



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

Rediseñando espacios educativos apoyándonos en inteligencias artificiales de generación de imágenes

Autor:

D. Pablo Gómez Gutiérrez

Tutor:

Dra. D^a. Esther Martín García

Valladolid, 30 de Junio de 2023

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

ESPECIALIDAD DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

REDISEÑANDO ESPACIOS EDUCATIVOS APOYÁNDONOS EN INTELIGENCIAS ARTIFICIALES DE GENERACIÓN DE IMÁGENES

Autor:

Pablo Gómez Gutiérrez

Tutora:

Esther Martín García

Valladolid, 30 de Junio de 2023

AGRADECIMIENTOS

A mi padre y a mi madre, por proporcionarme la calma y estabilidad necesarias para afrontar esta nueva etapa de mi vida y animarme en el camino.

A mi hermana, quien a base de trabajo duro y de poner siempre por delante los intereses de sus alumnos se ha convertido en mi referente y motivación por ser el mejor profesor que pueda.

A mis amigos, quienes tarde tras tarde en el canal de Discord han amenizado todo el tiempo empleado para sacar adelante este trabajo y me han aportado ideas con sus opiniones y consejos.

A Esther, por su admirable labor docente y su dedicación, sin las cuales este trabajo no estaría completo.

Y a Jéssica, por confiar en mí, por escucharme hablar durante meses de inteligencias artificiales y por apoyarme incondicionalmente en mis propósitos.

RESUMEN

Frente a la monotonía normalizada de las aulas típicas de los centros educativos se encuentra la cuantiosa información acerca de los beneficios de unos espacios de calidad. Entre ellos están la mejora de la motivación, posibilitar las metodologías activas y un aumento de la concentración y la participación. La redecoración de nuestras aulas es por lo tanto una necesidad, pero generalmente no se dispone de los medios económicos para llevarla a cabo. Sin embargo, aprovechando los avances incipientes de las inteligencias artificiales de generación de imágenes se ha elaborado una guía para que cualquier centro pueda encontrar orientación para satisfacer esa necesidad. Sin apenas coste económico se facilita la visualización de cientos de aulas diferentes con las cuales inspirarse y comparar diferentes decoraciones antes de realizar un cambio físico.

ABSTRACT

Faced with the normalized monotony of typical classrooms in educational institutions, a wealth of information exists regarding the benefits of high-quality learning spaces. These benefits include enhanced motivation, facilitation of active methodologies, and an increase in concentration and participation. Redecorating our classrooms thus becomes a necessary endeavor, albeit it is one that is often hindered by limited financial resources. However, taking advantage of the emerging advancements in artificial intelligence image generation, a guide has been developed to provide any institution with guidance on meeting that need. By providing access to diverse classroom visualizations at minimal economic cost, this guide enables educators to draw inspiration from them and compare various decorative scenes before implementing any physical transformations.

0. ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS PROPUESTOS.....	9
3. ESTADO DEL ARTE.....	11
3.1. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES PREVIAS SOBRE DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS Y REESTRUCTURACIÓN DE AULAS.....	11
3.2. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES SOBRE EL USO DE INTELIGENCIAS ARTIFICIALES DE GENERACIÓN DE IMÁGENES.....	17
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	23
4.1. ESPACIOS EDUCATIVOS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE.....	23
4.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO.....	25
4.3. GENERACIÓN DE IMÁGENES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	26
4.4. MIDJOURNEY Y SU FUNCIONAMIENTO.....	29
5. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO.....	33
6. REDISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS.....	35
6.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS AULAS.....	35
6.2. APLICACIÓN DE LA IA EN LA GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE REDISEÑO DE AULAS.....	38
6.3. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE DISEÑO.....	53
6.4. APLICACIÓN EN OTROS ESPACIOS EDUCATIVOS.....	56
7. GUÍA DE DECORACIÓN DE UN AULA ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	63
8. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES.....	65
8.1. RESUMEN DE LOS HALLAZGOS CLAVE.....	65
8.2. CONTRIBUCIONES DEL TRABAJO E IMPLICACIONES ÉTICAS.....	66
8.3. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA INVESTIGACIONES FUTURAS.....	67
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1. INTRODUCCIÓN

La evolución en la educación es plenamente visible en los aspectos de metodologías didácticas, actividades y métodos de evaluación, y tiene el objetivo de adaptarse a los cambios sociales, tecnológicos y culturales. Entretanto, resulta sorprendente que la distribución y la decoración de las aulas se hayan mantenido prácticamente intactas desde principios del siglo XX, configurándose por lo general como una sucesión uniforme de filas de pupitres enfocados hacia un gran encerado. La atención se centra cada vez más en la adquisición de habilidades y competencias y en la profunda comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras la importancia de la calidad y el dinamismo de los espacios educativos ha quedado relegada a un segundo plano. Sin embargo, investigaciones recientes revelan que un simple y adecuado cambio en la decoración en entornos educativos puede tener una influencia significativa en el aprendizaje, el bienestar emocional y el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, entre los numerosos beneficios que puede llegar a aportar.

Pese a que la mejora de la didáctica y los demás aspectos de la educación comentados en el párrafo anterior tienen como objetivo hacer al alumno partícipe y motor de su propio aprendizaje, la clásica distribución de las aulas no hace sino lo contrario. La arquitectura debe estar al servicio de las necesidades de quienes ocupan y utilizan los espacios, y la configuración de un aula típica refuerza la unidireccionalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje por concentrar la atención y las miradas en el profesor (Nair, 2016).

Los aún incipientes avances tecnológicos, tales como la aparición de diferentes inteligencias artificiales, han abierto un gran abanico de nuevas posibilidades en infinidad de ámbitos. Creemos que el campo de estudio de este documento es un ámbito más que puede beneficiarse de estas tecnologías emergentes ya que, con ayuda de avanzados algoritmos, pueden crearse visualizaciones realistas y personalizadas de aulas que reflejen una amplia variedad de configuraciones y estilos decorativos. De esta manera, un centro educativo podría comenzar este proceso de redecoración por su cuenta a modo de primera aproximación.

Sin embargo, pretender terminar este proceso sin ayuda de un profesional puede acarrear riesgos, ya que rediseñar espacios educativos va más allá de simplemente cambiar la disposición de los muebles. Implica también la consideración de aspectos como la iluminación, los colores, la ergonomía y los elementos decorativos, aspectos que las inteligencias artificiales de generación de imágenes pueden ayudar a simular y visualizar. Para realizar un correcto trabajo de reestructuración y redecoración de aulas no podemos fiarnos ciegamente de algo atractivo visualmente, y es por eso que se tomará como referencia el conocimiento psicológico de cómo influye en el alumnado una modificación de su entorno de aprendizaje. Gracias a esto podremos llegar a transformar aulas en espacios de concentración y calma, cuyo ambiente fomente la participación y la colaboración.

En definitiva, el uso de inteligencias artificiales de generación de imágenes para rediseñar espacios educativos representa una oportunidad innovadora y accesible para mejorar la calidad de la educación. A lo largo de este trabajo interactuaremos con la herramienta MidJourney, una de las mejores aplicaciones actuales de generación de imágenes, y aprenderemos de dicha interacción para terminar proponiendo una guía rápida de decoración que pueda ser empleada por cualquier docente o centro educativo.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Debida a la estandarizada y normalizada tipología de aulas que podemos encontrar casi en la totalidad de centros educativos, este trabajo de fin de máster surge de la esperanza de cambiar el paradigma por medio de la experimentación con herramientas de inteligencia artificial emergentes y aún poco conocidas.

Tras una exhaustiva recogida y organización de información acerca de los incontables beneficios de reestructurar de una manera lógica un espacio educativo, pretendemos analizar el aula tipo y, apoyándonos en inteligencias artificiales de generación de imágenes, conseguir una mejora en la calidad de dicho espacio. A pesar de que la investigación sobre la decoración y reestructuración de las aulas se centra sobre todo en los niveles educativos de preescolar y primaria, creemos que muchas de las conclusiones son extrapolables a los centros educativos de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Por concretar lo que pretendemos conseguir, se resumen los objetivos de este trabajo en los tres siguientes puntos:

- Analizar las características, virtudes y defectos de un aula tipo e identificar los puntos de mejora existentes y sus limitaciones, para hacer de ellas un espacio que permita la puesta en marcha de metodologías activas e innovadoras.
- Explorar el potencial ilustrativo de las inteligencias artificiales de generación de imágenes, concretamente en la generación de espacios educativos interiores atractivos visualmente e inspiradores.
- Personalizar y optimizar el entorno de aprendizaje proponiendo una guía en aras de que cualquier centro pueda mejorar la calidad decorativa de diversos espacios educativos, empleando para ello las herramientas de inteligencia artificial de generación de imágenes.

3. ESTADO DEL ARTE

En el capítulo del estado del arte pretendemos revisar el conocimiento existente acerca de reestructurar espacios educativos y del empleo de las inteligencias artificiales con este propósito. Analizar, sintetizar e interpretar toda esta información nos permitirá comprender la situación actual, punto desde el cual abrir nuevas perspectivas sobre las que sustentan nuestro trabajo.

3.1. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES PREVIAS SOBRE DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS Y REESTRUCTURACIÓN DE AULAS

Reestructurar los espacios de los centros escolares para lograr unos entornos educativos de calidad, que fomenten el aprendizaje de una forma activa y centrada en el alumno, es objeto de investigación a día de hoy. Para explorar, recolectar y seleccionar la información existente sobre esta temática se han empleado fuentes de diversos tipos, desde libros e investigaciones hasta blogs de decoración de aulas.

Como hemos mencionado anteriormente, gran parte de la investigación sobre los impactos de la calidad espacial sobre el desarrollo del alumnado incide en los niveles educativos de preescolar y primaria. La diferenciación de distintos espacios en las aulas de infantil está generalmente aceptada e implementada en muchos centros ya que, tras muchas investigaciones, se ha enfocado el diseño a las diversas necesidades de los niños de hasta 6 años abarcando todas sus etapas evolutivas. Se obtienen como resultado unos ambientes muy versátiles y enriquecedores que suelen contener las áreas siguientes (García, 2020):

- Área para hacer y jugar, actividades más importantes de la infancia.
- Área para la construcción, donde liberar y exteriorizar sus emociones.
- Área para la tranquilidad, donde pueden calmarse y relajarse.
- Área de reunión en grupo, que suele servir para más propósitos.

Existen guías para el diseño de nuevos espacios educativos muy completas e interesantes enfocadas a la construcción de nuevos centros educativos, enfatizando la importancia del paisaje y el entorno. Los patios de juegos se aprecian como un elemento crucial en el sentimiento generalizado del alumnado hacia su centro escolar (García, Leal y Urda, 2017). No pretendemos construir nuevos centros, pero sí podemos emplear las pautas de este tipo de investigaciones para contemplar las cualidades de un espacio innovador, diseñado para los estudiantes de acuerdo con las exigencias tecnológicas y sociales.

Si adoptamos los principios de diseño de espacios educativos de Naïr, estos deben ser acogedores, versátiles, escénicos y positivos (2016, p.23). Resulta entonces relativamente sencillo observar que la mera adición de proyectores o pantallas digitales en un aula típica se queda en un intento fallido de cumplir un diseño apropiado. Tenemos que intentar que los alumnos encuentren en sus aulas unos espacios de calidad que respondan a las necesidades que no pueden satisfacer sus hogares, poniendo a su disposición áreas de trabajo en grupo, de reflexión y de taller entre otras (Atrio *et al.*, 2022). Planificar un diseño colaborativo haciendo partícipe a la comunidad educativa es una buena forma de hacer que el sentimiento de pertenencia se potencie, pero no debemos olvidar que el tiempo pasa y generaciones posteriores de alumnos y alumnas habitarán las aulas que rediseñemos. La búsqueda de la atemporalidad de los entornos educativos debe ser, en la medida de lo posible, una dirección a seguir.

Las aulas del futuro han demostrado conseguir espacios con las cualidades buscadas y que se adaptan a los requerimientos de la sociedad y tecnología actuales (Pardo Maldoví, 2019) por medio de la flexibilización del ambiente educativo y la diferenciación de espacios con distintas funcionalidades. Espacios para crear, investigar, trabajar grupalmente, presentar, explorar e interactuar se distribuyen por el aula fomentando un aprendizaje activo. Tras una visita personal al aula del futuro del Centro de Formación del Profesorado e Innovación Educativa de Valladolid (CFIE) hemos podido observar el funcionamiento y las virtudes de este tipo de aulas, aprendiendo gracias a testimonios de trabajadores del centro cómo se benefician educando y educador del sinfín de posibilidades que ofrecen. Mostramos a continuación una panorámica de este espacio, donde se aprecia la versatilidad con la que está diseñado.



Figura 1: Fotografía del aula del futuro del CFIE. Elaboración propia.

Surge una problemática al estudiar espacios tan innovadores y pretender de pronto transformar cada aula de colegios e institutos en un aula del futuro, con todos esos especiales rincones que tantas posibilidades ofrecen. Las limitaciones espaciales impiden esta visión utópica de la enseñanza, ya que se puede observar que en los centros educativos las aulas de 25 alumnos no suelen superar los 40m², cumpliendo casi al límite el mínimo de 1,5m² por alumno que fija el BOE en el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero (2010, p.5).

En vista de las condiciones espaciales mencionadas, nos ceñiremos a las restricciones superficiales en aras de dotar al documento de realismo y a la vez transferibilidad. Centraremos la atención en la distribución y características del mobiliario, la volumetría, la iluminación y el color, por ser los aspectos del diseño interior que más afectan en la habitabilidad y el confort (Bandyopadhyay y George, 2020).

La investigación alrededor de la configuración del mobiliario es muy variada. Encontramos desde propuestas más realistas, como sustituir pupitres por mesas modulares y configurables para facilitar el aprendizaje basado en proyectos (Gantier Limiñani, 2021; León y Delgado, 2020), hasta propuestas más arriesgadas, como la reforma integral de espacios educativos tal y como los conocemos. Un ejemplo es la propuesta de unificación en una sola área delimitada únicamente por el propio mobiliario de las aulas (Peláez Iglesias, 2020). Podemos concluir de

toda esta información que disponer de medios para reestructurar la disposición de los escritorios de los alumnos, con posibilidad de establecer superficies amplias idóneas para trabajar en grupo, cohesiona los avances metodológicos de la pedagogía con los requerimientos arquitectónicos que permiten su puesta en práctica.

Iluminación y volumetría suelen ser aspectos difícilmente modificables en los centros por conllevar una reforma constructiva a la cual es complicado acceder, sobre todo por el desembolso económico que conlleva. De acuerdo con diversas investigaciones, las aulas generalmente combinan luz natural y luz artificial generando diferentes emociones entre el alumnado (Castilla Cabanes, 2015). Una iluminación artificial incorrectamente planteada puede conllevar repercusiones negativas en el bienestar, por lo que se ha de cuidar la elección de luminarias atendiendo principalmente al grado de reflectividad del aula. Luz y color mantienen una estrecha relación en cuanto a las sensaciones de confort visual, pudiéndose solventar un problema de iluminación con una pintura adecuada que reduzca o aumente la reflexión de la luz sobre las paredes según los requerimientos del aula.

Encontramos diversos estudios que reflejan cómo la adición de color en un aula afecta de manera positiva y efectiva en el alumnado, mejorando su rendimiento y su atención en alrededor de un 10% (Ogita y Pothong, 2021) incluso al emplear colores disruptivos como el rojo intenso. Estos estudios se basan en comparar los resultados de un test de grupos de control, llevados a cabo en aulas de paredes blancas, con los resultados del mismo test en grupos experimentales llevados a cabo en los mismos espacios unos días después, tras pintar las paredes con colores vivos.

Intentando profundizar en el mundo de la psicología del color parece inevitable comprender la teoría alrededor de él y cómo los diferentes grados en su tono, luminosidad y saturación nos afectan. Encontramos diversos estudios que, empleando métodos de investigación diferentes, coinciden en sus conclusiones sobre estas propiedades del color. Afirman que la mayoría de los alumnos prefiere los tonos fríos sobre los cálidos en su ambiente de aprendizaje (Baper, Husein y Samir, 2021) pero podría ser una tendencia proveniente de las diferencias

individuales entre el alumnado y que depende de la actividad que se esté desempeñando (Olcina Girona, 2018). Encontramos más líneas comunes entre estos estudios, pues coinciden en que lo verdaderamente importante no es el tono, sino la saturación y la luminosidad. Saturaciones elevadas conllevan estrés y activación mientras que saturaciones bajas fomentan un ambiente de concentración y atención. Y colores oscuros producen emociones negativas, mientras que colores claros nos llevan hacia la neutralidad.

Combinar colores siempre ha sido un reto en la decoración. Si bien es cierto que, como todo lo relacionado con la estética, el color en nuestra sociedad sigue modas y tendencias, el ser humano ha tratado históricamente de establecer relaciones visuales entre las diferentes tonalidades por medio de teorías (Zelanski y Fisher, 2001). Emplear una gama monocromática, que es una paleta formada a partir de variaciones de un color principal, es una forma simple y sencilla de lograr una armonía decorativa. Existen generadores de paletas de color que son muy útiles para este tipo de propósitos, que nos ofrecen tonos armónicos a uno que proporcionemos nosotros. Además de mostrar gráficamente los colores, los acompaña con sus códigos universales hexadecimales, siguiendo un formato textual representado por # seguido de seis caracteres alfanuméricos. Podemos elegir un color y emplear un generador de paletas para conseguir resultados como el siguiente, generado a partir del color naranja pálido #EFA582 elegido como color secundario en este documento:

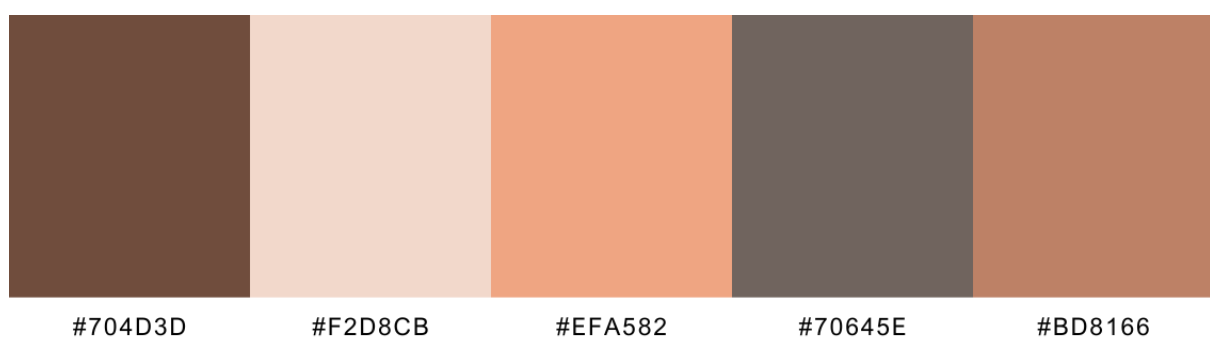


Figura 2: Ejemplo de paleta de colores monocromática. Elaboración propia.

Por medio de colores análogos podemos llegar a otro tipo de paletas algo más variadas y sugerentes, como una paleta de colores fríos a partir de un tono

central, como en el siguiente ejemplo lo es el azul verdoso #83CACC, color principal de este documento:

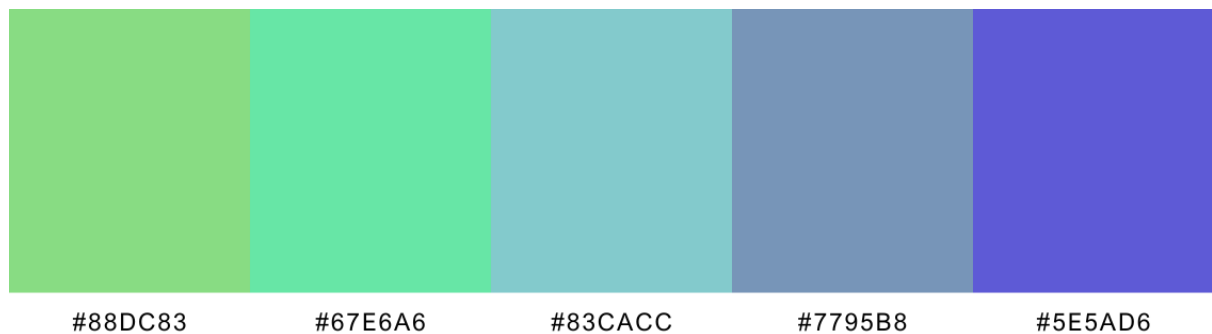


Figura 3: Ejemplo de paleta de colores análogos. Elaboración propia.

Otra forma de combinar los colores armónicamente, y quizá la genera resultados más llamativos, es el uso de colores complementarios. Estos colores surgen de conectar los opuestos al representar colores primarios ordenadamente y por ello reciben su nombre. El estudio de los colores complementarios ha sido relevante en la historia, y diversos artistas y pensadores los han representado siguiendo diferentes geometrías cromáticas, como el círculo cromático de Goethe o la esfera cromática de Otto Runge (Zelanski y Fisher, 2001). Exponemos a continuación un simple círculo cromático de colores primarios (amarillo, rojo y azul), secundarios (naranja, violeta y verde) y terciarios (mezclas de primario + secundario adyacente):

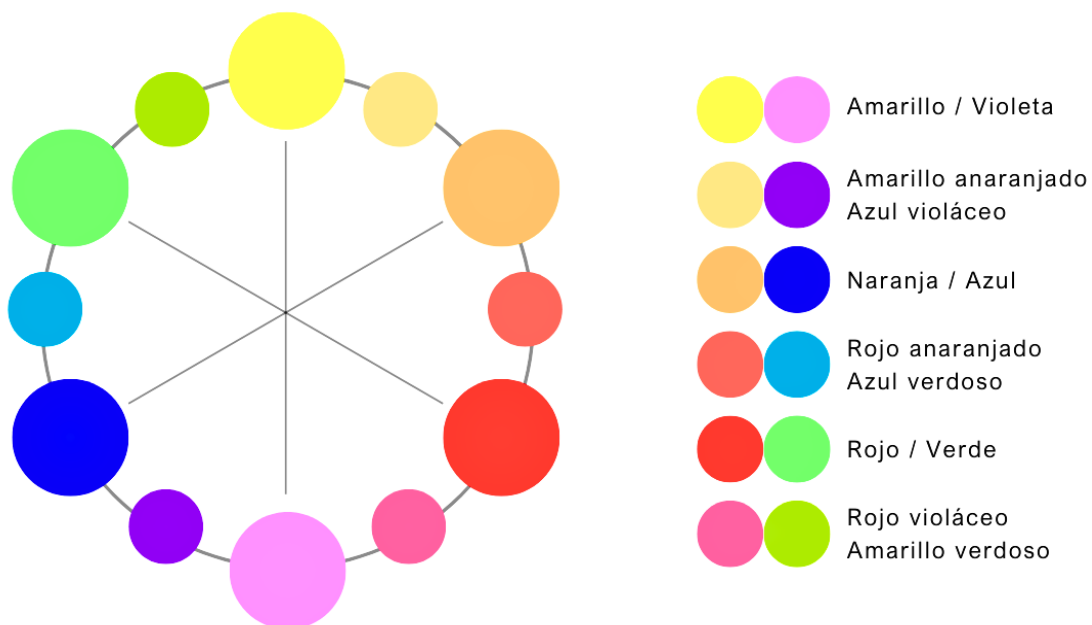


Figura 4: Círculo cromático con colores primarios y secundarios. Elaboración propia.

Lo particular de combinar un color con su complementario es el contraste armónico que se genera entre tonos tan lejanos el uno del otro. Mostramos a continuación un ejemplo de una paleta de colores complementarios, utilizando el naranja pálido y el azul verdoso anteriormente mencionados y que fueron elegidos precisamente por ser complementarios:

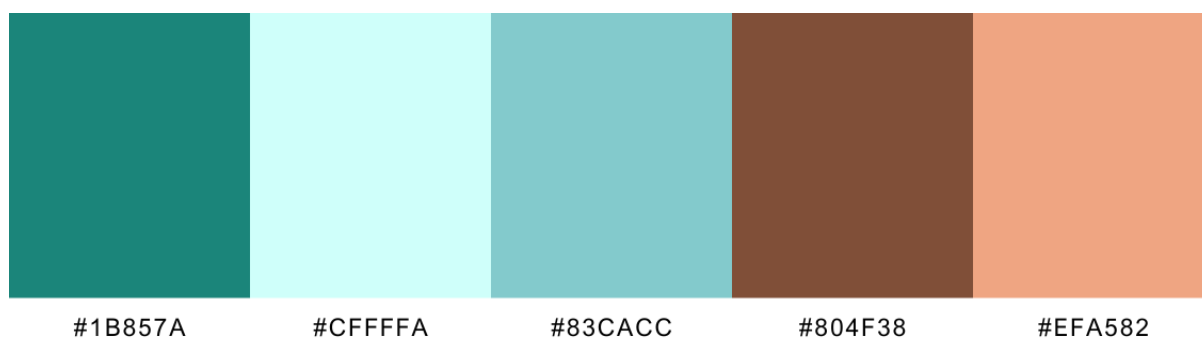


Figura 5: Ejemplo de paleta de colores complementarios. Elaboración propia.

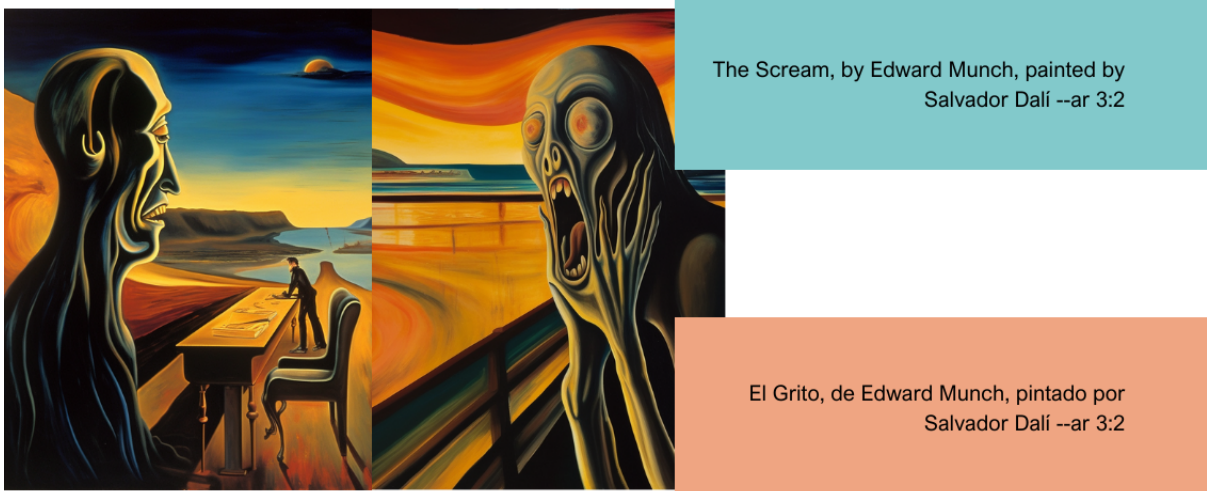
Llegados a este punto, creemos haber delimitado nuestro rango de actuación en la reestructuración de espacios educativos en función de los tres parámetros anteriormente estudiados: mobiliario, iluminación y color, descartando el parámetro de la volumetría por considerarla inalterable. Emplearemos toda la información recabada en el estado del arte para intentar mantener la coherencia y la objetividad en nuestra propuesta.

3.2. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES SOBRE EL USO DE INTELIGENCIAS ARTIFICIALES DE GENERACIÓN DE IMÁGENES

Resulta todo un reto encontrar información al respecto del empleo de este tipo de herramientas. Se encuentran documentos acerca de cómo funcionan, las tecnologías que hacen posible su funcionamiento y de las diversas aplicaciones que emplean herramientas de inteligencia artificial, pero no acerca de la generación de imágenes como tal.

Existen investigaciones del empleo de estas herramientas con propósitos médicos, en relación a identificar patologías en las pruebas por imágenes más comunes en el ámbito hospitalario, como son radiografías y TACs. La medicina siempre se ha beneficiado de los avances científicos y, por supuesto, la inteligencia artificial está presente en ella. Puesto que se trata de un ámbito no del todo relevante para nuestro trabajo, no se han podido tener en cuenta estas investigaciones.

En el mundo del arte también se utilizan las familias de algoritmos relacionadas con la generación de imágenes, tanto para clasificar y verificar la autenticidad de una obra como para replicar estilos de famosos pintores. Son propósitos muy interesantes que, de nuevo, carecen de relevancia en nuestro trabajo.



Probablemente, la investigación más similar a nuestros propósitos de generación de imágenes sea la que rodea al mundo de la visualización arquitectónica y el diseño de interiores. El proceso de generación de imágenes asociado a los numerosos software de diseño en tres dimensiones es muy laborioso y complejo. Además, requiere tiempos de generación de una sola imagen de hasta horas, dependiendo de la potencia del ordenador con el que se realicen. Con las nuevas herramientas como MidJourney, el tiempo de generación de cuatro imágenes no suele superar los 60 segundos llegando a resultados como el siguiente:

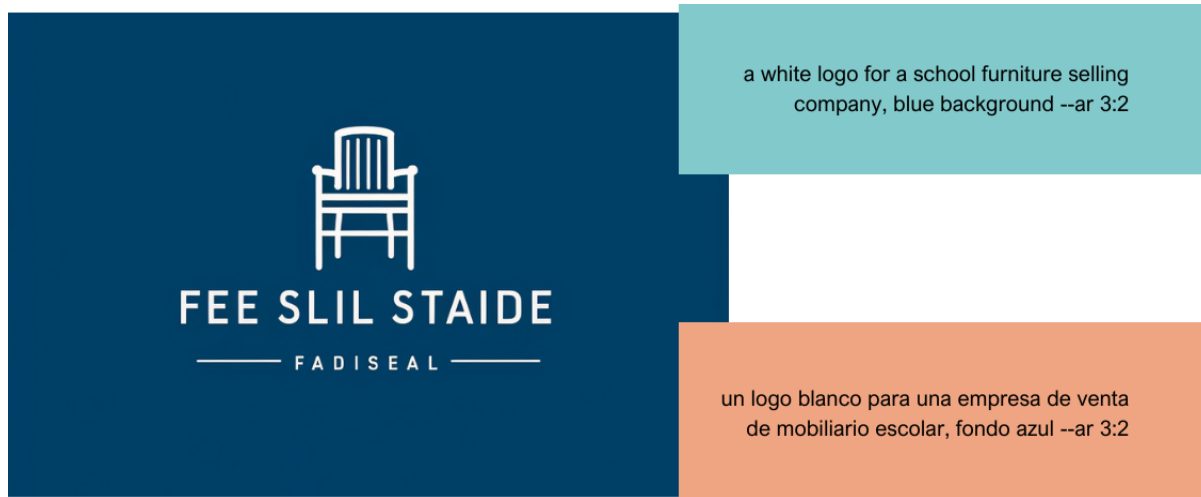


hyper realistic rendering of a futuristic
japanese house, conceptual, parametric
design --ar 3:2

render hyper realista de una casa japonesa
del futuro, conceptual, diseño paramétrico
--ar 3:2

Estas nuevas herramientas no terminan de ser del todo eficaces ya que es difícil que entiendan todos los requerimientos que conlleva un trabajo de visualización arquitectónica, por muy impresionantes que puedan parecer los resultados. Es frecuente que aparezcan elementos extraños en las imágenes generadas, como escaleras que no llevan a ninguna parte o diferentes espacios sin sentido ni propósito. Lo cierto es que su uso en visualización arquitectónica hoy en día está más ligado a apoyar el proceso de diseño, gracias a la inspiración que pueden llegar a ofrecer, y día tras día siguen evolucionando y revolucionando a su vez el mundo de la construcción (Rodríguez, 2023).

Puesto que vivimos en una sociedad condicionada por la imagen y toda empresa, marca o aplicación tiene asociado un logotipo reconocible y previamente diseñado, no podríamos no comentar la repercusión de la generación de imágenes a partir de *prompts* en el mundo del diseño gráfico. Al nutrirse y tomar como referencia los millones de logotipos que existen, las inteligencias artificiales pueden arrojar unos resultados brillantes en este tipo de tareas con un mínimo esfuerzo. Mostramos un ejemplo de un logo simple creado en menos de dos minutos:



Si quisiéramos ir más allá podríamos llegar a generar hasta interfaces brillantes de aplicaciones para móviles e incluso de páginas web, trabajos bastante solicitados a lo largo de los últimos años.

Éticamente, los avances tecnológicos de las inteligencias artificiales suponen numerosos dilemas para nuestra sociedad, siendo el más tratado de todos la posible desaparición de muchos puestos de trabajo, y las áreas anteriormente mencionadas son de las que están en una situación de riesgo mayor: medicina, arte, diseño gráfico y visualización arquitectónica. Desde todos estos ámbitos, y también desde la docencia, se espera con incertidumbre que la investigación sobre este tipo de tecnologías avance y se regule legalmente de alguna forma (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023) con la intención de poder coexistir con ellas sin que supongan un riesgo para la población. Un desarrollo descontrolado de las inteligencias artificiales podría suponer una total desestabilización del empleo a nivel mundial.

Tras explorar de manera minuciosa numerosas investigaciones, blogs y webs de creadores de contenido, lamentablemente no hemos encontrado información acerca del empleo de inteligencias artificiales de generación de imágenes enfocado a decorar espacios educativos. Una posible razón para la falta de investigación en este área podría ser la relativamente reciente apertura de su uso al público, a la que se junta el desconocimiento generalizado de su existencia por parte de la población.

En conclusión, podemos afirmar que hemos identificado un vacío en la investigación, que se presenta como una oportunidad para abrir nuevas perspectivas en aras de mejorar y personalizar el entorno educativo. Una oportunidad de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y de cuidar el bienestar de todos los miembros de la comunidad educativa, que a diario habitan los diferentes espacios que conforman un centro educativo. Procedemos así a utilizar toda la información recabada para abordar este vacío, proponiendo un camino a seguir que pueda servir de ayuda a todo centro que desee redecorar sus aulas.

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo pretendemos allanar el campo de estudio de este documento, dando las bases conceptuales y principios fundamentales que lo sostienen. Comenzamos exponiendo las ventajas de contar con espacios educativos de calidad y cómo repercuten en el aprendizaje y en el grado de adquisición de competencias por parte del alumnado, generando simultáneamente ventajas para el profesor que imparte clase en ellos.

Posteriormente analizamos el impacto de las inteligencias artificiales en entornos educativos y explicamos el funcionamiento a nivel de usuario de las inteligencias artificiales de generación de imágenes. Los procesos informáticos que la hacen posible se han tratado de sintetizar en un lenguaje no demasiado formal ni algorítmico. Exponemos también la metodología elegida para mostrar los resultados obtenidos a lo largo del documento.

Para terminar, resumimos el procedimiento de interacción con la herramienta MidJourney, herramienta elegida para llevar a cabo el trabajo, así como las diversas formas de alterar los resultados por medio de comandos y modificadores. No pretendemos redactar una guía de uso completa, por lo que se detallarán solo aquellos comandos y modificadores que utilizaremos más adelante.

4.1. ESPACIOS EDUCATIVOS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE

Puesto que el estado de ánimo se ve alterado por los elementos arquitectónicos que nos rodean (Catino, 2009), la importancia psicológica de habitar una sala bien decorada y con unas condiciones que fomenten un buen clima y motivación es igualmente notable en adolescentes y adultos que en niños. Es por ello que pretendemos extrapolar alguna de las conclusiones teóricas de las investigaciones que hemos tomado como referencia a las aulas de secundaria, siempre que no tengan una relación directa con el desarrollo de destrezas y procesos cognitivos básicos y propios de la infancia.

Creemos necesario concretar que cada espacio educativo establece un ambiente de aprendizaje, dentro del cual pretendemos que cada estudiante adquiera las competencias y los saberes básicos propuestos. Un ambiente correcto afecta directamente al desarrollo social, cognitivo y emocional del alumnado, logrando un enriquecimiento de la adquisición de competencias (Sevilla, 2010). Es dentro de estos ambientes donde se relacionan educador y educando y, no sin una clara intención de ambos por educar y ser educado respectivamente, se sientan las bases sobre las cuales se sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, una buena motivación de ambos repercute sustancialmente en la eficacia de dicho proceso.

Uno de los mayores problemas al que nos enfrentamos, tanto por parte del cuerpo docente como por parte del cuerpo estudiantil, es la concepción de los centros escolares como aburridos espacios de obligatoria asistencia diaria. La sobriedad visual junto con la invariabilidad de los largos pasillos y las repetitivas aulas refuerzan esta concepción. Por medio de una decoración adecuada y refrescante lograremos transformar esta sensación incómoda en otra más agradable, haciendo que se fortalezca, o comience a existir, un sentimiento de pertenencia (Gobierno de Canarias, 2020).

Aparte del buen ambiente y la motivación que suscita el apropiado diseño de un aula, con sus consiguientes repercusiones positivas, la lista de beneficios se extiende. Podemos diferenciar entre las ventajas para el alumnado y las ventajas para el profesorado:

En primer lugar enunciamos algunas de las ventajas para el profesorado más recurrentes en los diferentes estudios e investigaciones revisadas. El profesor podrá implementar innovaciones metodológicas, así como fomentar la diversidad en su aula. Los emergentes proyectos transversales e interdepartamentales se potencian si se cuenta con un espacio pensado para llevar a cabo actividades de diversa índole simultáneamente. Finalmente, la interacción entre educando y educador se dinamiza propiciando un clima participativo e idóneo para desarrollar la profesión docente.

Por otra parte, las ventajas para el alumnado han sido igualmente investigadas y reiteradas. Permite un acceso a la información y a su propio aprendizaje de una forma más directa, haciéndole partícipe de este proceso y protagonista de su adquisición de saberes y competencias. De este modo, se fomenta la responsabilidad y la autonomía del alumno al reducirse el conflicto de dependencia con su profesor.

Se desencadena así una serie de ventajas que van desde lo más genérico, como las anteriormente mencionadas, hasta las más particulares, como puede ser la reducción del índice de acoso escolar y una mitigación del estrés y de la depresión (Nair, 2016).

4.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Desconcertante sería el adjetivo calificativo idóneo para definir la llegada a las aulas de las inteligencias artificiales basadas en modelos de lenguaje como ChatGPT. Los más de setecientos mil profesores que residen actualmente en España esperan con expectación qué va a suponer esta nueva revolución de internet. Cualquiera podría reconocer decenas de virtudes de herramientas de este estilo, y de igual modo puede reconocer su mayor problemática asociada: la redacción de trabajos y tareas estudiantiles sin esfuerzo intelectual ni adquisición de competencias (García-Peñalvo, 2023). Es fácil culpar a la herramienta de ello, pero parece que, de igual modo que la calculadora causó miedo entre los profesores de matemáticas por el temor de que los alumnos olvidasen operar con números, todo se reduce a una cuestión de adaptarse e incorporar estas herramientas dentro de los entornos educativos (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2023) con el fin de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así como sí existe tanto preocupación como investigación acerca de la generación automatizada de textos, no existe tanta acerca de la generación de imágenes. Uno de los motivos probablemente sea que no conlleva tantas repercusiones éticas en el ámbito educativo, y creemos que su manejo por parte de los estudiantes puede suponer beneficios sobre sus competencias en diseño gráfico y maquetación.

4.3. GENERACIÓN DE IMÁGENES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las inteligencias artificiales de generación de imágenes son unas herramientas revolucionarias que comenzaron a salir a la luz a principios del año 2022 y no han parado de evolucionar desde entonces. La utilización de este tipo de herramientas se basa en interacciones sencillas entre usuario e IA, a pesar de que los conceptos y procesos informáticos que las sustentan son muy complejos. Más adelante explicaremos estos conceptos, así que por ahora nos centraremos en el funcionamiento de estas aplicaciones. Todo parte de una serie de instrucciones textuales otorgadas por el usuario, a las que a partir de ahora nos referiremos con su término técnico "*prompt*", que la herramienta interpretará para dar un resultado en forma de imagen digital.

MidJourney, la herramienta de este estilo más sofisticada por el momento, abrió su versión beta al público a principios de julio de 2022 (Rivero, 2023) y en menos de un año ha logrado avances significativos en cuanto a las imágenes que genera como resultado de una interacción. El proceso de interacción es el mismo para todas las aplicaciones de generación de imágenes, y consiste en diseñar e introducir un *prompt* para que la herramienta lo analice y comience a generar varias propuestas, generalmente cuatro. Cabe destacar que, aunque existe la posibilidad de interactuar con MidJourney en castellano, la aplicación genera mejores resultados redactando en inglés por ser el idioma nativo de la herramienta.

Es tan interesante observar la imagen generada como el *prompt* utilizado para llegar a ella, y de hecho la novedosa profesión que se basa en la experiencia y el saber acerca de su redacción y modificación se la conoce como "*prompt engineer*" (Liu y Chilton, 2022). De hecho, aunque pueda parecer sorprendente, existen numerosas plataformas cuyo fin es la compra-venta de *prompts*, así como multitud de guías y videotutoriales con lecciones para aprender a dominar el manejo de estas escuetas redacciones. La verdad es que no es tan intuitivo ni tan sencillo como puede parecer. Por entender que la relación entre *prompt* e imagen es sumamente importante a la hora de sacar conclusiones, de ahora en adelante se explicarán las imágenes generadas por el autor de este documento de la siguiente forma para facilitar su lectura:

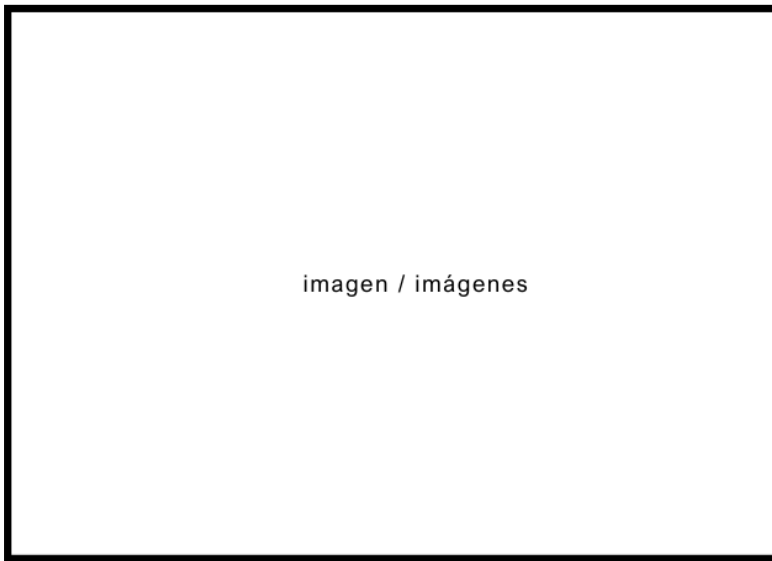


imagen / imágenes

prompt en inglés

prompt en castellano

Mostramos a continuación un ejemplo:



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with blue-green and red-orange --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores azul verdoso y rojo anaranjado --ar 3:2

Una vez explicado el modo de interactuar y el modo en que dispondremos las imágenes generadas en este documento, pasaremos a analizar los conceptos informáticos y diversas familias de algoritmos que subyacen a la simplificada experiencia del usuario. Con intención de agilizar la lectura de los cinco puntos siguientes, enunciamos que la información necesaria para redactarlos ha sido recabada de diversos blogs (Park, 2021; Pragati, 2021) y artículos científicos (Liu y Chilton, 2022) y sintetizada evitando en la medida de lo posible los tecnicismos para facilitar una comprensión más globalizada.

- **Aprendizaje automático y redes neuronales:** las inteligencias artificiales de generación de imágenes se basan en el aprendizaje automático, una rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas aprender a través de datos y experiencias previas. En particular, las redes neuronales, que son modelos computacionales inspirados en el funcionamiento del cerebro humano, desempeñan un papel crucial. En este proceso de entrenamiento las redes aprenden a reconocer patrones complejos y realizar eficientemente tareas como clasificación, reconocimiento de voz o traducción automática.

- **Redes generativas adversariales (GAN):** son una arquitectura de redes neuronales que consiste en dos componentes principales: el generador y el discriminador. El generador crea imágenes sintéticas a partir de una distribución de píxeles aleatoria, mientras que el discriminador evalúa la autenticidad de las imágenes generadas. Ambos componentes se entrenan enfrentando a uno con el otro: mientras que el generador busca mejorar su capacidad para engañar al discriminador, este último busca mejorar su capacidad para distinguir entre imágenes reales y generadas. Este proceso de retroalimentación reiterada conduce al perfeccionamiento del funcionamiento de la inteligencia artificial, generando imágenes cada vez más realistas.

- **Modelos generativos basados en flujos:** son otra familia de algoritmos utilizados en la generación de imágenes. Estos modelos aprenden a transformar una distribución simple de píxeles aleatorios en una más compleja, que sea similar a un grupo de imágenes de referencia. A diferencia de las GAN, los modelos basados en flujos permiten generar imágenes de manera determinística, sin que el azar entre en juego más de lo que debería.

- **Codificación latente y espacios latentes:** las inteligencias artificiales de generación de imágenes a menudo trabajan con espacios latentes, donde una imagen se representa como la suma de sus características. Por ejemplo, una imagen de un rostro se representaría como una edad, un color de pelo y de ojos, tipo de vello facial, etc. Estos espacios latentes permiten manipular y explorar las características de las imágenes generadas, como la edad de un rostro, el estilo de una pintura o el tipo de objeto en una escena.

- **Transferencia de estilos y aprendizaje por transferencia:** es una técnica que permite combinar el contenido de una imagen de referencia con el estilo de otra imagen, generando así una nueva imagen que combina ambos aspectos. Esto se logra mediante la extracción de características de diferentes espacios latentes. El aprendizaje por transferencia, del mismo modo que se entiende en educación, consiste en aprovechar los conocimientos adquiridos en un dominio específico (por ejemplo, imágenes naturales) y aplicarlos a otro dominio (por ejemplo, imágenes de arquitectura) para mejorar la generación de imágenes en ese nuevo dominio.

4.4. MIDJOURNEY Y SU FUNCIONAMIENTO

En el último año han salido a la luz decenas de herramientas de inteligencia artificial para la generación de imágenes y, después de haber probado cuantas hemos podido encontrar que permiten una interacción gratuita, podemos afirmar que MidJourney destaca notablemente frente a las demás. Esto se debe no solo a la calidad artística y estética del resultado sino también a la interactividad de la que dispone, ya que bien utilizada nos permite concretar lo que estamos buscando. Además, la resolución estandarizada con la que se presentan las imágenes generadas es verdaderamente impactante, sin cambios de nitidez ni de enfoque, produciendo imágenes homogéneas y realistas.

Comúnmente, las imágenes generadas por inteligencia artificial traen consigo una serie de distorsiones o elementos extraños, denominados técnicamente como "artefactos", que pueden llegar a afectar a la coherencia visual. MidJourney ha demostrado solventar esta problemática ya que sus resultados, aunque cuentan con pequeños errores visibles bajo una mirada crítica y atenta, mantienen una coherencia más que suficiente para leer las condiciones de un espacio. A continuación mostramos un ejemplo de imagen con errores, puesto que si nos fijamos atentamente descubriremos mesas que se fusionan con sillas, sillas con patas de menos y demás artefactos visuales. Esta imagen en concreto representa a la perfección que estas aplicaciones no comprenden el concepto de "silla" como la suma de sus patas, asiento y respaldo, sino que se basan en un conjunto de imágenes para generar el resultado y no siempre son fieles a la realidad.



Figura 6: Ejemplo de imagen con artefactos visuales. Elaboración propia con MidJourney.

Configurar esta herramienta no es complicado. Para ello necesitamos una cuenta de *Discord*, una plataforma de comunicación en línea diseñada para comunidades y grupos de personas que permite la comunicación a través de chats de texto, llamadas de voz y video, y la compartición de contenido multimedia. Es ampliamente utilizada por jugadores, equipos de trabajo, comunidades creativas y muchos otros grupos para interactuar y colaborar en tiempo real. Una vez configurada una cuenta en esta plataforma estamos en plena disposición para comenzar a interactuar con MidJourney, tras seguir los pasos detalladamente explicados en su página web.

Comencemos por comentar y explicar el funcionamiento del comando principal: *"/imagine"*. Este comando nos permite introducir a continuación un *prompt*, tardando alrededor de 60 segundos en generar cuatro resultados diferentes. Además, la herramienta incluye 9 botones de rápido acceso. Los cuatro primeros denominados U1, U2, U3 y U4 darán la orden de ampliar la imagen correspondiente. Los cuatro segundos botones denominados V1, V2, V3 y V4 darán

la orden de generar otras cuatro imágenes muy similares a la imagen correspondiente pero con algunas variaciones. El último botón, representado por dos flechas en disposición circular, dará la orden de regenerar nuevas imágenes con el mismo *prompt*.



Figura 7: Ejemplo de cuatro propuestas generadas con MidJourney. Elaboración propia.

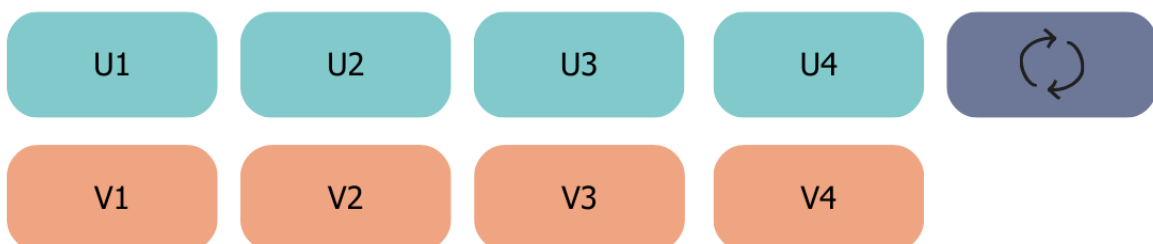


Figura 8: Disposición de los 9 botones principales de MidJourney. Elaboración propia.

Existen numerosos comandos más avanzados y de mucha utilidad para los miles de diseñadores gráficos que emplean MidJourney, pero no se comentarán por no tener una utilidad específica para las imágenes que nosotros hemos querido generar. Lo que sí cabe mencionar son parámetros modificadores que admite la aplicación, que son capaces de alterar la expectabilidad de elementos caóticos o la calidad de la imagen, por ejemplo. Estos se añaden en la parte final de los *prompts* y se muestran a continuación los dos modificadores más útiles para nuestro propósito:

- “*--aspect X:Y*” fija la relación entre las dimensiones de la imagen *X*, anchura, e *Y*, altura. Un ejemplo podría ser “*--aspect 16:9*”, una relación de aspecto comúnmente utilizada en fotografía.
- “*--no*” nos permite negar la aparición en la imagen de los elementos posteriormente escritos. Un ejemplo podría ser “*--no plants*”, en caso de que no queramos que aparezcan plantas.

Tras agotar la prueba gratuita de 25 interacciones que dispone al público MidJourney hemos podido probar todas sus funciones y concluir que es la herramienta idónea actualmente para llevar a cabo este trabajo. Las imágenes resultantes, en comparación con las de otras herramientas de inteligencia artificial como BlueWillow o DALL·E2, son realistas, fieles a las instrucciones dadas y, lo más importante de todo, evocadoras. En este momento decidimos abonar la cuota mensual del plan básico de la herramienta para poder sacar todo el partido posible de ella por el módico precio de 11,58€. El plan básico nos permitirá un total de más de 200 interacciones, que pueden verse también como más de 800 imágenes por generar a lo largo de treinta días.

5. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

La problemática está definida desde un inicio: hemos observado que el aula típica es monótona y aburrida a la vista, no es motivante y no se ajusta a los requerimientos sociales y tecnológicos ni a las metodologías didácticas innovadoras.

Una vez revisadas las investigaciones más recientes sobre los beneficios del proceso de reestructurar y decorar espacios educativos, y encontrado el vacío existente sobre el empleo de imágenes generadas por inteligencia artificial como apoyo a dicho proceso, procedemos a desarrollar nuestra idea original. Toda la información ha sido sintetizada y ha delimitado el rango de actuación, ayudándonos a poner los pies en la tierra y marcar unos objetivos concisos y factibles.

Continuaremos analizando el estado actual de un aula tipo con todos sus elementos presentes, organizaremos las cualidades con las que debe contar un aula adaptada a las necesidades educativas y las emplearemos a modo de palabras clave en nuestra creación de *prompts*. Este ordenado proceso, sumado a las horas de experiencia personal dedicadas a este tipo de herramientas, esperan llevarnos a unos resultados coherentes con la información sintetizada previamente.

Nuestro último fin es desarrollar una guía de decoración de aulas asistida por inteligencia artificial tras evaluar la calidad de los resultados de nuestra experimentación con la herramienta MidJourney. Una guía que pueda ser utilizada por cada centro educativo del país y le facilite cientos de visualizaciones de reestructuraciones posibles. Una guía para personalizar y optimizar el entorno educativo empleando herramientas poco costosas al alcance de todos.

6. REDISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS

6.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS AULAS

Mediante la deconstrucción del espacio de un aula típica pretendemos encontrar aquellos elementos susceptibles de reestructuración y decoración, entendiéndose como puntos de mejora. Reduciendo al mínimo la expresión de un aula, y haciendo referencia únicamente a aquello que obligatoriamente ha de tener, podemos descomponerla gráficamente en los siguientes elementos:

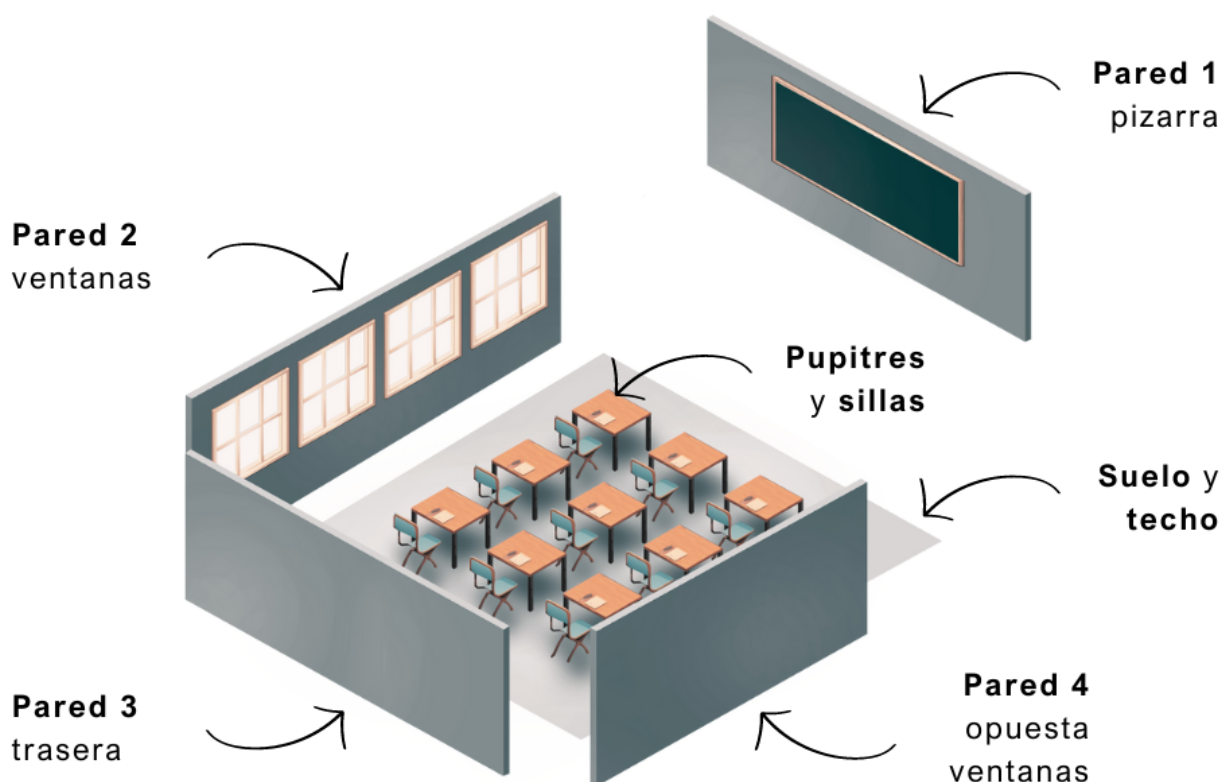


Figura 9: Deconstrucción de un aula en sus elementos fundamentales. Elaboración propia.

Comencemos por analizar las distintas paredes en el orden que refleja el gráfico. Se observa que la pared de la pizarra carece de utilidad más allá del uso del encerado y, en algunos casos, contiene elementos colgados no demasiado decorativos como símbolos religiosos o un reloj. Tiene sentido que, con el fin de mantener la atención del alumnado al mirar a esta pared, se intente eliminar todo

aquello que pueda distraer, pero eso no impide la adición de un color frío no muy saturado ni la incorporación de una planta en una de las esquinas. Bajo el encerado también cabe la posibilidad de incorporar un mueble de poca profundidad donde poder guardar y organizar los enseres de escritura y dibujo.

La segunda pared del gráfico es aquella con ventanas al exterior, ya sea la calle o el patio del centro escolar. Su importancia para una adecuada iluminación es enorme y, si dispone de alféizares interiores, puede ser el sitio ideal para colocar determinado tipo de plantas y/o semilleros. Puesto que observar el paisaje a través de las ventanas ya es un elemento distractor creemos que esta pared admite un color cálido que pueda incentivar cierto grado de actividad entre los estudiantes. Una buena propuesta sería elegir el color complementario al de la pared de la pizarra, logrando un diseño de color armónico y estable.

En el fondo de toda aula está esa pared a la que los alumnos y alumnas dan la espalda durante la lección, y es la que mayor carga decorativa admite por no generar apenas distracciones. Aquí solemos encontrar colgados numerosos documentos, anuncios y carteles de interés académico, normalmente de una forma poco organizada. Pretendemos potenciar este uso a la par que proporcionar otras utilidades, proponiendo delimitar el área destinada al colocar dichos documentos dejando a su vez espacio para cuadros o tabloneros de ideas para su utilización durante trabajos en grupo. La adición de color en esta pared goza de la mayor libertad, admitiendo tanto colores cálidos como fríos.

La última de las paredes es aquella que queda enfrentada a las ventanas, que no tiene por qué tener una función o uso determinados. Es frecuente encontrar en este muro una serie de percheros para el uso del alumnado, aunque no todas las aulas cuentan con estos elementos. No debatiremos en este trabajo la necesidad de incorporarlos en todas las aulas, sino que nos centraremos en la verdadera importancia de esta pared. No debemos pasar por alto que, por oponerse a las ventanas, es la pared que más luz indirecta refleja y reparte por el aula. Si la iluminación fuese escasa, podríamos aprovechar el fenómeno de la reflexión de la luz pintándola de un color claro o incluso de blanco con un acabado algo brillante. En el no tan frecuente caso de una iluminación excesiva, un acabado mate puede retener mejor los rayos luminosos evitando que se

propaguen por la sala. Digamos entonces que la intervención en este elemento depende de las características particulares de cada estancia.

Suelos y techos juegan un papel similar al de la cuarta pared analizada repartiendo la luz de una forma indirecta. Son elementos difícilmente modificables pintados normalmente de colores claros como el blanco y no consideramos que requieran una atención especial de acuerdo con los objetivos previstos y con los límites realistas fijados anteriormente.

Por último, y no por ello menos importante, encontramos un mobiliario tradicional, individualizado y estandarizado: sillas y escritorios o pupitres. La rectangularidad de estos elementos permite su reconfiguración para trabajar en grupo de acuerdo con las metodologías didácticas innovadoras, pero hay un coste a pagar al hacerlo. Se aprecia que a la hora de reorganizar los pupitres para trabajar en grupo, práctica muy común actualmente en la docencia, se produce un momento de malestar acústico al arrastrarlos no sólo en el aula que está siendo reconfigurada, sino en las adyacentes, superiores e inferiores a la misma. Este problema se solventa de una forma muy sencilla incorporando ruedas con freno en todas las patas.

Entendemos que el aspecto ergonómico de estos elementos ha sido de especial relevancia por parte del centro a la hora de elegirlos, siendo recomendable en caso contrario su sustitución por muebles de un diseño más apropiado que garanticen el bienestar postural de los estudiantes. La elección del color de las sillas estará condicionada por los requerimientos de iluminación del aula, del mismo modo que las paredes, pudiendo ser una forma diferente de hacer partícipe al color dentro de espacios educativos. Sin embargo, no parece muy recomendable experimentar con color en las superficies horizontales de las mesas siendo los colores pálidos como el de la madera clara, o el blanco, los que resultan más apropiados, y bajo ningún concepto se deberían incorporar colores con acabados brillantes ya que provocan deslumbramientos muy molestos para los ojos.

6.2. APLICACIÓN DE LA IA EN LA GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE REDISEÑO DE AULAS

Comenzamos entonces a interactuar paso a paso con la herramienta de generación de imágenes. Lo primero que debemos tener en cuenta es que un mismo *prompt* puede generar resultados muy diferentes entre sí. Además, cuantas menos instrucciones demos, más impredecibles serán. Para ilustrar esto comenzaremos por exponer dos resultados a partir del mismo *prompt*:



a 40m² classroom --ar 3:2



una clase de 40m² --ar 3:2



a 40m² classroom --ar 3:2



una clase de 40m² --ar 3:2

Las simulaciones son evocadoras cuanto menos, y en ellas podemos apreciar que MidJourney incorpora colores, plantas y suelos y techos generalmente de colores claros sin tener que expresar nada de ello específicamente.

Probablemente, por medio de ensayo y error, tarde o temprano llegaríamos a obtener una simulación semejante al de nuestra aula, pero nuestro objetivo es perfeccionar nuestro *prompt*, comprobando cómo afectan al resultado las diferentes palabras que añadamos. Es por esto que antes de empezar a generar imágenes, y con el fin de una completa y coherente redacción de los *prompts*, hemos decidido recoger una serie de palabras clave, ideas y conceptos del apartado del estado del arte que utilizaremos de ahora en adelante:

40m²	Espacio medio de un aula típica, modificable según los requerimientos del aula a intervenir.
Secundaria	Describe el tipo de aula que buscamos.
Acogedor	Proporciona una sensación de calidez y comodidad.
Flexible	Puede adaptarse y ajustarse a diferentes necesidades.
Positivo	Genera una atmósfera optimista y alentadora.
Confortable	Proporciona comodidad física y emocional.
Accesible	Diseñado para el alcance de todos.
Versátil	Capaz de cumplir múltiples funciones o propósitos.
Colorido	Utiliza una variedad de colores de forma coherente.
Iluminación adecuada	Natural y artificialmente.
Innovador	Incorpora ideas y enfoques novedosos en su diseño.
Dinámico	Fomenta un ambiente en movimiento y cambio.
Pupitres modulares	Son configurables y pueden reorganizarse.
Centrado en metodologías activas	Se enfoca en la participación y el aprendizaje activo, está pensada para los estudiantes.
Pizarra	Elemento imprescindible en un aula que no siempre aparece en las imágenes generadas.

No siempre incorporaremos cada una de estas palabras e ideas en nuestras interacciones con la inteligencia artificial, ya que demasiada información puede llegar a suponer confusiones en su limitada capacidad de interpretación textual. Es probable incluso que acabemos descartando o reformulando aquellas que no nos acerquen a un resultado apropiado. Vamos a tomar ahora nuestro primer y simple *prompt* y le añadiremos uno a uno los elementos de la lista para comprobar cómo podemos ir alterando y configurando el proceso, e iremos mostrando el mejor de los resultados en cada caso. Todas nuestras interacciones terminan con el modificador *--ar 3:2* que, recordamos, se encarga de fijar el la relación del ancho y largo de la imagen, eligiendo esta proporción por ser un formato conveniente para exponer nuestras interacciones. Analizaremos los resultados en función de los cuatro principios más importantes del diseño interior mencionados anteriormente: la distribución y características del mobiliario, la volumetría, la iluminación y el color.



a classroom with the following characteristics:
40m², cozy --ar 3:2

una clase con las siguientes características:
40m², acogedora --ar 3:2

Al no haber especificado qué tipo de clase queremos, estos primeros resultados parecen ser demasiado informales, como si de una academia se tratase. Son espacios con un ambiente demasiado hogareño, que no recuerdan demasiado a las aulas de centros escolares formales, las que este trabajo pretende rediseñar y reestructurar. Es por ello que la palabra "secundaria" nos resulta de obligada incorporación dentro de nuestros *prompts*, y trataremos que gane protagonismo escribiéndola al principio.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible --ar 3:2

Los resultados son aún demasiado impredecibles con bastantes fluctuaciones en el ambiente generado. "Acogedor" y "flexible" son dos adjetivos muy apropiados para un espacio educativo, y a la vista de las pruebas realizadas parecen incidir sobre todo en la iluminación natural ya que se aprecian escenarios con mayor reflexión de luz. El color está presente desde el inicio a pesar de no haberlo especificado, mientras que el mobiliario resulta más propio de una biblioteca infantil o de una cafetería en ocasiones. Comenzamos a acercarnos a nuestra aula tipo, aunque aún queda un largo camino por recorrer.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva --ar 3:2

Añadir palabras tan difíciles de analizar como “positivo” realmente no nos da una certeza de qué estamos consiguiendo alterar en el resultado. Lo contrario sería un espacio “negativo” y no creemos que MidJourney proponga espacios de este tipo, ya que va en contra del resto de adjetivos que incorporamos. Puesto que no conllevará un impacto negativo, hemos decidido preservar su utilización por el momento.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, comfortable --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil --ar 3:2

Gracias a las tres pruebas anteriores nos acercamos a propuestas de una alta calidad decorativa. Cuadros, estanterías con gran diseño y plantas parecen integrarse en las propuestas de una forma armónica, pero faltan partes del mobiliario imprescindibles como la pizarra, que trataremos de incorporar más adelante. Comprobemos ahora qué sucede si pedimos más color en nuestros resultados, a pesar de estar ya presente en prácticamente todas las pruebas.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido --ar 3:2

Da la impresión que al añadir la palabra “colorido” se comienza a alterar la uniformidad del color en las sillas, promoviendo una heterogeneidad visual bastante agradable y evocadora.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada --ar 3:2

De vez en cuando obtenemos resultados como el anterior, con una distribución demasiado estandarizada de los pupitres y poco innovadora en ese sentido, pero son casos aislados pues la mayoría se muestran con mesas para varios estudiantes ideales para el trabajo en grupo. “Iluminación adecuada” parece poner énfasis en la iluminación artificial, añadiendo y encendiendo luminarias en algunos de las imágenes obtenidas, pero sin mucha relevancia.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative, dynamic --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora, dinámica --ar 3:2

MidJourney parece relacionar el adjetivo “innovador” con la adición de tecnologías de diversa índole, apareciendo en varias ocasiones equipos informáticos en las mesas del alumnado y proyectores en los techos. Sin embargo, “dinámico” es uno de esos adjetivos que cuesta interpretar si está beneficiando o entorpeciendo al resultado y, siguiendo el mismo razonamiento que con “positivo”, no se eliminará de momento del *prompt* por considerar que no puede ir en contra de lo que pretendemos lograr.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares --ar 3:2

“Pupitres modulares” y “centrado en metodologías activas” como conceptos, pese a la concreción del primero frente a la abstracción propia del segundo, han resultado muy efectivos impactando directamente sobre los resultados. La configuración del mobiliario gana libertad y fluidez en estos resultados, que parecen estar mucho más enfocados al trabajo en grupo y se distancian sustancialmente de la tipología de aula analizada.



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas --ar 3:2

Nos queda únicamente añadir una pizarra en una pared en nuestros diseños por ser la herramienta docente más extendida y útil en prácticamente todo tipo de clases a impartir. Es sorprendente el grado de caos que introduce añadir la palabra “pizarra” en los *prompts*, ya que MidJourney tiende a incorporar pizarra en todas las paredes como se puede observar en la siguiente propuesta :



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, blackboard on a wall --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, pizarra en una pared --ar 3:2

Después de jugar con la colocación y la forma de comunicar que buscamos un elemento independiente de la pared, colgado en ella, llegamos a la conclusión de que funciona mejor expresar que se quiere “una sola pizarra blanca” y darle prioridad colocando esta idea como primera característica.



a highschool classroom with the following characteristics: only one whiteboard, 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, colourful, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: solo una pizarra blanca, 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, colorido, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, --ar 3:2

Hemos redactado un *prompt* final completo por el método de adición que contiene todas las características que supondrían una mejora en las aulas y hemos llegado a una calidad de resultados mejores de lo esperado. Existe aún un grado importante de variabilidad y se debe en parte a la gran extensión verbal, la cual intentaremos controlar aplicando el método de reducción. Realicemos ahora una última propuesta retirando del *prompt* todo aquello que no haya tenido un impacto significativo sobre las visualizaciones generadas: "positivo", "iluminación adecuada" y "dinámico".



a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accesible, versatile, colourful, innovative, modular desks, focused on active learning --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: solo una pizarra blanca, 40m², acogedora, flexible, confortable, accesible, versátil, colorido, innovadora, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, --ar 3:2

Hay una función muy útil y sencilla de utilizar que ya hemos explicado en el apartado del funcionamiento de MidJourney: la generación automatizada de variaciones de una de las cuatro imágenes propuestas con sólo clicar un botón. Siempre que encontremos una propuesta que se ajuste a lo que estamos buscando podemos efectuar cuatro variaciones sobre ella para obtener diferentes ideas para decorar. Consideramos que realizar este último paso es imprescindible llegados al punto de haber perfeccionado nuestro *prompt*, ya que no requiere ningún esfuerzo y permite comparar cuatro decoraciones diferentes de una misma aula. Hemos omitido este proceso anteriormente porque conlleva un aumento drástico de resultados a mostrar, que entorpecería la lectura comprensiva de este documento. Mostramos a continuación un ejemplo que refleja lo nutritivo que puede llegar a ser para la inspiración generar estas variaciones:



Figura 10: Variaciones sobre una propuesta elegida. Elaboración propia con MidJourney.

Se puede observar en la figura 10 cómo modificando la decoración de una misma pared se puede alterar las sensaciones que induce una estancia. La forma de los elementos decorativos y la disposición de los muebles varía permitiendo hacer una rápida comparación entre cuatro casos similares, potenciando la inspiración suscitada.

Hemos cumplido el propósito principal: generar imágenes de aulas donde la iluminación es de buena calidad y la configuración del mobiliario se ha flexibilizado. El color está presente en todas las propuestas, y la libertad y la aleatoriedad con la que aparece es sugerente, pero admite una mayor personalización. Pongámonos en el caso de tener clara la combinación de colores que se espera que tenga el aula y comprobemos el grado de configuración de este parámetro en los resultados. Para ello haremos y expondremos varias pruebas con las diferentes gamas de colores estudiadas en el estado del arte: monocromáticas, análogas y complementarias.

● Propuestas con gamas de colores monocromáticas:



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with blue-green --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, color verde azulado --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with red-orange --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, color rojo anaranjado --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accesible, versatile, innovative, modular desks, focused on active learning, colored with green --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, color verde --ar 3:2

● Propuestas con gamas de colores análogos:



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with cold colors --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores fríos --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with warm colors --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores cálidos --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accesible, versatile, innovative, modular desks, focused on active learning, colored with green and yellow --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores verde y amarillo --ar 3:2

● Propuestas con gamas de colores complementarios:



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with blue-green and red-orange --ar 3:2



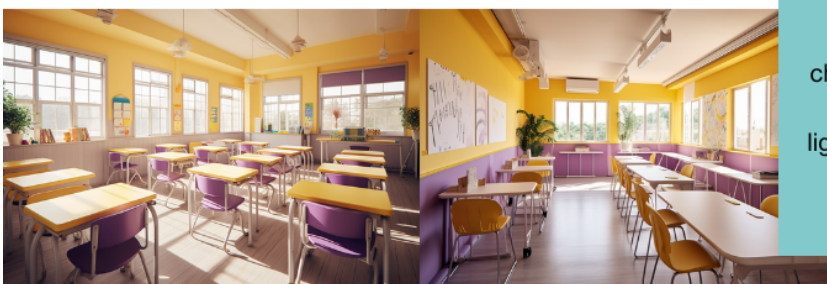
una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores azul verdoso y rojo anaranjado --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with red and green --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores rojo y verde --ar 3:2



a highschool classroom with the following characteristics: 40m², cozy, flexible, positive, comfortable, accesible, versatile, adequate lighting, innovative, dynamic, modular desks, focused on active learning, colored with yellow and purple --ar 3:2



una clase de secundaria con las siguientes características: 40m², acogedora, flexible, positiva, confortable, accesible, versátil, iluminación adecuada, innovadora, dinámica, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, colores amarillo y violeta --ar 3:2

6.3. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE DISEÑO

Aprender a interactuar correctamente con MidJourney ha sido un proceso lento y minucioso, empleando aquellos recursos con los que cuenta la aplicación que más nos podrían beneficiar y siguiendo las recomendaciones de la guía oficial de su utilización. Paralelamente, hemos pretendido ser coherentes con la investigación acerca de la redecoración y reestructuración de aulas, incorporando numerosos conceptos e ideas clave en nuestro *prompt* hasta llegar al que podría ser un punto de partida ideal:

a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accessible, versatile, colourful, innovative, modular desks, focused on active learning --ar 3:2

una clase de secundaria con las siguientes características: solo una pizarra blanca, 40m², acogedora, flexible, confortable, accesible, versátil, colorido, innovadora, pupitres modulares, centrado en metodologías activas --ar 3:2

Hemos diseñado un *prompt* sintético y personalizable en términos de color desde el cual partir para comenzar a redecorar aulas. Recordamos que se recomienda su redacción en inglés por ser el idioma nativo de la herramienta.

Como ya hemos anunciado en más de una ocasión, el complejo funcionamiento algorítmico de las herramientas de generación de imágenes basadas en inteligencia artificial presenta siempre un cierto grado de aleatoriedad en los resultados. De la misma forma que introduciendo un mismo *prompt* varias veces no se generan resultados iguales por muy bien redactado que esté, simplemente introduciendo este *prompt* una y otra vez se pueden conseguir imágenes que cumplen los propósitos de simular nuevos y frescos entornos de aprendizaje que sirvan de inspiración y sugieran ideas.

No pretendemos evaluar una por una cada imagen que hemos generado con MidJourney, sino que sacaremos conclusiones de una forma generalizada sobre ellas. Comenzando por la funcionalidad, parece que la mayoría de los espacios representados podrían desempeñar la función de aula sin problema alguno, y la flexibilidad con la que se muestran los grupos de sillas alrededor de mesas que libremente ocupan el espacio parecen dotar a la sala de un dinamismo envidiable en comparación con el aula típica.

Continuamos evaluando la accesibilidad, la cual no ha supuesto ningún problema importante en los resultados. Las aulas son perfectamente accesibles y ni siquiera aparecen las tradicionales tarimas que elevan al profesor por encima del nivel de los alumnos no solo físicamente, sino también a nivel conceptual y sensorial, que tan en contra juegan de la puesta en marcha de metodologías activas.

La idea de que cada aula tenga su seña de identidad favorece el sentimiento de pertenencia de alumnos y profesores y rompe a su vez con la monotonía visual de los centros educativos. En este sentido, las propuestas de aulas generadas son muy interesantes con la mirada fija en la personalización de los espacios educativos. Encontramos en ellas decenas de configuraciones de color y mobiliario diferentes que nos llevan a nuestro último criterio a analizar: la estética y el atractivo visual. Este aspecto es quizás el menos criticable de la aplicación, ya que todos los espacios generados son realistas, coloridos y correctamente decorados.

Generalizaciones aparte, si observamos atenta e individualmente las imágenes producidas podemos encontrar diversos errores menores no muy relevantes y, en alguna ocasión, fallos graves en la coherencia, como por ejemplo la representación de pupitres orientados hacia a las ventanas. Estos fallos de coherencia nunca deberían suceder en la realidad, y por esta razón volvemos a incidir en que suplir la experiencia de un profesional en diseño de interiores o en decoración conlleva ciertos riesgos que debemos tener en cuenta al emplear esta metodología. Será necesaria una mirada crítica y un grado elevado de conocimiento de los aspectos a modificar (color, iluminación y distribución del aula) para no caer en el error de dejarnos llevar por un resultado atractivo visualmente, pero que no logra optimizar el espacio ni las sensaciones y emociones que se espera despertar en los alumnos y profesores.

Creemos haber llegado a diseñar una nueva metodología para ayudar a los centros escolares a mejorar la calidad de sus estancias, haciéndolas más amables tanto para el alumnado como para el profesorado. La relación del esfuerzo y tiempo empleados con la calidad y variedad de los resultados obtenidos juega a nuestro favor para aconsejar su uso, y el consejo se refuerza por ser una metodología que se ajusta a las limitaciones económicas de colegios e institutos derivadas de los pocos fondos con los que cuentan para reformar espacios.



Figura 11: Propuesta de aula con un diseño correcto en colores amarillo y verde. Elaboración propia con MidJourney.

Consideramos resultados como el de la figura 11 un éxito de éste trabajo. El uso del color cumple su función: la actividad fomentada por el color amarillo se contrapone a la concentración suscitada por el verde en este ambiente educativo. La distribución del mobiliario invita a metodologías innovadoras y activas, las plantas hacen del aula un espacio hogareño, decorado y vivo. Artefactos visuales aparte, se aprecia un aula coherente y personalizada que genera entusiasmo y sensaciones positivas.

6.4. APLICACIÓN EN OTROS ESPACIOS EDUCATIVOS

Nuestros propósitos más directos en la redacción de este trabajo se centran en las aulas y su rediseño, pero existen más espacios a los que denominamos educativos por estar contenidos en, o próximos a, los centros educativos. No pretendemos analizar rigurosamente estas zonas como lo hemos hecho con las aulas, pero sí nos gustaría aplicar los conocimientos y técnicas aprendidos hasta ahora para corroborar o desmentir las capacidades de MidJourney en estos ámbitos.

Como sabemos, los centros educativos no sólo son una ristra de aulas sino que se requiere una intrincada sucesión de diferentes zonas y espacios que proporcionen acceso a las mismas, así como espacios al aire libre destinados al juego y al recreo. Desde un punto de vista urbanístico, se debe tener en cuenta en el diseño de estos edificios su entorno próximo y su entorno inmediato para lograr una personalización del acceso (García, Leal y Urda, 2017). Idealmente, se buscará que ambos entornos se basen en la heterogeneidad, mezclando vegetación y zonas de juego e intercalando espacios cubiertos y descubiertos que conduzcan a la entrada principal.

Identificamos tres partes de los centros educativos sobre las que queremos experimentar con MidJourney: entradas, halls y patios. Vamos a realizar 3 pruebas de cada una explicando brevemente los pasos y razonamientos seguidos, para finalmente seleccionar la propuesta más atractiva desde un punto de vista personal. Para cada una, partiremos de un *prompt* principal que iremos modificando en función de hacia dónde queremos encaminar nuestros resultados.

Tengamos en consideración que, como afrontamos estas pruebas desde un punto de vista más arquitectónico que decorativo, modificaremos un poco el vocabulario a emplear. La visualización arquitectónica se basa en crear imágenes realistas de un edificio o un espacio mostrándolo antes de ser construido, y a estas imágenes se les denomina “renders”. Por ello, comenzaremos nuestros *prompts* con “un estilo de renderizado realista”, trataremos de dirigir el punto de vista de la imagen y complementaremos la redacción con elementos de la lista de palabras clave e ideas empleadas para las aulas.

● Propuestas de entradas a centros educativos empleando MidJourney:



realistic render style, a school entrance exterior view, modern architecture, innovative design --ar 3:2

estilo de renderizado realista, vista exterior de la entrada de un centro escolar, arquitectura moderna, diseño innovador --ar 3:2

Se presentan cuatro entradas a centros educativos algo clásicas en su simetría pero de algún modo innovadoras. Las escaleras antes de la entrada no son comunes en la arquitectura de colegios de nuestro país por dificultar la accesibilidad, así que modificaremos nuestro *prompt* para que no aparezcan.



realistic render style, a school entrance exterior view, modern architecture, innovative design, colourful --no stairs --ar 3:2

estilo de renderizado realista, vista exterior de la entrada de un centro escolar, arquitectura moderna, diseño innovador, colorido --sin escaleras --ar 3:2

Como podemos observar, se ha entendido la restricción y se han modificado por completo los resultados con la adición de color. Un espacio cubierto da una sensación de recibimiento al llegar a un edificio grande, y es llamativo que en estas propuestas se aprecie perfectamente. Tratemos ahora de eliminar también el asfalto y de restar rectangularidad en las propuestas siguientes.



realistic render style, a school entrance exterior view, modern architecture, innovative design, colourful, natural geometry --no stairs --no asphalt --ar 3:2

estilo de renderizado realista, vista exterior de la entrada de un centro escolar, arquitectura moderna, diseño innovador, colorido, geometría natural --sin escaleras --sin asfalto --ar 3:2



Figura 12: Propuesta de entrada de colegio. Elaboración propia con MidJourney.

De todas las propuestas, la figura 12 resulta de lo más atractiva, ya que da la sensación de que la entrada acogedora de madera es una adición posterior a un centro ya existente, medida factible que muchos centros educativos podrían implementar.

● Propuestas de halls de centros educativos empleando MidJourney:



realistic render style, a school entrance hall with the following characteristics: decorated, harmonic colors, flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination --ar 3:2

estilo de renderizado realista, un hall de un colegio con las siguientes características: decorado, colores armónicos, flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna --ar 3:2

Curiosamente, a pesar de pedir un espacio decorado, se respeta en las cuatro imágenes la diafanidad que ha de tener un hall de un centro educativo por el flujo de movimiento que cobija. El color aparece casi exclusivamente en la pintura de las paredes, intentemos que gane protagonismo en la siguiente prueba.



realistic render style, a school entrance hall with the following characteristics: decorated with recycled materials, harmonic colors, flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination --ar 3:2

estilo de renderizado realista, un hall de un colegio con las siguientes características: decorado con materiales reciclados, colores armónicos, flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna --ar 3:2

Aquí encontramos formas algo más dinámicas e innovadoras de implementar color al espacio, en suelos y techos por ejemplo. Pretendíamos que nos mostrara un ejemplo de decoración con materiales reciclados pero parece una idea compleja para ser comprendida por MidJourney. Intentemos ahora sacar ideas para una decoración festiva y temporal, como lo es la decoración navideña.



realistic render style, a school entrance hall with the following characteristics: christmas decoration, christmas gifts, harmonic colors, flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination --ar 3:2

estilo de renderizado realista, un hall de un colegio con las siguientes características: decoración navideña, regalos navideños, colores armónicos, flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna --ar 3:2



Figura 13: Propuesta de hall de un colegio. Elaboración propia con MidJourney.

Sencilla pero atractiva nos ha resultado la propuesta de la figura 13, ya que empleando un color amarillo como principal y un color rojizo como apoyo puntual se enriquece el ambiente de este realista hall. No es el mejor ejemplo de decoración, pero recordemos que un hall debe ser un espacio de paso ante todo.

● Propuestas de patios de centros educativos empleando MidJourney:



high angle long shot zoom out, realistic render style, a schoolyard with the following characteristics: flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination --ar 3:2

plano general alto con zoom lejano, estilo de renderizado realista, un patio escolar con las siguientes características: flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna --ar 3:2

Para visualizar un patio nos ha resultado interesante una perspectiva de plano picado, como la vista de un pájaro, y estos primeros resultados dan la sensación de estar excesivamente pavimentados. Intentemos que haya más zonas verdes.



high angle long shot zoom out, realistic render style, a schoolyard with the following characteristics: flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination, rounded shaped vegetation areas --ar 3:2

plano general alto con zoom lejano, estilo de renderizado realista, un patio escolar con las siguientes características: flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna, áreas vegetales con formas redondeadas --ar 3:2

Las zonas verdes se extienden descontroladamente en estas propuestas que resultan bastante más interesantes que las anteriores. Las sinuosas formas convierten el patio en algo más orgánico y diferente a los patios tradicionales ocupados en gran medida por un campo de fútbol. Tratemos de equilibrar la relación entre zonas pavimentadas y zonas blandas en el siguiente intento.



high angle long shot zoom out, realistic render style, a schoolyard with the following characteristics: flexible, positive, accesible, innovative, dynamic, versatile, daylight illumination, polygonal shaped areas, vegetation, sand and playground --ar 3:2

plano general alto con zoom lejano, estilo de renderizado realista, un patio escolar con las siguientes características: flexible, positivo, accesible, innovador, dinámico, versátil, iluminación diurna, áreas con formas poligonales, vegetación, arena y patio de juegos --ar 3:2



Figura 14: Propuesta de patio de un colegio. Elaboración propia con MidJourney.

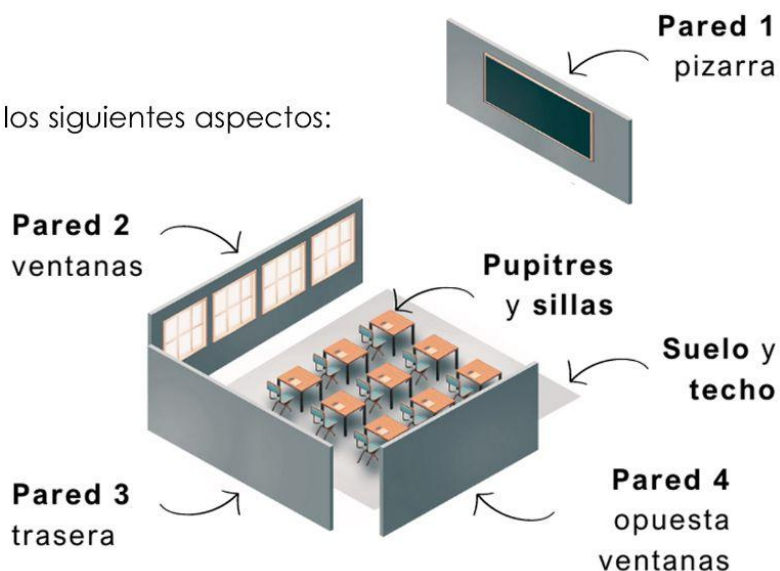
Encontramos en la figura 14 formas naturales y atractivas, una compenetración de espacio pavimentado y espacio natural y una multitud de usos posibles dentro de este posible patio innovador e inclusivo, y por ello la destacamos de entre las doce propuestas totales.

7. GUÍA DE DECORACIÓN DE UN AULA ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. ANALIZA TU AULA

Tendrás que prestar atención a los siguientes aspectos:

- **Área** en m².
- **Disposición** de las paredes.
- **Orientación** de los pupitres y sillas.
- Entrada de la **iluminación**.
- **Elementos** existentes prescindibles.

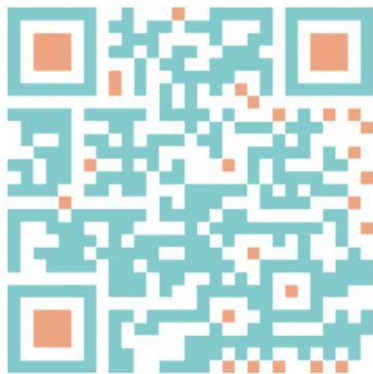


FRÍOS

concentración, calma

CÁLIDOS

actividad, entusiasmo



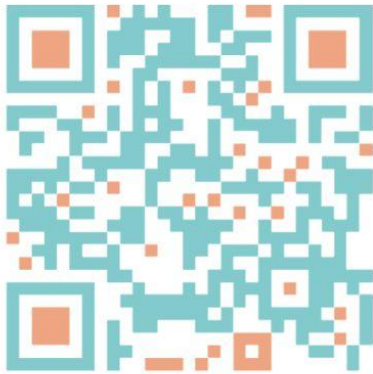
Generador de paletas de color de Adobe

2. ELIGE TUS COLORES

Los colores de tu aula tendrán un impacto directo en tu alumnado. Recomendamos su uso de la siguiente manera:

- **Pared 1:** un color frío que no suponga distracciones.
- **Pared 2:** admite cualquier color.
- **Pared 3:** ideal para un color cálido que fomente la actividad, no generará distracciones.
- **Pared 4:** admite cualquier color, se recomiendan colores claros para reflejar la luz de las ventanas.
- **Suelo:** colores claros no muy brillantes.
- **Techo:** color blanco a ser posible.
- **Pupitres y sillas:** se puede añadir color en los respaldos de las sillas.

3. CONFIGURA MIDJOURNEY



Sigue las instrucciones de la página web oficial de la aplicación para móvil, tablet u ordenador.

4. COMIENZA CON ESTE PROMPT INICIAL

a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accesible, versatile, colourful, innovative, modular desks, focused on active learning

Puedes copiarlo directamente, pero recuerda que las aplicaciones de inteligencia artificial que generan imágenes no siguen una ciencia exacta, y puede que no consigas unos resultados ideales a la primera.

5. EXPERIMENTA Y JUEGA CON TU PROMPT

Prueba a añadir, siempre entre comas, o retirar elementos de tu *prompt*. A continuación presentamos diferentes conceptos configurables que pueden acercarte al resultado deseado:

● Iluminación:

diurna - *daylight illumination*
artificial - *artificial illumination*
adecuada - *adequate illumination*

● Ángulo de la cámara:

vista frontal - *front view*
vista desde arriba - *top view*
ángulo picado - *high angle view*
perspectiva isométrica - *isometric view*

● Gama de colores:

monocromática (por ejemplo azul) - *colored with blue*
análogos (por ejemplo tonos cálidos) - *warm colours palette*
complementarios (por ejemplo azul y naranja) - *colored with blue and orange*

MODIFICADORES
/ MODIFIERS

--no _____

impide la aparición en las imágenes de _____

--ar X:Y

fija las proporciones de las imágenes generadas

8. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

8.1. RESUMEN DE LOS HALLAZGOS CLAVE

Los cuantiosos beneficios que puede aportar a la docencia una correcta reestructuración y reddecoración de los espacios educativos no son un hallazgo de este documento. Conforman una cuestión ya extensamente conocida, respaldada por expertos en la educación y por estudios e investigaciones al respecto, que ha sentado las bases de la elaboración de este documento desde un inicio. La fácilmente observable monotonía visual de las aulas junto con la valiosa información obtenida de la revisión de investigaciones previas hizo que quisiéramos cambiar el panorama.

Para poder proponer mejoras implementables a cualquier aula debíamos ir a la raíz de la misma, y por ello la deconstruimos en sus elementos básicos para identificar sus posibilidades y limitaciones. En consecuencia se han propuesto diferentes utilidades y renovaciones de los elementos básicos de acuerdo con los parámetros de la iluminación, el color y la distribución del mobiliario. Todo esto pretende fomentar en el aula un ambiente participativo y que soporte la puesta en práctica de metodologías centradas en el alumno.

Tras un total de 209 interacciones con la herramienta de MidJourney dedicadas exclusivamente a la redacción de este trabajo, y con todos los aspectos teóricos en mente, hemos podido explorar su potencial para visualizar innovadores espacios educativos. La calidad general de las imágenes generadas es más que suficiente para afirmar que podemos beneficiarnos con creces de su uso.

A toda esta experiencia adquirida hemos querido sacar partido, y por eso ha sido un paso natural terminar redactando una guía rápida dedicada a todo centro educativo con una motivación por personalizar y optimizar sus entornos de aprendizaje y la sensación que se experimenta al ser habitados por alumnos y docentes. Ante todo, el uso de la inteligencia artificial es una forma sencilla y poco costosa de sacar ideas y contemplar resultados de forma digital antes de que se lleven a cabo modificaciones físicas.

8.2. CONTRIBUCIONES DEL TRABAJO E IMPLICACIONES ÉTICAS

Nuestra guía universal y transferible para decorar espacios educativos contribuye a una renovación coherente y fundamentada de las aulas. Partimos de reconocer un problema generalizado y de la aparición de herramientas novedosas que generan imágenes realistas para dar solución al mismo de una forma económica, rápida y efectiva. Puesto que los procesos de generación de imágenes se llevan a cabo en servidores ajenos al usuario, cualquier dispositivo móvil, tablet u ordenador sirve para aplicar esta metodología de trabajo.

Simultáneamente, conlleva un problema el pretender efectuar cambios en espacios educativos sin el consejo y la experiencia de un profesional decorador o diseñador de interiores. No se ha pretendido redactar este trabajo para prescindir de los servicios de un profesional, ya que podría dar lugar a reestructuraciones contraproducentes en las aulas. Conllevaría además un problema ético por la preocupante cantidad de interioristas y decoradores que podrían llegar a perder su empleo si esta práctica se populariza indiscriminadamente. Dependerá en gran medida de la rapidez de la infrenable evolución de las inteligencias artificiales, sucediendo de igual manera con los empleos de diseñadores gráficos, expertos en visualización arquitectónica e incluso artistas. Por ahora, las inteligencias artificiales de generación de imágenes están sirviendo sobre todo como apoyo a estos perfiles profesionales y muchos de ellos ya han incorporado el uso de aplicaciones como MidJourney dentro de su proceso creativo.

De alguna manera, nuevos empleos se están comenzando a formar en torno a la apertura al público de las inteligencias artificiales para su uso globalizado. Este es el caso de los *prompt engineers*, personas que reciben ingresos por compartir consejos y vender *prompts* redactados con un propósito específico gracias a su experimentado uso de las IAs. Pero siendo realistas, no se espera que la aparición de este perfil y perfiles similares sea capaz de equilibrar la balanza del desempleo en caso de que estas aplicaciones sigan avanzando sin una red legislativa que los enmarque. Consideramos entonces evidentes y alarmantes los riesgos éticos que subyacen al uso indiscriminado de las aplicaciones como MidJourney, pero confiamos en sus posibilidades y en sus múltiples virtudes.

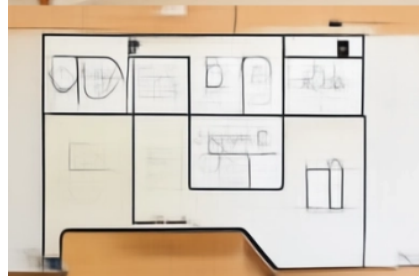
8.3. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA INVESTIGACIONES FUTURAS

Si bien es cierto que estamos verdaderamente satisfechos con la calidad de los resultados y el grado de cumplimiento de los propósitos y objetivos de este trabajo, debemos exponer también una serie de limitaciones que condicionan las líneas futuras que puedan surgir de él.

En primer lugar, todas las imágenes presentadas en este documento se han generado durante el mes de junio de 2023 y es probable que la evolución de MidJourney pueda hacer que nuestras conclusiones queden obsoletas en relativamente poco tiempo. Con el fin de evidenciar lo rápido que han avanzado estas herramientas, y seguirán haciéndolo, nos ha parecido conveniente e interesante aprovechar que MidJourney permite generar imágenes con versiones anteriores de su aplicación. Hemos tomado nuestro *prompt* definitivo y le hemos añadido al final "--v 1" para utilizar la primera de sus versiones, la cual se lanzó al público en febrero de 2022. A continuación exponemos el resultado de la interacción:



a highschool classroom with the following characteristics: only one big whiteboard, 40m², cozy, flexible, comfortable, accessible, versatile, colourful, innovative, modular desks, focused on active learning --ar 3:2 --v 1



una clase de secundaria con las siguientes características: solo una pizarra blanca, 40m², acogedora, flexible, confortable, accesible, versátil, colorido, innovadora, pupitres modulares, centrado en metodologías activas, --ar 3:2 --v 1

Por la simple comparación con cualquiera de las anteriores interacciones mostradas se puede concluir que existe una mejoría evidente en términos de comprensión del *prompt*, de coherencia y de resolución de imágenes entre otros. Esto nos hace elucubrar acerca de cómo serán los resultados en un futuro cercano y las posibilidades que ofrecerán entonces.

En segundo lugar, la ya mencionada condición de aleatoriedad implícita en las aplicaciones de inteligencia artificial junto con su limitada comprensión de instrucciones pueden llegar a constituir una barrera para un usuario en busca de unos resultados demasiado específicos. En este aspecto el paso del tiempo es beneficioso, ya que las aplicaciones se volverán día tras día más eficientes en términos de comprensión textual y su posterior representación gráfica correspondiente.

Finalmente, la última limitación a considerar es la falta de existencia de leyes que regulen y establezcan unos criterios sobre los que asegurar la coexistencia de la población con las inteligencias artificiales. El proceso de redactarlas aún está iniciándose en algunos países mientras otros mantienen su pasividad al respecto. Sin embargo, tarde o temprano se establecerán y cabe la posibilidad de que se restrinja su uso, poniendo en peligro los alcances de trabajos como este. Por el momento, se está cuestionando la adquisición de derechos de autor de las imágenes generadas con el fin de propiciar un uso seguro y responsable. Estados Unidos ya ha denegado en alguna ocasión la posibilidad de obtener estos derechos (Miranda, 2023) por interpretar que no existe una autoría humana a quien concedérselos.

Creemos que de igual manera que nos hemos aprovechado de las inteligencias artificiales para optimizar las aulas, se pueden revitalizar el resto de espacios y entornos educativos. Patios, halls, entradas y todas aquellas zonas deshabitadas y residuales que junto a las aulas conforman los centros educativos merecen nuestra atención. Dejamos abiertas estas líneas para estudios futuros que pretendan seguir con una metodología similar a la puesta en práctica.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atrio, S., Azagra, A., Coca, S., Dinapoli, J. y Megías, C. (2022). *Cuaderno Despacios*. Instituto universitario ciencias educación.
https://ia902601.us.archive.org/14/items/cuaderno-planea-02/Cuaderno%20PLANEA_02.pdf
- Bandyopadhyay, A. y George, A. (2020). Interior design considerations to enhance student satisfaction in classrooms. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 5(3), 676–687.
<https://doi.org/10.20319/pijss.2020.53.676687>
- Baper, S., Husein, H. y Samir S. (2021). The impact of colour on students' perception in learning spaces. *Tikrit Journal of Engineering Sciences*, 28(2), 33-43.
<https://ti-es.com/ojs/index.php/tjes/article/view/186>
- Castilla Cabanes, N. (2015). La iluminación artificial en los espacios docentes [Tesis doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València.
<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/54109>
- Catino, F. L. (2009). Arquitectura psicología espacio e individuo. *AUS [Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad]*, (6), 12-17.
<https://doi.org/10.4206/aus.2009.n6-03>
- Flores-Vivar, J. y García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74, 37-47.
<https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Gantier Limiñani, N. (2021). Modelo de mobiliario colaborativo para aulas teóricas de unidades educativas de nivel secundario de la ciudad de Sucre: estudio de caso del colegio Don Bosco. *SCIENTIA*, 8(1), 1–28.
<https://doi.org/10.32369/sri.v8i1.109>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García, E. (2020). *Diseño de ambientes en la escuela*. SM.
<https://portal.edu.gva.es/cefirealacant/wp-content/uploads/sites/220/2020/03/TEMAS-CURSO-ONLINE-EV-GARCIA-AMBIENTES-EDUCACION-COMPLETO-copia.pdf>

- García, P., Leal, P. y Urda, L. (2017). Guía de diseño de entornos escolares. Ayuntamiento de Madrid.
https://www.madridsalud.es/pdf/guia_diseno_entornos_escolares_opt.pdf
- Gobierno de Canarias (2020). Guía para la creación de espacios educativos.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/espacioscreativos/files/2020/11/guia-espacios-creativos.pdf>
- León, J. D. y Delgado, G. (2020). Diseño interior de aulas educativas para el aprendizaje colaborativo. *DISEÑO ARTE Y ARQUITECTURA*, 1(9), 35–76.
<https://doi.org/10.33324/daya.v1i9.33>
- Liu, S., Wang, T., Bau, D., Zhu, J.Y. y Torralba, A. (2020). Diverse Image Generation via Self-Conditioned GANs. *2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Seattle, WA, USA, 14274-14283.
<https://doi.org/10.1109/cvpr42600.2020.01429>
- Liu, V. y Chilton, L. (2022). Design Guidelines for Prompt Engineering Text-to-Image Generative Models. *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 384, 1–23. <https://doi.org/10.1145/3491102.3501825>
- MidJourney (s.f.). Guía de iniciación. <https://docs.midjourney.com/docs/quick-start>
- Miranda, L. (2023). Las imágenes generadas por una IA no tendrán 'copyright' en Estados Unidos. *Hipertextual*.
<https://hipertextual.com/2023/02/imagenes-creadas-por-ia-no-tendran-copyright-estados-unidos>
- Naïr, P. (2016). *Diseño de espacios educativos: rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno*. SM.
- Ogita, C. y Pothong, A. (2021). The Effects of Wall Color on Students' Attention Levels: An International School's Perspective. *Journal of Student Research*, 10(2). <https://doi.org/10.47611/jsrhs.v10i2.1418>
- Olcina Girona, F. (2018). La influencia del color en el aula: un estudio exploratorio sobre el cromatismo en los procesos cognitivos. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/114771>
- Pardo Maldoví, M. I. (2019). El aula del futuro: más allá de la introducción de tecnología. *3rd International Virtual Conference on Educational Research and Innovation: CIVINEDU 2019 / coord. por REDINE, 2019, ISBN 9788409171743, 40*.
<http://www.civinedu.org/wp-content/uploads/2019/12/CIVINEDU2019.pdf>

- Park, S. (2021). How to edit images with GANs? Controlling the Latent Space of GANs. *Medium*.
<https://medium.com/codex/how-to-edit-images-with-gans-controlling-the-late-nt-space-of-gans-afde630e53d1>
- Peláez Iglesias, A. (2020). El aula como mobiliario. Estrategias modernas para un escenario escolar contemporáneo. *AyP Continuidad*, 7(13).
<https://doi.org/10.35305/23626097v7i13.275>
- Pragati, B. (2021). Neural Style Transfer: Everything You Need to Know [Guide]. V7Labs. <https://www.v7labs.com/blog/neural-style-transfer>
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, 62, de 13 de marzo de 2010.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/02/12/132/con>
- Rivero, T. (2023). Así ha avanzado la inteligencia artificial generadora de imágenes en su primer año de vida. *Hipertextual*.
<https://hipertextual.com/2023/04/asi-avanzado-inteligencia-artificial-generado-ra-imagenes-primer-ano-vida>
- Rodríguez, D. (2023). Exploring the Future of Architecture with AI: How Artificial Intelligence is Transforming the Design and Construction Industry. *Medium*.
<https://medium.com/the-good-design/exploring-the-future-of-architecture-with-ai-how-artificial-intelligence-is-transforming-the-bc04c56a1d3e>
- Sevilla, Y. O. (2010). Diseño de espacios educativos significativos para el desarrollo de competencias en la infancia. *CS No.5*, 71–96.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4968468.pdf>
- Zelanski, P. y Fisher, M. P. (2001). *Color (Vol. 48)*. Ediciones AKAL.