desarrollo en general, lo que agrava las inequidades existentes.

### **3.6 El papel del Arte en la Educación Actual y la realidad tecnológica.**

El arte, en sus diversas manifestaciones, ha sido una parte integral de la cultura humana desde el principio de los tiempos, su papel trasciende la mera creación estética; el arte es una forma de comunicación que permite la expresión de ideas, emociones y experiencias, que a menudo no pueden ser capturadas por el lenguaje verbal, tiene la capacidad de humanizar, proporcionando una manera de entender la vida y la existencia a través de la creatividad y la reflexión Dissanayake (1995).

En el ámbito educativo, el arte juega un rol fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes, fomenta las habilidades críticas como la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. No solo enriquece la experiencia de aprendizaje, también desarrolla capacidades cognitivas esenciales que son transferibles a otras áreas del conocimiento Eisner (2002). A través del arte, los estudiantes aprenden a observar, interpretar y expresar sus percepciones del mundo, lo que contribuye a una educación más completa y equilibrada.

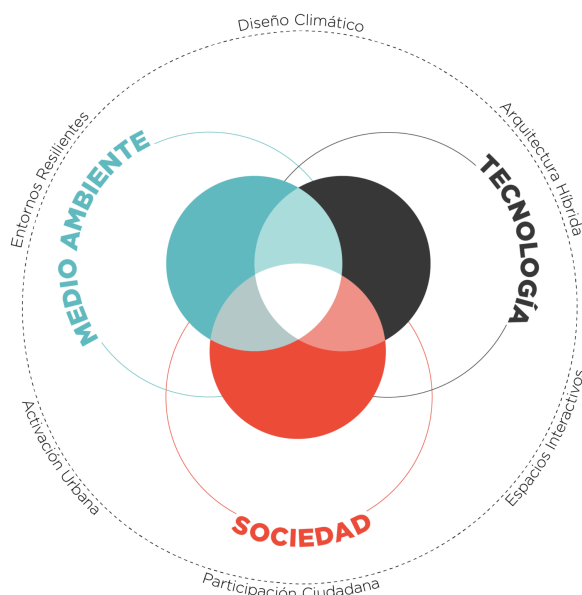
En la educación actual, marcada por una creciente dependencia de la tecnología, también adquiere una relevancia renovada ya que en este contexto, el arte puede actuar como un contrapeso que humaniza y equilibra la experiencia educativa Seemiller & Grace (2016). Y como todas las disciplinas educativas esta también ha de adaptarse a esta revolución tecnológica para satisfacer las demandas de las nuevas generaciones McCrindle y Wolfinger (2020).

### 3.7 Proyectos phisital.

#### 3.7.1 Ecosistema Urbano.

Ecosistema Urbano es un grupo formado por profesionales del urbanismo, la arquitectura y diferentes áreas que pretenden revolucionar las ciudades y el entorno urbano mediante el desing thinking, con un enfoque al que llaman diseño social urbano, centrado en comprender la ciudad, sus dinámicas y su entorno social, y que fomenta la interacción social mediante una conexión tecnológica sostenible con el entorno natural. Dentro del ámbito urbano, esta empresa aborda temas de participación ciudadana, diseño climático, arquitectura híbrida, espacios interactivos, entornos resilientes y activación urbana.

Han creado herramientas y métodos, tanto físico como digitales, para fomentar la participación y la autonomía de las comunidades locales, con un enfoque dinámico y enfocado en la acción, ofrecen soluciones con poco o ningún uso de energía para ajustar los espacios comunes al clima utilizando recursos naturales, desarrollan espacios resistentes, mezclando medidas técnicas y participación social, y crean entornos “phisital” para favorecer la interacción entre las personas y su entorno, haciendo posible obtener y manejar la información además de poder configurar los espacios.



(Figura 2, Ecosistema Urbano 2010)

### 3.7.2 Cloudroom.

Cloudroom es un proyecto que redefine los entornos educativos y la conciencia sobre los desafíos ambientales actuales al proporcionar un lugar cómodo desde el punto de vista bioclimático para actividades de aprendizaje, recreación y convivencia. Es una nube inflable que se basa en dos principios: ecológico y social.

Su estructura fue diseñada para mejorar el ambiente dentro al proporcionar sombra y brisa, creando un microclima agradable. La fachada interna contiene palabras de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y palabras de una encuesta a los estudiantes sobre sus preocupaciones y sueños para el futuro ambiental del planeta.

El interior se ilumina creando escenarios luminosos que representan el cambio climático mediante tres parámetros: aumento de temperaturas, deforestación y niveles de CO<sub>2</sub>. La copa de un arce, un árbol característico de Indiana y en peligro de extinción, está impresa en el exterior. Los datos de los últimos 120 años se transforman en códigos de color que alimentan los tres niveles de luz LED, sensibilizando a los usuarios sobre la responsabilidad compartida y el cambio climático. La estructura sirve como un espacio social y educativo entre la escuela y la comunidad de Columbus, utilizando materiales que se pueden reciclar y reutilizar después de desmontar la instalación. Esta información proviene de la web de Ecosistema Urbano, donde detallan todos sus proyectos de forma específica.



(Figura 3, Ecosistema Urbano, 2021)





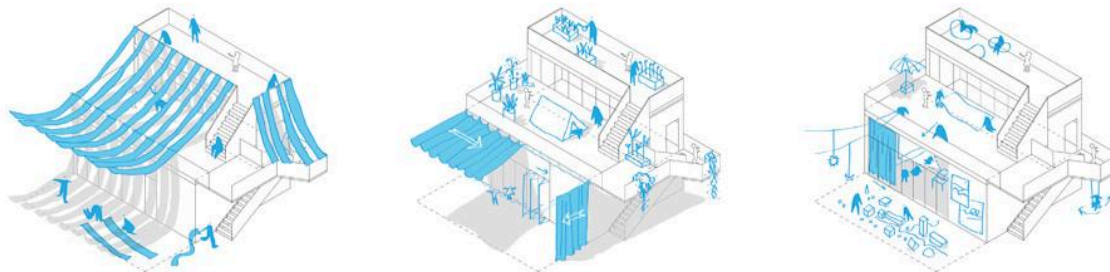
(Figura 4, Ecosistema Urbano, 2021)

### 3.7.3 Escuela Reggio Children.

La Escuela Reggio Children es conocida por su Atelier de pedagogías experimentales, un proyecto educativo donde la innovación y la experimentación son los pilares fundamentales. Siguen la filosofía del "reggio approach", esta ve la educación como un proceso dinámico, con el espacio físico jugando un rol crucial en el aprendizaje.

Los espacios en esta escuela son flexibles y transformables, adaptándose a las necesidades educativas, sociales y creativas de los estudiantes, tiene zonas amplias y modulables, sin un propósito fijo, más allá de fomentar la creatividad y la exploración. Su diseño bioclimático involucra a los alumnos en la comprensión de los sistemas ambientales del edificio, enseñándoles la importancia de la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.

El concepto de "atelier" se inspira en los talleres de artistas donde la experimentación y la expresión creativa son fundamentales, por eso este es un laboratorio pedagógico que invita a los estudiantes a investigar, experimentar, y crear, promoviendo un aprendizaje basado en la experiencia, individual y colaborativa.



(Figura 5, Ecosistema Urbano, 2013)



(Figura 6, Ecosistema Urbano, 2013)

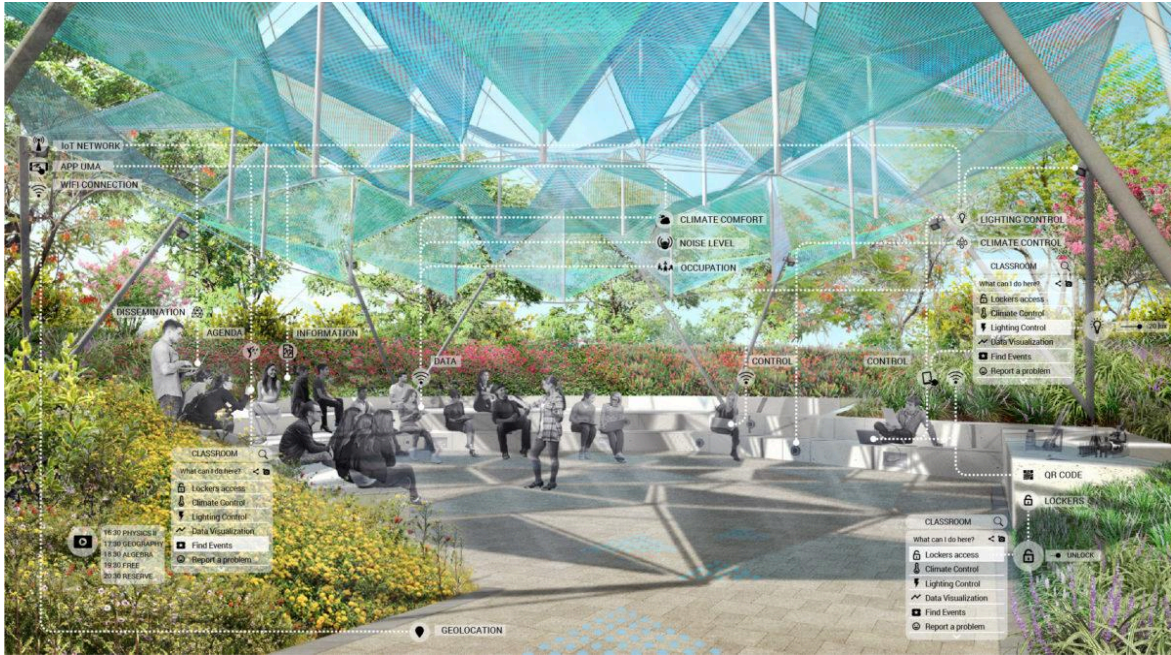
### 3.7.4 Campus Universidad de Málaga.

El Campus de la Universidad de Málaga, es otro diseño Ecosistema Urbano, es un ejemplo innovador en la planificación de espacios académicos y públicos, que abarca veintiún hectáreas, de las cuales siete están concluidas, y busca desarrollar un campus abierto e innovador que mejore las funciones académicas y sociales.

El proyecto destaca por su entorno natural estéticamente atractivo y confortable, que incorpora tecnologías avanzadas para mejorar el confort climático y la conectividad. El campus se divide en cuatro áreas clave:

- **Campus Conectado:** Mejora las conexiones urbanas, priorizando el transporte público y zonas peatonales.
- **Campus Verde:** Fomenta una gestión sostenible del paisaje y recupera espacios exteriores inutilizados.
- **Campus Interactivo:** Conecta el entorno físico con el digital, permitiendo la interacción en tiempo real mediante sistemas tecnológicos.
- **Campus Abierto:** Transforma el campus en un lugar inclusivo y accesible, facilitando actividades cotidianas en áreas públicas.

El campus integra herramientas digitales, como una app que ajusta condiciones climáticas e interactúa con contenidos multimedia usando sensores y actuadores. El diseño bioclimático utiliza sistemas para optimizar el consumo energético con paneles solares, de su entorno sostenible destaca la coexistencia de tecnología y diseño ambiental para crear un espacio ejemplar.



(Figura 7, Ecosistema Urbano, 2019)

Biblioteca



(Figura 8, Ecosistema Urbano, 2021)

#### 4. Aula Physital

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un aula physital sostenible que mejore tanto las funciones académicas como sociales dentro de los espacios escolares, caracterizada por su diseño de entorno natural que incorpora tecnologías avanzadas para fomentar una interacción efectiva entre los entornos físico y digital.

El diseño está compuesto por diversas áreas previamente diseñadas para mejorar el confort climático y la conectividad. Diseñada con grandes ventanales que permiten la entrada de abundante luz natural, mientras que la iluminación artificial es moderna y eficiente. Las paredes exteriores contienen jardines verticales que no solo añaden un toque de naturaleza, sino que también ayudan a purificar el aire. El espacio interior es amplio y abierto, permitiendo una fácil movilidad entre las diferentes zonas. Este diseño modular de una sola planta asegura que todas las áreas sean accesibles y estén integradas, fomentando un entorno de aprendizaje inclusivo y colaborativo.



(Figura 9, OpenAI, 2024)

#### 4.1 Esquema de la tecnología del aula .

#### 4.2 Innovación Tecnológica.

**Gestión y Mantenimiento Inteligente del Aula (GMIA):** Sistema de Monitoreo Ambiental y de Recursos (SMAR):

- Sensores para monitorear la calidad del aire y la luz.
- Optimización del consumo y reducción de la huella ecológica.

**Control Inteligente del Aula (CIA):**

- Sistemas automáticos para ajustar iluminación, temperatura y otros parámetros según necesidades.
- Interfaces intuitivas para personalización del entorno de aprendizaje.

**Integración y Conectividad Global (ICG):** Plataformas de Colaboración en Red (PCR):

- Redes globales de intercambio educativo y colaboración.
- Promoción de la comprensión intercultural y habilidades de trabajo en equipo.

**Centro de Recursos Digitales (CRD):**

- Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) con recursos educativos abiertos.
- Repositorios digitales para materiales educativos y proyectos estudiantiles.

**Tecnología y Equipamiento Artístico Avanzado:** Estaciones de Arte Digital y Multimedia (EADM):

- **Software de Diseño y Edición:** Programas de Diseño Gráfico, Software de Edición de Video, Aplicaciones de Animación.
- **Hardware Especializado:** Tabletas Gráficas, Monitores Interactivos, Dispositivos de Captura de Movimiento.
- **Equipamiento Multimedia:** Cámaras de Alta Definición, Micrófonos de Estudio, Luces de Estudio.



- **Accesorios y Periféricos:** Controladores MIDI, Escáneres de Alta Resolución, Auriculares y Altavoces de Calidad.
- **Conectividad y Almacenamiento:** Conexión a Internet de Alta Velocidad, Unidades de Almacenamiento Externo, Servidores o Nubes de Almacenamiento.

#### **Laboratorio de Realidad Extendida (LRE):**

- Tecnología adaptativa para estilos y ritmos de aprendizaje individuales.
- Uso de inteligencia artificial para personalización educativa.

#### **Centro de Creatividad Interactiva (CCI):**

- Sistemas de señalización digital y física en múltiples formatos (visual, táctil, auditivo).
- Guiado efectivo y seguro en el aula, facilitando la autonomía de los usuarios.

#### **Tecnologías para Alumnado con Necesidades Específicas:** Herramientas de Accesibilidad:

- Software y hardware especializados (lectores de pantalla, teclados adaptativos, tecnología de seguimiento ocular).
- Dispositivos de asistencia para estudiantes con discapacidades físicas, visuales, auditivas y cognitivas.
- Traductores en tiempo real de voz y texto para eliminar barreras idiomáticas.
- Plataformas de aprendizaje multilingües para facilitar la integración de estudiantes de diferentes orígenes.

#### **Interfaces Personalizadas:**

- Interfaces intuitivas y personalizables para adaptarse a las necesidades específicas de cada estudiante.
- Herramientas de aprendizaje adaptativo para ajustar el ritmo y el estilo de enseñanza según las capacidades individuales.

#### **4.3 Sostenibilidad Ambiental.**

##### **Diseño Sostenible y Autonomía Ecológica:**

- Minimización del impacto ambiental y promoción de la autosuficiencia energética.
- Integración de materiales y tecnologías eficientes y resilientes.

##### **Estructura Modular Ecosensible (EME):**

- Uso de materiales reciclables y biodegradables para reducir la huella de carbono.
- Diseño modular para flexibilidad y adaptabilidad del espacio.

##### **Gestión Energética Inteligente (GEI):**

- Integración de paneles solares y turbinas eólicas para energía renovable.
- Sistemas de almacenamiento de energía y gestión inteligente del consumo.

##### **Climatización y Aislamiento Optimizado (CAO):**

- Uso de materiales de superaislamiento y ventilación natural.
- Sistemas de climatización pasiva y control domótico para eficiencia energética.

##### **Sistema de Reciclaje y Reutilización de Agua (SRRA):**

- Captación y filtrado de agua de lluvia para uso no potable.
- Sistemas de aguas grises para reutilización en actividades domésticas.



#### 4.4 Zonas del Aula:

##### 4.4.1 Plano del aula:



(Figura 10, OpenAI, 2024)

##### 4.4.2 Zona de Colaboración Creativa:

La Zona de Colaboración Creativa es un espacio diseñado para inspirar y fomentar la creatividad y la innovación entre los estudiantes, donde pueden trabajar en proyectos, desarrollar prototipos y experimentar con nuevas ideas en un entorno que promueve el pensamiento fuera de lo convencional. Las mesas son modulares y los asientos móviles, para permitir una reconfiguración rápida del espacio cuando sea necesario para adaptarse a diferentes actividades, desde sesiones de brainstorming, realización de actividades o la creación de proyectos funcionales. El espacio también cuenta con pizarras digitales interactivas que facilitan la visualización y el desarrollo de ideas complejas, proporcionando una plataforma para la exploración y la creatividad sin límites.

- Área flexible para exposiciones, presentaciones y trabajo en equipo.
- Mobiliario transformable y configurable para exposiciones, talleres o eventos.
- Equipadas con tecnología adaptativa para necesidades específicas de aprendizaje.



(Figura 11, OpenAI, 2024)

#### 4.4.3 Zona Ancestral:

La Zona Ancestral es un espacio diseñado con la intención de seguir manteniendo ese contacto con lo terrenal, un espacio físico donde los estudiantes pueden explorar y practicar artes tradicionales, esta zona del aula incluye estaciones dedicadas a la pintura, la escultura, la cerámica y otras formas de arte experimental clásico. Cuenta con un espacio expositivo donde pueden haber obras a modo de referencia y que también sirve para poder mostrar sus creaciones plásticas. La intención es fomentar un sentido de conexión con lo físico y con el patrimonio cultural artístico.

- Espacios dedicados a técnicas de arte más tradicionales como pintura, escultura o dibujo.
- Herramientas y materiales variados disponibles para experimentación artística.



(Figura 12, OpenAI, 2024)

#### 4.4.4 Ágora de Intercambio:

El Ágora de Intercambio es un espacio diseñado para compartir ideas y estar en el aula de forma colectiva, los asientos dispuestos en un formato circular facilitan la comunicación abierta y equitativa. Está equipada con tecnologías interactivas, como pantallas táctiles y sistemas de videoconferencia, que permiten a los estudiantes participar en debates y discusiones físicas y online, también cuenta con dispositivos de traducción simultánea que garantizan que las barreras lingüísticas no impidan la colaboración y el entendimiento y

permita la interculturalidad. Las actividades en este espacio no solo incluyen debates y presentaciones, sino también talleres y charlas u otro tipo de actividades.

- Espacios para seminarios, charlas y conexiones digitales.
- Espacio dinámico donde se exhiben las obras de los estudiantes, tanto físicas como digitales, con tecnología que permite interacciones y comentarios en tiempo real.
- Exhibiciones cambiantes que promueven la apreciación del arte y la cultura, fomentando el diálogo y la crítica constructiva entre la comunidad educativa.



(Figura 13, OpenAI, 2024)

#### 4.4.5 Taller Audiovisual

El Taller Audiovisual está diseñado especialmente para dedicarse a la creación y edición de contenidos audiovisuales, equipado con cámaras de alta definición, software de edición de video, estaciones de trabajo de sonido, y una pantalla chroma para crear efectos visuales, proporcionando todas las herramientas necesarias para experimentar y producir contenido

de alta calidad. El estudio está diseñado con acústica e iluminación domotizada para asegurar la mejor calidad de grabación y una fácil y rápida configuración.

- Pantalla croma y conjunto de materiales para la creación digital y la producción audiovisual.



(Figura 14, OpenAI, 2024)

#### 4.4.6 Hub de Tecnologías Emergentes.

El espacio Hub de Tecnologías emergentes está diseñado con el propósito de aportar una zona dedicada a la exploración y el uso de las últimas tecnologías, equipado con dispositivos de realidad virtual (VR) y aumentada (AR), impresoras 3D, kits de robótica avanzada, y estaciones de programación, este hub es el epicentro de la innovación tecnológica en el aula donde pueden desarrollar proyectos que van desde la creación de aplicaciones de realidad aumentada, la creación de entornos virtuales online y la posibilidad de proyectarlos en el entorno físico, hasta la construcción y programación de robots y otro

tipo de prototipos electrónicos. La zona cuenta con sensores, activadores y otras herramientas que permiten una experiencia inmersiva dentro de la realidad aumentada y la realidad virtual, y la fusión del espacio físico y digital. Las estaciones de trabajo son modulares por lo que se puede reconfigurar el aula según las necesidades del momento, y fomentar así la experimentación libre y creativa.

- Impresoras 3D y kits de robótica para proyectos de tecnología avanzada.
- Dispositivos de realidad aumentada, gafas y auriculares que permiten superponer información digital sobre el entorno físico.
- Estaciones de programación, con computadoras y software de última generación para el desarrollo de aplicaciones y la programación de robots.
- Sensores y actuadores para proyectos de Internet de las Cosas (IoT) y automatización, permitiendo la creación de sistemas interactivos.
- Plataformas de aprendizaje virtual, software educativo y simuladores que ayudan en la enseñanza de conceptos complejos a través de la inmersión virtual.
- Laboratorio de electrónica con componentes y kits para el desarrollo de circuitos electrónicos y proyectos de hardware.



(Figura 1, Ecosistema Urbano, 2021)

#### 4.4.7 Oasis de Creatividad.

El Oasis de Creatividad es un espacio diseñado para tener una zona confortable dentro del aula, que fomente la tranquilidad, el bienestar y la conciencia ecológica, es un espacio multifuncional que puede servir para desarrollar ideas, descansar, meditar, leer e incluso como zona segura para alumnos que necesiten un espacio tranquilo en momentos concretos. Está decorado con plantas y jardines que además de embellecer el entorno, también ayudan a purificar el aire y mejorar la calidad del ambiente interior. La zona está equipada con sistemas de control ambiental inteligente, para poder ajustar automáticamente la temperatura, la humedad y la iluminación y crear un ambiente óptimo para la relajación y el descanso, incluye una pequeña área de estudio al aire libre, donde los estudiantes pueden trabajar en sus tareas rodeados de naturaleza. Es un espacio que además de relajante enseña a los estudiantes la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del medio

ambiente, proporcionando un refugio donde pueden recargar energías y conectar con la naturaleza.

- Espacios dedicados al descanso y la relajación, diseñados para fomentar la reflexión y la inspiración creativa.
- Áreas verdes internas y externas que conectan a los estudiantes con la naturaleza y ofrecen un respiro del ambiente tecnológico.



(Figura 15, OpenAI, 2024)



## 5. Conclusiones.

Este proyecto representa un primer paso hacia una visión más integral de la educación en la actualidad y hacia las realidades en las que probablemente se verá envuelta en un futuro próximo. El avance tecnológico es abrumador e inevitable, por lo que se deben desarrollar formas positivas y enriquecedoras de relacionarse con la tecnología, ya que caer en el mal uso y abuso de la misma puede ser muy perjudicial, nadamos entre lo digital sin darnos cuenta de sus consecuencias.

A nivel educativo y como futuros docentes tenemos en nuestras manos la responsabilidad de guiar a las generaciones venideras a forjar una relación tecnológica mas etica y más sana de la que hemos podido tener las generaciones previas, que nos hemos visto envueltas en mucha sobreinformación y en un uso, en su mayor parte de consumo y adicción.

Las posibilidades positivas que nos ofrece la tecnología a nivel de desarrollo humano, ambiental y global son inimaginables, además de la características de mejora educativas, en medicina mejora tratamientos y diagnósticos, promueve la sostenibilidad ambiental con herramientas que ayudan a generar energías renovables y agricultura de precisión, fortalece la comunicación y conexión global, fomenta la inclusión social con dispositivos de asistencia, ayuda a investigaciones de todo tipo etc. La tecnología puede transformar positivamente todos los aspectos de la vida.

Por eso en este proyecto se ha explorado el diseño de la creación de un aula que fusione lo mejor de los dos mundos, con la intencionalidad de aportar nuevas prácticas educativas que tienen como objetivo principal aprovechar los avances tecnológicos, como facilitadores poderosos para la educación inclusiva.

Integrar tecnologías adaptativas y herramientas de accesibilidad permite que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades y capacidades físicas o cognitivas, puedan participar plenamente en el proceso educativo y puedan tener las mismas oportunidades. La educación inclusiva y accesible es necesaria, como docentes debemos investigar las formas de romper con las barreras educativas arcaicas y excluyentes y hacer del mundo un lugar menos hostil para muchas personas.

La propuesta de diseñar un aula "physital" desde un punto de vista técnico, plantea varios desafíos de los que he sido consciente a lo largo de la investigación. La infraestructura debe

ser diseñada para soportar una amplia gama de tecnologías emergentes, por lo que es importante atender a desarrollar este tipo de proyectos de una forma sostenible y con un impacto ambiental mínimo, además de que, aunque es posible de realizar evidentemente requiere de un coste económicamente elevado y no está al alcance de todos, aunque hay posibilidades de hacerla más asequible y romper esa brecha digital.

Aunque este proyecto se ha centrado en el diseño y no se ha llevado a cabo en la práctica, los hallazgos y propuestas presentadas ofrecen una base para futuras investigaciones. La fusión entre lo físico y lo digital en la educación no solo es posible, es una adaptación a la que tenemos que enfrentarnos.

## 6. Referencias.

### Libros

Barnes, S. (2020). \*The role of ICT in modern education\*. Academic Press.

Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In \*The adaptive web\* (pp. 3-53). Springer.

Burgstahler, S. (2015). \*Universal design in higher education: From principles to practice\*. Harvard Education Press.

Cooper, M. (2016). \*Designing accessible user interfaces for software applications\*. Springer.

Cuban, L. (2001). \*Oversold and underused: Computers in the classroom\*. Harvard University Press.

Dweck, C. S. (2006). \*Mindset: The new psychology of success\*. Random House.

Fernández, A., & Martínez, B. (2020). \*Innovaciones tecnológicas en educación inclusiva\*. Editorial Universitaria.

García, A. (2019). \*TAC en entornos de aprendizaje colaborativo\*. Editorial Universitaria.

Gómez, P. (2018). \*Integrating STEAM in school education\*. Springer.

Guattari, F. (1989). \*Las tres ecologías\*. Editorial Siglo XXI.



Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). \*Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning\*. Center for Curriculum Redesign.

Johnson, A., & Smith, B. (2018). \*Critical skills for the digital era\*. Pearson Education.

Knaack, U., Chung-Klatte, S., & Hasselbach, R. (2012). \*Prefabricated systems: Principles of construction\*. Birkhäuser.

Lazar, J., Goldstein, D. F., & Taylor, A. (2017). \*Ensuring digital accessibility through process and policy\*. Morgan Kaufmann.

López, M. (2021). Adaptación de la tecnología para aprendices diversos. Ediciones Moderna.

López, M., & Rodríguez, F. (2018). \*Capacitación docente en tecnologías adaptativas\*. Ediciones Pedagógicas.

Martínez, R. (2020). \*Recursos en línea y entornos de aprendizaje virtual\*. EdTech Publishers.

Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.), \*Carmichael's manual of child psychology\* (3rd ed., Vol. 1, pp. 703-732). Wiley.

Pérez, C. (2017). \*Estrategias educativas flexibles para poblaciones diversas\*. Education Press.

Prensky, M. (2012). \*From Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Learning\*. Corwin.

Schmidt, R., & Egger, S. (2014). \*Wayfinding and signage: Principles and practices\*. Wiley.

Seale, J. (2013). \*E-learning and disability in higher education: Accessibility research and practice\*. Routledge.

Selwyn, N. (2016). \*Education and Technology: Key Issues and Debates\*. Bloomsbury Academic.

Smith, J., & Jones, M. (2019). \*Adaptive educational technologies for inclusion\*. Springer.

Vygotsky, L. S. (1978). \*Mind in society: The development of higher psychological processes\*. Harvard University Press.

### Artículos de revistas

Ahmed, S., & Asif, M. (2020). Smart classroom environments: Integration of IoT and smart devices for educational excellence. *\*Journal of Educational Technology Systems*, 48\*(3), 408-423.

Asdrubali, F., D'Alessandro, F., & Schiavoni, S. (2015). A review of unconventional sustainable building insulation materials. *\*Sustainable Materials and Technologies*, 4\*, 1-17.

Barnes, A. (2020). Integrating ICT in the Classroom: A Guide for Teachers. *\*Educational Technology Research*, 45\*(2), 201-215.

Cabeza, L. F., Castell, A., Medrano, M., Martorell, I., Pérez, G., & Fernández, I. (2010). Estudio experimental sobre el rendimiento de materiales de aislamiento en la construcción mediterránea. *\*Energy and Buildings*, 42\*(5), 630-636.

Cook, D. J., Augusto, J. C., & Jakkula, V. R. (2013). Ambient intelligence: Technologies, applications, and opportunities. *\*Pervasive and Mobile Computing*, 5\*(4), 277-298.

Domènech, L., & Saurí, D. (2011). Evaluación comparativa del uso de la recolección de agua de lluvia en edificios unifamiliares y multifamiliares del Área Metropolitana de Barcelona (España): experiencia social, ahorro de agua potable y costos económicos. *\*Journal of Cleaner Production*, 19\*(6-7), 598-608.

Eriksson, E., Auffarth, K., Henze, M., & Ledin, A. (2002). Characteristics of grey wastewater. *\*Urban Water*, 4\*(1), 85-104.

Fischer, L. S., Lindner, D. K., & Savelsbergh, M. W. P. (2014). Energy-efficient building systems: Green strategies for operation and maintenance. *\*Wiley-Blackwell\**.

Fernández, M., García, E., & Pérez, J. (2019). Implementation of intelligent systems in classrooms to improve environmental conditions and operational efficiency. *\*Journal of Sustainable Education*, 10\*(2), 150-165.

García, M. (2019). Aprendizaje colaborativo: Estrategias y técnicas. *\*Revista Internacional de Innovación Educativa*, 15\*(1), 56-72.

Gómez, C. (2018). Análisis de datos educativos para la instrucción personalizada. *\*Minería de Datos Educativos*, 28\*(3), 401-415.

Gomes, J., Silva, P., & Martins, L. (2019). Environmental monitoring in smart classrooms: Enhancing learning and creativity. *\*International Journal of Educational Research*, 95\*, 95-102.

González, E., et al. (2022). Transformando la educación con tecnología: Desafíos y oportunidades. *\*Revista Internacional de Tecnología Educativa*, 46\*(4), 621-635.



Hernández, P., & Kenny, P. (2010). From net energy to zero energy buildings: Defining life cycle zero energy buildings (LC-ZEB). *\*Energy and Buildings, 42\*(6), 815-821.*

Johnson, L., Adams Becker, S., & Cummins, M. (2015). NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition. *\*New Media Consortium\*.*

Johnson, R., & Smith, L. (2018). Fostering Critical Thinking in the Digital Age. *\*Journal of Educational Technology, 32\*(3), 387-402.*

Khan, B. H., & McCormick, K. (2017). Evaluation of learning management systems: Experiences from global implementations. *\*Journal of Educational Technology, 13\*(1), 25-36.*

Martínez, S. (2020). Gestión de proyectos colaborativos en línea en educación. *\*Tecnología y Sociedad Educativa, 23\*(4), 112-127.*

Pérez, A. (2017). Diseño instruccional flexible: Adaptación a las necesidades del estudiante. *\*Revista de Diseño Educativo, 20\*(1), 78-92.*

Redecker, C., Punie, Y., & Ferrari, A. (2018). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). *\*Publications Office of the European Union\*.*

Yang, X., & Li, Z. (2018). Sustainable resource management in educational facilities: The role of smart technologies. *\*Journal of Cleaner Production, 197\*, 1230-1240.*

Zhao, Y. (2020). Global education technology: Integration and impact in the 21st century classroom. *\*Educational Technology & Society, 23\*(3), 113-125.*

## Websites

Designboom. (2023, 13 de febrero). Arte digital dinámico que traspasa el ámbito físico en la última exposición de Venus Over Manhattan. Recuperado de <https://designboom.es/arte/arte-digital-dinamico-que-traspasa-el-ambito-fisico-en-la-ultima-exposicion-de-venus-over-manhattan-13-02-2023/>

Ecosistema Urbano. (s.f.). Recuperado de <https://ecosistemaurbano.com/es/>

Imagar. (2023, 31 de agosto). ¿Qué significa el término physital en el mundo digital?. Recuperado de <https://www.imagar.com/blog-desarrollo-web/que-significa-el-termino-physital-en-el-mundo-digital/>

MJV Innovation. (2023, 23 de febrero). Qué es phygital y por qué representa la evolución de la experiencia del usuario. Recuperado de

<https://www.mjvinnovation.com/es/blog/que-es-phygital-y-porque-representa-la-evolucion-del-usuario/>

Physital. (2023). Physital IRL Physical & Digital Art Gallery. Recuperado de <https://www.physital.art>

### Imágenes

Ecosistema Urbano. (2013). Escuela Reggio Children. Imagen de los espacios flexibles y transformables diseñados para fomentar la creatividad y la experimentación. Recuperado de <https://ecosistemaurbano.com/es/>

Ecosistema Urbano. (2019). Campus Universidad de Málaga. Imagen del campus diseñado con un enfoque en la sostenibilidad y la conectividad. Recuperado de <https://ecosistemaurbano.com/es/>

Ecosistema Urbano. (2021). Diseño del aula physital. Imagen de un aula diseñada con elementos sostenibles y tecnológicos avanzados. Recuperado de <https://ecosistemaurbano.com/es/>

OpenAI. (2024). Ágora de intercambio. Imagen mostrando la zona del aula dedicada a seminarios y charlas con tecnologías interactivas. Recuperado de <https://chatgpt.com>

OpenAI. (2024). Futuristic classroom floor plan. Imagen de un plano detallado de un aula futurista mostrando varias zonas. Recuperado de <https://chatgpt.com>

OpenAI. (2024). Hub de Tecnologías Emergentes. Imagen mostrando la zona del aula equipada con dispositivos de realidad virtual y aumentada, impresoras 3D, y kits de robótica. Recuperado de <https://chatgpt.com>

OpenAI. (2024). Oasis de Creatividad. Imagen mostrando la zona del aula diseñada para el descanso y la relajación, con elementos naturales y sistemas de control ambiental inteligente. Recuperado de <https://chatgpt.com>

OpenAI. (2024). Taller Audiovisual. Imagen mostrando la zona del aula equipada para la creación de contenidos audiovisuales. Recuperado de <https://chatgpt.com>

## 7.Anexos



### INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)

Elche, a 3/03/2024

Nombre del tutor/a	David Trujillo Ruiz
Nombre del alumno/a	Catalina Reche Fernández
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)	El Aula Physital: Fusionando lo Físico y lo Digital en la Educación Artística
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	240302032102
Código de autorización COIR	<b>TFM.MP2.DTR.CRF.240302</b>
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **El Aula Physital: Fusionando lo Físico y lo Digital en la Educación Artística** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se autoriza la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos  
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable  
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

Página 1 de 2

COMITÉ DE ÉTICA E INTEGRIDAD EN LA INVESTIGACIÓN  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Pág. 39 / 40



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>



Biblioteca  
UNIVERSITAS Miguel Hernández