

DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS

DESDE LA PEDAGOGÍA BAUHAUS HASTA LA ACTUALIDAD



Isis Illán Ruiz
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
Universidad de La Laguna (ULL)



© Isis Illán Ruiz.

Tutora: Ana María Marqués Ibáñez.

Título: Diseño de espacios educativos desde la pedagogía de Bauhaus hasta la actualidad.

Trabajo Fin de Máster. Modalidad: Innovación.

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Especialidad de dibujo, diseño y artes plásticas.

Universidad de La Laguna (ULL). Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado.

Convocatoria: Marzo de 2023. San Cristóbal de La Laguna.

Este documento sigue las reglas de la 7ª edición de la normativa de la *American Psychological Association* (APA). Cualquier texto, imagen o gráfico del cual no se indique autoría, se da a entender que es obra del autor de este Trabajo de Fin de Máster.

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro) sin autorización previa y por escrito de los titulares del *copyright*. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

*“Enseñar es más difícil que aprender
porque implica un hacer aprender.
Es más, el auténtico maestro
lo único que enseña es el arte de aprender”
(Heidegger, 2010, p.77)*

RESUMEN

Este *Trabajo Fin de Máster* presenta la modalidad de Innovación, en el que se plantea el estudio pormenorizado de una serie de unidades didácticas desarrolladas con una idea base de elaboración propia y configuradas en torno a los objetivos, contenidos y criterios de evaluación dados para asignaturas como *Diseño, Dibujo Técnico, o, Cultura Audiovisual*. Sin embargo, el programa de las mencionadas unidades didácticas pretende ofrecer un planteamiento metodológico novedoso para obtener los resultados curriculares exigidos en el curso de primero y de segundo de bachillerato.

La modalidad expuesta presenta un enfoque innovador tomando como punto de partida el diseño de espacios docentes en entornos educativos. Esto se analiza desde la visión novedosa que proporcionó en su pedagogía la escuela *Bauhaus* hasta el sistema de educación actual. Además, las ideas que desarrolla este trabajo pueden variar dependiendo del contexto social, económico y cultural donde podrían llevarse a cabo, ya que el sistema pretende adaptarse a la mayor variedad posible de infraestructuras docentes.

PALABRAS CLAVE

BAUHAUS, DISEÑO, ESPACIOS, TECNOLOGÍA, MODELADO DIGITAL

ABSTRACT

This *Final Master's Project* presents the innovation modality, which proposes detailed study of a series of didactic units, developed with a base idea of our own elaboration and configured around the objectives, contents and evaluation criteria given for subjects such as *Design, Technical Drawing, or Audiovisual Culture*. However, in the program of the aforementioned didactic units, it intends to offer a new methodological approach to obtain the curricular results required in the first and second year of high school.

The exposed modality presents an innovative approach taking as a starting point the design of teaching spaces in educational environments. This is analyzed from the novel vision that the Bauhaus school provided in its pedagogy to the current education system. In addition, the ideas that this work develops may vary depending on the social, economic and cultural context where they could be carried out, since the system tries to adapt to the greatest possible variety of teaching infrastructures.

KEYWORDS

BAUHAUS, DESIGN, SPACES, TECHNOLOGY, DIGITAL MODELING.

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Estado del arte.....	8
3. Planteamiento del problema de innovación.....	10
4. Objetivos.....	12
4.1. Objetivos generales.....	12
4.2. Objetivos específicos.....	12
5. Pedagogía de escuelas históricas de vanguardia.....	13
6. Modalidades de diseños de espacios educativos.....	22
6.1. Diseño de espacios de aprendizaje abiertos.....	23
6.2. Diseño de espacios de aprendizaje cerrados.....	24
7. Plan de Intervención.....	29
7.1. Unidad Didáctica 1: <i>“Diseño escultórico de pliegos”</i>	29
7.2. Unidad Didáctica 2: <i>“La aventura de construir”</i>	37
7.3. Unidad Didáctica 3: <i>“Huellas de la docencia”</i>	45
7.4. Unidad Didáctica 4: <i>“Exagerando la verdad visual”</i>	55
7.5. Unidad Didáctica 5: <i>“Materializando las ideas”</i>	63
7.6. Unidad Didáctica 6: <i>“Aula de las maravillas”</i>	71
8. Plan de seguimiento.....	82
9. Resultados y propuestas de mejoras.....	89
10. Limitaciones y prospectiva.....	91
11. Conclusiones.....	92
12. Referencias bibliográficas.....	93
13. Referencias de imágenes y tablas.....	95

1. Introducción.

El diseño de espacios educativos vinculados a la pedagógica permite que la arquitectura pueda ser un agente activo en los procesos de enseñanza, incluso si no existe una relación directa entre la práctica y el espacio. Así es como se ha podido comprobar a lo largo de la historia, donde pedagogos como *María Montessori*, *Rudolf Steiner*, o las precursoras del *Método Agazzi*, sentaron las bases de integración de una pedagogía en la que el entorno se consideró un medio de transmisión del saber. Este enfoque de carácter interdisciplinar otorga la oportunidad de identificar dos dimensiones que afectan en el desarrollo arquitectónico educativo, por un lado, las características morfológicas de todas las partes de la edificación, y por otro, su influencia en la experiencia del usuario (Genís-Viyals et al., 2019).

Dado los referentes anteriormente mencionados, se evidencia que las necesidades espaciales oscilan de un enfoque a otro. Por un lado, el *Método Montessori* exige una concepción espacial adecuada a la escala de los alumnos, que garantice la interacción con el exterior y la naturaleza, ya que persigue la responsabilidad y apropiación respetuosa del entorno. Frente al *Método Waldorf* que organiza la enseñanza según principios estéticos para profundizar en el conocimiento del ser humano, y por ello surge la necesidad de una arquitectura educativa antroposofía, así como la importancia de espacios exteriores y jardines.

Partiendo de la estructura del sistema educativo español actual, el aula supone un simple contenedor, fijo y tradicional, centrado en el discurso individual del docente y el aprendizaje solitario de un alumnado silenciado, con una participación pasiva en el desarrollo de todo el entorno educativo. Por ejemplo, la docencia en la que se centra el presente trabajo académico se encuentra en la última etapa de la educación preuniversitaria relativa a *Bachillerato*, por lo que se debería adquirir una formación más amplia e integrada, útil para estudios superiores. Sin embargo, a pesar de la importancia del diseño espacial para alcanzar competencias que se presuponen en asignaturas como *Diseño*, *Dibujo Técnico*, o *Cultura Audiovisual*, ninguna de ellas se ocupa directamente de generar conocimiento e ideas del propio entorno docente, y, solo tratan conceptos básicos de dibujo plano. Pero si consideramos el currículum como un elemento vivo que transforma el trabajo docente a los nuevos tiempos y, que además se adapta a través de cambios de innovación, encontramos alternativas diversas para alcanzar nuevos objetivos en relación al diseño del espacio escolar.

Por ello, este trabajo académico busca reformular las metodologías para explicar conceptos e ideas básicas con herramientas manuales interactivas, tecnologías modernas y técnicas de vanguardia.

Estas herramientas tienen como objetivo final el diseño y construcción de elementos tridimensionales y espaciales. Dado que son diversas las formas en la que se puede definir un espacio, un aula que se difumina y se abre a la experiencia de diferentes entornos: abiertos y cerrados, cubiertos y descubiertos, interiores o exteriores, incluso habitables o no. Surge entonces la dicotomía entre los espacios educativos abiertos y cerrados, tal como se recoge en la revista *Space for Learning partners* (2015), donde la respuesta a preguntas tales como, cuántos espacios debe haber, cómo son estos espacios y donde están ubicados, dan una respuesta tan importante como necesaria, para conocer dónde se encuentra realmente ubicado el aprendizaje.

En este punto, aparecen nuevamente las dos ideas que unen la práctica pedagógica del diseño de espacios. Por un lado, lo que define directamente el continente y su contexto, en el que se dan la transmisión de valores, la pertenencia y la convivencia con un colectivo, frente al contenido y su influencia, donde se promueve la identidad personal, el desplegar el propio ser y el adquirir porqués. Esto evidencia que una enseñanza basada en la transmisión de información no es realista en la actualidad, y que el entorno afecta directamente al desarrollo de las capacidades y actitudes del alumnado (Hernando, 2015).

Este *Trabajo Fin de Máster* se organiza según el esquema que se detalla a continuación. Primero se expone una crítica del estado del arte en el que se encuentran los diseños de espacios educativos hasta la actualidad. Se continúa con el planteamiento del problema de innovación y sus objetivos, intentando generar una perspectiva diferente, y, extrayendo conceptos válidos y aplicables. A continuación, se exponen las ideas principales de la pedagogía de escuelas históricas de vanguardia desde la *Bauhaus* y las propuestas metodológicas innovadoras que fueron creadas sin tener la intención de modificar el sistema de educación artística. Entonces, se analiza las modalidades de diseño de espacios educativos que se han dado en la historia hasta la actualidad, divididos entre los conceptos de espacios educativos abiertos o cerrados. Para finalizar, se expone el plan de intervención docente mediante una serie de seis unidades didácticas, que proponen herramientas inusuales para llevar a cabo la programación necesaria. Tales unidades didácticas buscan que el aprendizaje ofrezca oportunidad a todos los alumnos en su diversidad de comprensión, centra la curiosidad basada en preguntas que nazcan de ellos, y, mejora la colaboración y el enriquecimiento mutuo. Además, se crean espacios nuevos de aprendizajes donde se estimula y respeta la creatividad independiente y personal de cada uno. Terminando con una evaluación propia del alumno hacia lo aprendido.

2. Estado del arte.

La *Bauhaus* se creó con el fin de educar artísticamente de forma global, pero no solo desde los aspectos formales del arte, sino también, en procesos de creación y aprendizaje. Aunque terminó derivando en favor de la cultura de la época, el consumismo y la producción que demandaba la industrialización, el enfoque pedagógico generó la idea de que la educación artística integral era posible. Logró ser reconocida internacionalmente por la labor de sus maestros e ideas, que no pretendían enseñar arte, sino instruir en un buen quehacer y alcanzar la mejor educación artística. Junto a otros enfoques que surgían alrededor del mundo, reflejaban el interés arquitectónico por la nueva pedagogía, el diseño de jardines y escuelas que se encontraban integradas en comunidades educativas más grandes, incluyendo más variedad de instalaciones. Cien años después, en Europa se invoca el legado de la *Bauhaus*, el espíritu de la escuela intenta mostrar el camino hacia proyectos más sostenibles e inclusivos, concibiendo cada idea como parte que explica un todo.

Sin embargo, la educación actual ha decidido perpetuarse con esquemas de estructuración, clasificación y memorización, derivados de la industrialización. Esto se hacía y se hace evidente en la construcción y utilización de espacios educativos, con mobiliarios pesados, inmóviles y repetitivos, como si de una cadena de montaje se tratase las aulas no han cambiado su estructura, concepto y dimensiones en décadas, por esto los espacios conservan formas, colores y funciones obsoletas. En principio el diseño arquitectónico docente fue más cercano a las necesidades pedagógicas de los educadores de la época, que elegían el plan de estudios. Pero el progreso que se está sufriendo en la educación moderna en las últimas décadas, dadas las transformaciones políticas y económicas, buscan nuevas y renovadas premisas educativas para dichos diseños.

Desde mediados del siglo pasado ya era evidente el tránsito de la sociedad industrializada a la era de la información y de la comunicación, visto que la tecnología acarrea un enorme impacto en la educación y en la vida desde la infancia. También podían preverse profundas transformaciones en áreas como la construcción ecológica o el aula medioambiental, entre otros cambios curriculares (Dudek, 2013). Dado que el conocimiento está al alcance de todos, a través de plataformas online, las fronteras entre enseñanza y aprendizaje se diluyen en cualquier formato, y surgen conceptos como nativos digitales (Prensky, 2010), que ayudan a entender que el alumnado está pensando y procesando la información de modo significativamente distinto que sus inmediatos predecesores y educadores.

Por ello la modalidad educativa se encuentra en plena ebullición adaptando ideas donde el epicentro sea el proceso de aprendizaje del alumno, frente a la explicación del profesor. Y generando acciones educativas tanto en educación formal como no formal, para poder verificar que contribuciones pueden ofrecerse mutuamente, habiendo la evidente necesidad de diálogo entre estos entornos. Y a pesar de la dificultad que supone acceder a los espacios informales, la cultura es un derecho social, y los espacios exteriores o efímeros una oportunidad (Sanza, 2017). Por lo que debe prestarse especial atención a la época de esplendor que se está viviendo en los museos y entornos patrimoniales, por su adaptabilidad y las experiencias que rodea la oferta de estas instituciones. En ellas se aprende desde un objeto o un espacio, además de un texto, esta forma de experimentar el conocimiento lleva a preguntas, a la correspondiente búsqueda de información, y, a la discusión acerca de los significados, que invita a la curiosidad natural. (Redondo y Grana, 2022).

Otro enfoque respecto al aprendizaje espacial innato es el juego, en concreto, la utilización de juguetes de construcción que ya existían desde finales del XVIII, aunque acabaron derivando en el dibujo constructivo, desaprovechando así una forma práctica de materializar ideas espaciales desde unidades modulares preestablecidas con las que surgen estrategias constructivas francamente útiles (Fontán del Junco et al., 2019). Numerosos profesores y alumnos de la *Bauhaus*, también, experimentaron con el diseño de juguetes en su afán idealista por educar de una manera novedosa y creativa. En la



actualidad, los juguetes se han integrado en distintos programas educativos dado su potencial, juguetes que ofrecen recursos constructivos a la imaginación, como edificar apilando piezas, reforzando así las reglas del equilibrio gravitatorio, o piezas que se ensamblan y conectan para formar estructuras que contradicen dichas reglas.

Fig. 1. *Bauhaus Building Spiel*, 1924. Alma Siehoff-Buscher.

El aprendizaje es único y personal donde cada uno tiene una forma diferente de aprender, y de vivir. A pesar de que parece que el espacio se impone y las personas se adaptan a él, lo cierto es que, el espacio se adapta y modifica a razón de las necesidades de quien lo habita. Sin duda, la edificación educativa tiene una función social que debe tener la intención de celebrar la imaginación y la diversidad dentro de un marco de comprensión rigurosa y, respondiendo a necesidades de desarrollo, como garantizar la salud personal, el aprendizaje innato y la creatividad natural (Caballero, 2007).

3. Planteamiento del problema de innovación.

Aprender es una de las mejores experiencias de la vida, por ello la transformación de la educación y la adaptación a los tiempos es tan imprescindible, viendo la creciente insatisfacción de la sociedad frente a la educación. La mejora educativa pasa también por las mejoras en los entornos escolares, rediseñando el espacio, que también educa. Por lo que se debe renovar la estructura básica con sencillos cambios basados en la investigación y las experiencias de casos exitosos, dada la acumulación de pruebas y datos científicos los obstáculos se desprenden del entorno docente que se comprende mejor gracias a educadores, tecnólogos y arquitectos que se citan a lo largo de este trabajo. Dentro del currículum actual, las asignaturas como *Diseño*, *Dibujo Técnico* y *Cultura Audiovisual* se encuentran limitadas a dos cursos de bachillerato, entendidas como continuas y evolutivas, aunque están enfocadas desde una perspectiva meramente gráfica y representativa, de modo que los alumnos reciben información fraccionada sobre elementos que no representan la realidad. El desarrollo docente se forma de manera independiente en las áreas departamentales y con monólogos centrados en el aula, donde el diálogo entre los alumnos va en contra del aprendizaje, y el silencio es indicador de éxito por excelencia. Aunque no se trata de hacer una crítica al modelo de educación, el cual sirvió a su tiempo, si es conveniente reconocer que la realidad se impuso y por su propio peso ya no aplica en la época actual, porque los entornos educativos no son entidades impermeables, y deben recibir los cambios del tiempo, de la ciencia y de la sociedad (Hernando, 2015). Por esta razón, la principal innovación de esta propuesta no será en los contenidos, sino en replantear los métodos y así conseguir los objetivos de las asignaturas generando un enfoque pedagógico práctico basado en la noción de aprendizaje experimental o aprender haciendo.

A menudo el arte surge fuera de entornos diseñados para abarcarlo, esto evidencia una ruptura comunicativa entre las necesidades del contenido y la capacidad de dar respuesta del contenedor que lo recibe. Cuestiones similares surgen en la arquitectura educativa que se encuentra desvinculada de la didáctica que en ésta se desarrolla, por esta razón, los alumnos no disponen de una programación que les haga tomar conciencia y entender el espacio que experimentan en su quehacer diario. Más allá de reconstruir la edificación escolar, las opciones que garantizan un uso inteligente de los espacios para potenciar el aprendizaje son ilimitadas, superando las sobreenvidas como apropiadas o necesarias. La destreza del alumno de visualizar y comunicarse con el entorno educativo que previamente ha estudiado, desarrollado y representado a través de nuevas metodologías de estudio serán la clave para que obtengan movilidad y expansión, y surjan metáforas en la variedad de espacios.

Ayudando a mejorar su talento creativo y así generar entornos que responderán a esa concepción del conocimiento adquirido logrando contribuir a los saberes, capacidades, hábitos, actitudes y valores.

La innovación que se persigue del aprendizaje pretende progresar de forma colaborativa y compartida, mediante grupos de iguales con un destino común, que se involucran conjuntamente en la experiencia y la resolución de problemas, para crear riqueza mutua, tal como se explica en la publicación *Relate North Collaborative Art, Design and Education* (Coutts y Jokela, 2019). Una de las principales ideas en las que se basa el aprendizaje colaborativo es que se trata de un tipo de enseñanza social dinamizadora en que los participantes construyen activamente el conocimiento y potencian la motivación, integrando el conflicto en forma de diálogo o desafíos que se establecen entre ellos. Pero esta idea también es extrapolable a los docentes, pudiendo desarrollar una docencia multidisciplinar que amplíe la capacidad de atender a la diversidad, aumenta la cualificación profesional de respuesta docente, continuidad y enriquecimiento de proyectos, en definitiva, una imagen ejemplar de colaboración y compañerismo.

ESQUEMA ORGANIZATIVO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS					
RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR
Hacer memoria de información relevante.	Construir nuevos significados desde lo aprendido.	Demostrar lo aprendido dentro y fuera de la zona de confort.	Descomponer el conocimiento, operar con él y comprobar su relación.	Reflexionar sobre el propio aprendizaje.	Utilizar el conocimiento con cultura y proyectos de valor.
Reconocer, describir, localizar, denominar.	Interpretar, clasificar, resumir, explicar.	Ejecutar, implementar, desempeñar, usar.	Organizar, comparar, estructurar, diferenciar.	Comprobar, revisar, experimentar, probar.	Planear, diseñar, construir, producir.

Fig. 2. Esquema adaptado de *La Taxonomía de Bloom*, 2022. Elaboración propia.

La historia del diseño de los edificios docentes tiene un enfoque particularmente especializado en abarcar las teorías educativas y sus constantes cambios. En los últimos años han surgido las aulas alternativas en las escuelas, la variedad es amplia y muchas iniciativas confluyen en la ruptura con lo anterior, acuñado como “hiperaulas” un término para entornos innovadores que cumplan tres condiciones: hiperespacios (espacios reconfigurables en tres dimensiones), hipermedia (transición natural entre presencial y digital, con variedad de soportes), y, hiperrealidad (realidad aumentada y superior a la impresa) (Fernández, 2020).

Por ello, el diseñador de espacios docentes contemporáneos debería interpretar las necesidades específicas de los nuevos métodos de aprendizaje, y anticipar la

naturaleza evolutiva de la educación en la sociedad, para preverla en el diseño de la arquitectura educativa. Este trabajo pretende acercar este enfoque a la actividad de los alumnos que cursan un bachillerato técnico/tecnológico, la idea es crear una conciencia espacial del entorno educativo. Con las siguientes unidades didácticas se organiza el contenido de acuerdo a lograr de los propios alumnos, con autonomía guiados por el asesoramiento docente, la implicación de conocer, entender e interpretar el mundo escolar que les rodea.

4. Objetivos.

Según el *Real Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*, y que define los objetivos en todos cursos.

4.1. Objetivos generales.

A continuación, se detallan una serie de objetivos generales de elaboración propia, extraídos del RD 243/2022 que tratan de describir al conjunto de las unidades didácticas:

- ❖ Acceso a los conocimientos técnicos y artísticos fundamentales y propios de la modalidad elegida.
- ❖ Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- ❖ Comprensión de los elementos y procedimientos característicos de los métodos de representación y composición.
- ❖ Valorar de forma crítica y autónoma la contribución artística y literaria, afianzando la sensibilidad y el respeto por la cultura.

(Real Decreto 243/2022, de 5 abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato)

4.2. Objetivos específicos.

A continuación, se detallan una serie de objetivos específicos de elaboración propia, extraídos del RD 243/2022 que tratan de describir al conjunto de las unidades didácticas:

- ❖ Dotar al alumno de instrumentos eficientes para comunicarse de manera gráfica y objetiva, y que pueda expresar y difundir sus ideas.

- ❖ Favorecer la visión espacial al representar el espacio tridimensional, a través del aprendizaje por descubrimiento y la experimentación.
- ❖ Desarrollar capacidad de análisis, creatividad, autonomía y pensamiento divergente, favoreciendo actitudes de respeto y empatía.
- ❖ Apreciar y analizar obras arquitectónicas e ingeniería, aplicando razonamientos inductivos, deductivos y lógicos.
- ❖ Formalizar diseños y proyectos técnicos con programas específicos de diseño asistido por ordenador.

(Real Decreto 243/2022, de 5 abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato)

5. Pedagogía de escuelas históricas de vanguardia.

La historia sobre el diseño de escuelas es relativamente corta, la idea de espacios educativos como se conoce en la actualidad no surge hasta el siglo XIX, por lo que antes, la pedagogía del siglo XVIII, tuvo que revelarse con la importancia de enseñar conocimiento y valores de la humanidad junto, también, al debate de las artes y oficios. Y es entonces cuando se comienza a discutir sobre el modo de diseñar espacios docentes más higienizados, y se plantean ideas de diseño para la mejora de iluminación y ventilación, además de crear áreas de descanso más amables. Un ejemplo puede ser la *Nienke van Hichtumschool*. Aunque poco antes, se planteó la “escuela al aire libre”, en las cuales se ofrecen también conocimientos de ejercicios, alimentación y descanso, para una educación sobre el cuidado de la salud. *Herman Neufert* y sus colaboradores, fueron los pioneros en fundar *Charlottenburg Waldschule*, en los bosques de *Berlín*.



Fig. 3. *Nienke Van Hichtumschool*, *Hilversum*, Países Bajos, 1929. Willem Marinus Dudok.

Fig. 4. *Charlottenburg Waldschule*, *Berlín*, Alemania, 1904. Fotógrafo desconocido.

En este contexto de posguerra, de ideales políticos y sociales que miran al futuro con esperanza de cambio, surge una nueva vertiente pedagogía del arte, el diseño y la arquitectura, donde *Walter Gropius*, arquitecto alemán, fundador y primer director, crea

en 1919 la *Bauhaus*, en la ciudad de *Weimar, Alemania*, tomando como referencia todas las corrientes y experiencias de la historia, además del apoyo de maestros seleccionados como *Josef Albers, Hanne Meyer, Marcel Breuer y Theo van Doesburg*, para hacer de la escuela la cuna de un estilo internacional.



Fig. 5. *Walter Gropius*, 1883-1969. Fig. 6. *Marcel Breuer*, 1902-1981. Fig. 7. *Hanner Meyer*, 1889-1954.

Y a pesar de la época, la *Bauhaus* estaba abierta para todos independiente de cual fuese su expediente académico, género o nacionalidad, aunque en la práctica acotaron las labores de las mujeres. Aun así, la presencia de arquitectas, diseñadoras y artistas pioneras supusieron un hito en el camino de la mujer hacia la igualdad. Como ejemplo el logro de Marguerite Friedlaender, Margarete Heymann y Marianne Brandt que consiguieron ser las primeras en acceder a talleres exclusivos para hombres. Frente al caso del taller textil al que eran dirigidas, hecho que contribuyó al éxito del mismo convirtiéndose en uno de los más importantes de la escuela, donde Gunta Stölzl pasó de alumna a profesora, estando mucho tiempo vinculada a la escuela y creando auténticas obras.

Respecto a la relación con las vertientes pedagógicas del momento



mencionadas con anterioridad, un ejemplo de ello sería la figura de Friedl Dicker una arquitecta perteneciente a la Bauhaus que junto a su compañero Singer, diseñaron el mobiliario de una escuela de Montessori en Viena.

Fig. 8 y 9. *Montessori Kindergarten*, Viena, 1932. Pfitzner-Haus.

Así como la anteriormente mencionada Alma Siedhoff-Buscher, diseñadora de muebles y juguetes infantiles en la escuela Bauhaus, con estética progresista y minimalista, que contribuyó a cambiar el mundo de los niños hasta la actualidad. Contemporánea de María Montessori, entiende el juguete no como algo terminado sino

con el que a través del cual se persigue y se busca algo, permitiendo el aprendizaje práctico y personalizado, así como, muebles multifuncionales e innovadores. Tuvo el honor de ser la única mujer publicada en una revista tan destacada como *Uhu* y sus piezas fueron expuestas por todo el país.



Fig. 10 y 11. *Mobiliario y diseño de Haus am Horn's*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher.

Fig. 12. *Mobiliario Herbert Bayer*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher.

Fig. 13. *Vehicle building blocks*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher.

La escuela *Bauhaus* a lo largo de su historia, desde su creación hasta su cese definitivo, pasó por tres grandes momentos diferentes, tanto por su ubicación, como por la metodología de los tres directores, que junto al elenco de maestros participaron en lograr esta revolución del estilo. En primer lugar, se situó en *Weimar*, ocupando las instalaciones de las antiguas *Escuelas de Bellas Artes del Gran Ducado de Sajonia*. En 1925, la *Bauhaus* se traslada a *Dessau* y se instala en un complejo construido por Walter Gropius expresamente para acoger la escuela y la residencia de profesores y directores. Para finalmente sobrevivir los últimos meses antes de su cierre, en 1933, en un antiguo edificio de *Berlín* (Lupton, 2019). Aunque no quede constancia de la intención de un potencial pedagógico en el diseño de las escuelas, pueden encontrarse soluciones y detalles de referencia muy interesantes para la concepción de espacios docentes.

En el caso de la primera ubicación, se eligió el edificio principal que está compuesto con grandes ventanas que inundan de luz natural las aulas de dimensiones generosas para un desarrollo educativo aparentemente flexible. Pero no es hasta *Dessau* donde se proyecta el espacio docente con clara disposición a crear ambientes diversos, diferentes dimensiones, conexiones interior-exterior, etc. Las zonas de usos colectivos como núcleos y aulas conectadas entre sí buscan nuevas soluciones para los renovados objetivos docentes.

Fig. 14. *Edificio de la Escuela de Arte de Weimar*, Alemania, 1911. Fotógrafo Louis Held.



Paralelamente, pero con singularidades propias, el *Wchutemas*, la escuela rusa de las vanguardias, nace con objetivos similares de un decreto firmado por Lenin, para



formar artistas-prácticos altamente cualificados que serán futuros arquitectos, además de para la formación de la artesanía y la producción industrial del país (Wick, 2000).

Fig. 15. Escuela de pintura, escultura y arquitectura de Moscú, Rusia, 1900. Fotógrafo desconocido.

Desde este momento, se acuñó el término *reforma de las escuelas de arte*, que reunía todas las tendencias antiacadémicas del siglo XX. Basados en la superación de la academia y sus malos resultados, y, creando un nuevo tipo de escuela donde se fomentaba paralelamente el arte libre de antiguas academias con los trabajos creativos y aplicados de los conceptos nuevos en arte y oficio. El programa se desarrolla sobre conceptos claves como “artesanía artística” en “talleres libres”, estos pronto formaron parte de la producción industrial, dado que fueron factores altamente adaptables y reproducibles. El contacto con el entorno era de gran relevancia, no solo entre alumnos y maestros, sino con la comunidad y el exterior, encontrando las prioridades y necesidades para alcanzar el máximo desarrollo de las conexiones denominadas síntesis.

Tal como se explica en el libro *La pedagogía de la Bauhaus* (Wick, 2000), es necesario continuar con un orden cronológico para entender los cambios de objetivos, las modificaciones de contenidos y las transformaciones estructurales de la pedagogía de la *Bauhaus*. Porque, a pesar de no tener un plan de estudio a priori, si cuenta con un programa de oficios que surge del utópico proyecto de sociedad, más humano, más justo y basado en la armonía. De la mano de *Johannes Itten* encargado de desarrollar dicho curso básico de iniciación, se plantean las relaciones que deben tener entre sí las materias y el tiempo que debía disponer cada una, aprendiendo innovadoras teorías para desarrollar un pensamiento crítico y crear desde la plena libertad. La programación de la Bauhaus tenía dos objetivos claros que supusieron la concepción de nuevas pedagogías tras los cambios en la formación artística y creativa. El primero era la síntesis estética mediante una integración de géneros y sectores bajo la supremacía de la arquitectura. Mientras que el segundo objetivo fue una síntesis social buscando una producción estética que abarcara amplios grupos de población. Respecto a tales objetivos cabe destacar los matices lingüísticos que diferencian las etapas pedagógicas de la escuela.

Partiendo del programa inicial de 1919 descrito antes, le sucede el estatuto de estudios de 1921, donde se aspira a formar personas con talento artístico en general, buscando la creación de un campo profesional de la artesanía, la industria y la construcción. Para concluir en el plan de estudio de 1925, que divide las ideas hasta ahora desarrolladas en dos objetivos, educación de personas con talento artísticos, y, trabajo práctico y desarrollo de proyectos para la industria y la construcción. Entonces comenzó una fragmentación de criterios, en un intento de apaciguar la situación el fundador de la Bauhaus dimite y deja paso a Hannes Meyer, quien dirige el reciente inaugurado programa de arquitectura y donde el “curso preparatorio” queda limitado de tres ciclos donde se realizaba una introducción sistemática a los fundamentos creativos con los siguientes temas: dibujo, superficie y color, y, espacio y cuerpo; a continuación, se decidía acerca de alguna de las especialidades. Cabe destacar que junto a la formación artesanal y gráfico-pictórica, el programa también comprendía como básica la formación científico-teórica, que concibe tanto materias del ámbito tecnológico como de las ciencias naturales. Más tarde, en la última modificación del programa, la creación del curso preliminar preparatorio se convirtió en la base pedagógica de la Bauhaus. El diagrama que se muestra a continuación representa la composición concéntrica del desarrollo de la enseñanza:

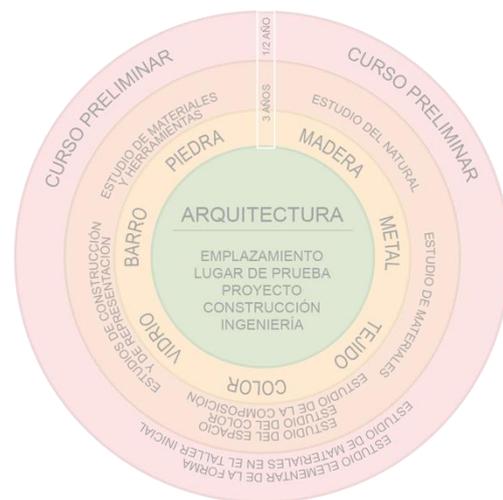


Fig. 16. Esquema adaptado Staatliches Bauhaus Weimar, 2022. Elaboración propia.

Con el traslado a *Dessau*, la enseñanza de la escuela *Bauhaus* conserva su estructura, consolidando la tendencia a la docencia formalizada y resintiendo poco a poco los talleres más artesanales, ampliando un año el curso preliminar denominado entonces “estudio elemental”. Uno de los maestros de pintura mural y abstracta, más relevantes de esta época fue Vassily Kandinsky, el cual ostentó el puesto de subdirector hasta el cese de la escuela, pero sobre todo fue considerado el creador del expresionismo abstracto y una de las figuras más importantes del arte moderno. Finalmente, las ideas de la escuela *Bauhaus* experimentan una última modificación de la mano del tercer y último director, *Ludwig Mies van der Rohe*. Desde donde había nuevos objetivos en la organización, el perfil del estudiante se diluye y se entiende como: formación artesanal, técnica y artística.

Pero manteniendo los tres niveles de enseñanza que pasan a ser primer (elemental), segundo (principal) y tercer (construcción) nivel. A pesar de los cambios poco simbólicos, la práctica artística libre y creativa varía hacia la uniformidad, y con ello, cae nuevamente en tendencias academicistas. En este último plan de estudio del 1932, ya no se evidencia la idea inicial de síntesis de géneros artísticos y artesanales, las artes plásticas pasan a tener una importancia más periférica frente a la arquitectura y el diseño.

Tal como se ha analizado, la *Bauhaus* propuso una metodología innovadora y revolucionaria en el siglo XX, que modificó el sistema de educación artística de la época, y supuso un hito en el enfoque que se planteó de diseño y producción de objetos, pero sobre todo en la proyección arquitectónica de espacios docentes que fueron de aplicación tras su cierre. Hasta el momento no se ha escrito historia sobre la influencia de la Bauhaus, porque probablemente resulte utópico realizarla dada la difusión universal tras la emigración de profesores y alumnos (Wick, 2000). Pero como consecuencia del ascenso al poder del *Partido Nacionalista de Alemania*, tras 14 años, tres sedes y tres directores, cierra la *Bauhaus* definitivamente en 1933, es entonces cuando se abren escuelas de vanguardias con la herencia de la arquitectura y el diseño desde *Europa* a *EE.UU.*, como los ejemplos que se desarrollan a continuación (Fontán del Junco et al., 2019).

- *Laszlo Moholy-Nagy* supuso un giro a la doctrina de la escuela *Bauhaus* como sustituto de *Itten* a cargo del curso básico de iniciación. Y cuando emigró a *EE.UU.* se llevó el testigo al exilio y fundó la *New Bauhaus en Chicago*, importando la pionera idea de integrar la tecnología y el diseño, donde un objeto o espacio debe ser: funcional, duradero, económico y bello.
- La escuela *Hochschule für Gestaltung en Ulm*, Alemania, se fundó en 1953 con evidentes preceptos heredados de la *Bauhaus*. Como escuela superior de proyección centraba su trabajo en el diseño de vanguardia por lo que obtuvo rápidamente reconocimiento internacional, partiendo de un curso básico tal como la *Bauhaus* lo concibió, continuado la especialización en diseño industrial, o, comunicación visual e informática.
- En la escuela de arquitectura de *Chicago* se produjeron grandes ideas de construcción, materiales y estilos de la época, fundada por *William Le Baron Jenney*, tanto en la edificación como en la educación que se daba en el interior comenzaron a ser emulados los modelos llegados de las ideas *Bauhaus*.
- Una de las viviendas de *Frank Lloyd Wright*, en el desierto de *Arizona*, acabó siendo la *Escuela de Arquitectura en Taliesin*.

Surgió como invitación para los estudiantes a participar en la arquitectura que trabajaban, y acabó siendo la cuna de importantes aportes arquitectónicos.

- La *Escuela de arte y arquitectura de Glasgow*, promovidas para el desarrollo del diseño y la creatividad del nuevo estilo que surgió en *Europa*. Centro el diseño de espacios en la iluminación creando grandes aperturas en fachada y maximizando la entrada de luz natural.
- *Buckminster Fuller* en *Black Mountain College* surge con un sistema de enseñanza experimental e interdisciplinar, donde su fundador *Jonh Andrew Rice* desarrolló principios progresistas y métodos de enseñanzas innovadores, traídos de los idearios de la *Bauhaus*.
- *Dewey* fundó en *Chicago*, su escuela-laboratorio experimental en la que se trabajaba en equipo en labores artesanales y así adquirirían destrezas prácticas y sociales, a la vez que desarrollaban su capacidad sensorial, estética y expresiva. Además, creó espacios de recreo en zonas al aire libre en plena expansión urbanística.



Fig. 17. *Escuela-Laboratorio, Chicago*, 1896. *Jonh Dewey* arquitectos.

Fig. 18. *Hunstanton Secondary School, Norfolk*, 1955. *Smithson* arquitectos.

Pero no es hasta mediados del siglo XX donde se comienza crear una visión más integrada entre espacio y pedagogía, con especial interés por relacionar exterior e interior, buscando una mayor flexibilidad en el uso de las aulas, y un adecuado mobiliario, con nuevos diseños y configuraciones. Las tendencias que relacionan ideas educativas progresistas y arquitectura experimental docente pueden verse durante los primeros años de postguerra con arquitectos como *Alvar Aalto*, *Denys Lasdun* y *Smithsons*, que hicieron los primeros diseños de la escuela nueva, reflejando la transformaciones sociales y educativas del momento (Dudek, 2013).

El estudio *Smithsons* contribuyó a alejarse de los convencionalismos de la época para general una arquitectura espacial que sea capaz de adaptarse a los cambios que la acontece, esto puede verse reflejado en la *Hunstanton Secondary School*.

El tiempo mediado por los usuarios es el factor de diseño, existiendo así una doble naturaleza arquitectónica, lo que concierne a lo fijo y estable, contrapuesto a los elementos variables y temporales.

En el caso de *Aalvar Aalto* es destacar la *biblioteca de Viipuri*, por la intención de



hacer espacios amplios y flexibles, abiertos a la naturaleza y en consonancia con la misma. El salón de actos tiene un techo ondulado, continuo y construido en madera que encierra ápices de diseños naturales, además de la iluminación natural que emana de los prodigiosos ventanales.

Fig. 19. *Biblioteca Viipuri*, Chicago, 1833. Aalvar Aalto.

Mientras que *Denys Lasdun* entiende el mundo natural como patrón a desarrollar en la espacialidad. En *Colegio Hallfield* establece un paralelismo con la disposición arquitectónica y una estructura biológica más allá de una transición de la forma, desarrolla un diagrama del proceso de génesis con el que concibe el espacio. Tras un análisis del programa docente y las necesidades de los usuarios, detecta y concluye un sistema de composición denominado la “habitación”, en el que el espacio representa el uso que se desarrolla en él, al margen del contenedor global al que pertenece.



Fig. 20. *Colegio Hallfield*, Norfolk, 1949. Denys Lasdun.

Dado los ejemplos anteriores se concluye que la contextualización en la enseñanza ayuda a relacionar la escuela con el entorno cotidiano, tomando el contexto del alumno y sus vivencias como punto de partida, y planteando que el docente pase a ser un ayudante del proceso de aprendizaje (Arnheim, 1993). Tal es así, que pueden encontrarse proyectos como *Proyecto Terra*, donde arquitectos y docente trabajan en ideas y objetivos comunes a través del currículum actual, generando conocimientos de habitar tan necesarios hoy en día. Buscan la reflexión sobre los espacios sin tratar de juzgar que está mal o bien, más que observar, comparar y concluir de forma propia e individual sobre lo que ocurre en nuestro entorno y comunidad. Desde el *Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia* y la *Xunta de Galicia* dirigen este proyecto con el fin de mejorar la formación escolar en espacios y la apropiación respetuosa del mismo.

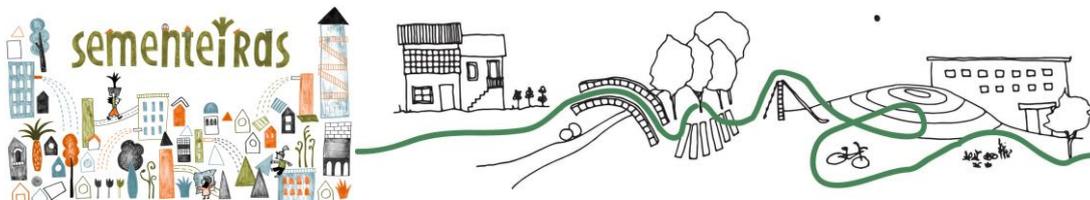


Fig. 21 y 22. *Proxecto Terra*, Galicia, 2022. Colegion Oficial de Arquitectos de Galicia.

En la actualidad, la arquitectura parece haberse postulado hacia un compromiso de transformación social, tal como sugiere la tendencia de los premios Pritzker, de los premios más prestigiosos de la disciplina, que quizás esté marcando el camino entorno a la sensibilidad de un colectivo donde las cosas pueden hacerse mejor, atendiendo a la pluralidad, velando por que la construcción responda al usuario, no a otros intereses.

Por ello, el diseño de las escuelas sostenibles son unas de las que lideran el camino hacia la sostenibilidad en general, dado que se ha demostrado que practicar la sostenibilidad en la educación tiene un impacto en la energía y los recursos de la sociedad en general. Pero además los beneficios no son solo para el medio ambiente por el diseño, la construcción y la operatividad sostenible de la escuela, sino también para mejorar el entorno de aprendizaje de los alumnos (Gelfand y Freed, 2010). El diseño de estas escuelas ilustra un compendio de ideas que se enfrentan al desafío de crear espacios para el siglo XXI, respetuosos, con alto rendimientos y con riqueza arquitectónica. Mediante herramientas naturales como el agua y la energía, mejorando interiores de luz, ventilación y acústica, reciclando y generando residuos degradables (Ford et al.,2007).

La arquitectura sostenible también está presente en la teoría de *Prakash Nair*. Explica en *Diseño de espacios educativos* (2016) los cuatro principios de diseño educativo que identifica para garantizar las estrategias docentes actuales. Para empezar un espacio docente debe ser acogedor y seguro, de forma que genere un comportamiento cívico entre los usuarios. Además, debe ser versátil y flexible capaz de proporcionar satisfacción a diferentes necesidades. Y, los espacios deben ser diversos con el fin de promover variedad de actividades.



Fig. 23. *Reforma Colegio Legi Montserrat*, Barcelona, 2013. Prakash Nair.

Un ejemplo más cercano es la iniciativa *Canaria* con la publicación de una guía orientativa de diseño de espacios creativos inspirado en el modelo *Future Classroom Lab*.

El proyecto surge desde la necesidad de redefinir el concepto de espacio educativo y el entorno escolar, dado la oportunidad que da la transformación física del aula tradicional y el cambio de metodologías más allá del centro escolar. El futuro se concibe con un espacio creativo donde los alumnos encuentran lo que necesitan para experimentar múltiples y diversos aprendizajes, por esto, el ejemplo desde el que se basa esta iniciativa, plantea una reconfiguración en zonas de aprendizaje: interacción, investigación, desarrollo, intercambio, creación y presentación (*Gobierno de Canarias, 2021*).



Fig. 24. *Espacios creativos, aulas del futuro Canarias, 2021*. Gobierno de Canarias.



Fig. 25. *Aula creativa, 2018*. CEIP Titerroy, Lanzarote.

6. Modalidades de diseños de espacios educativos.

Tras superar la educación doméstica, las raíces de la arquitectura escolar se remontan a mediados del siglo XIX, representado por la academia de las artes y oficios. Más tarde a principios de siglo, la escuela pública tradicional sugiere formas arquitectónicas sólidas, fiables, pero poco inspiradoras para los alumnos. Y no es hasta finales de siglo que la nueva escuela edificó espacios más ligeros, ventilados y prácticos. Por lo que, a partir de los años 70, dos estilos opuestos continuaron usándose de un lado y de otro en las construcciones de las escuelas (Dudek, 2013).

El crecimiento de las nuevas y emocionantes formas de los entornos educativos no solo transformó la imagen de la educación, sino que también afectó la percepción de todos los que habitaban estos espacios. A pesar de que los primeros diseños desarrollados se vieron influenciados por tendencias anteriores, y llevaron a crear arquitecturas híbridas, supuso una exploración en términos de experimentación tecnológica y sistemas educativos.

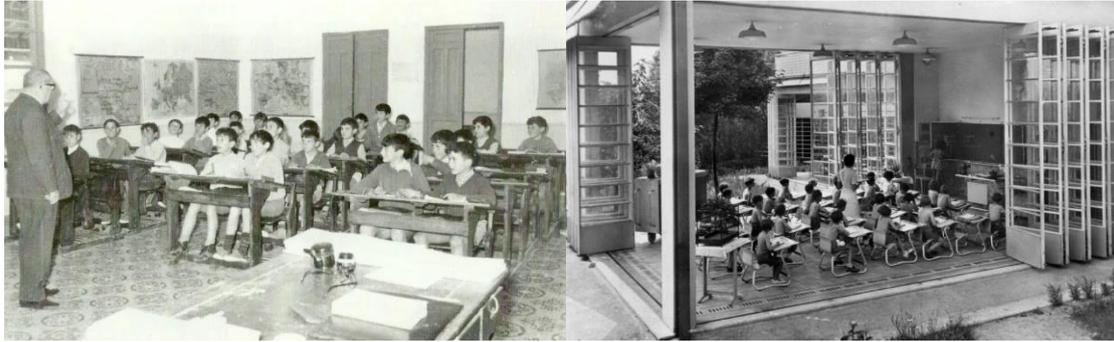


Fig. 26. *Escuela pública tradicional*, 1911. Fotógrafo Louis Held.

Fig. 27. *École de Plein-Air, Suresnes*, 1935. Fotógrafo Eugène Beaudouin.

Por tanto, las tipologías de arquitecturas docentes podrían englobarse en tres categorías: arquitectura docente en espacios exteriores o *Outdoor Learning Spaces*; arquitectura docente en espacios interiores o *Indoor Learning Spaces*; y, la arquitectura docente vernácula o *Vernacular School Space*. Todas ellas explicadas a continuación. La historia del diseño de los edificios docentes tiene un enfoque particularmente especializado en abarcar las teorías educativas y sus constantes cambios. Por ello, el diseñador de espacios docentes contemporáneos debería interpretar las necesidades específicas de los nuevos métodos de aprendizaje, y anticipar la naturaleza evolutiva de la educación en la sociedad, para preverla en el diseño de la arquitectura educativa.

6.1. Diseño de espacios de aprendizaje abiertos.

Tal como se comentaba con anterioridad, las “escuelas al aire libre” formaron parte de un hito arquitectónico a principios del siglo XX en *Reino Unido*. Pero no es hasta finales de siglo que el término “*Outdoor Learning Spaces*” apareció en *EE.UU.* emergiendo de discusiones para mejorar la salud y las dolencias infantiles. Se consideró entonces que la idea tenía más potencial para la configuración docente, por lo que se extendió por Europa con ejemplos como: la escuela alemana *Charlottenburg Waldschule*, la escuela británica de Birmingham, o, la escuela francesa *Ecole de plein air*. El movimiento de este aprendizaje reunió bajo el mismo lema variedad de prácticas educativas que encontraron un interés común más allá de la propia aula: huertos escolares y familiares, agricultura elemental, ciencia rural y estudio de la naturaleza (Quay y Seaman, 2013).

Tomando como ejemplos las *escuelas forestales (Forest Schools)*, donde se forma un aprendizaje al aire libre que permite a los alumnos participar en oportunidades regulares y repetidas para aprender del entorno.

A través de una investigación cualitativa se concluye que este tipo de aprendizaje proporciona experiencias estimulantes e infunde interés para aprender, así como el impacto en la salud física y mental. Este aprendizaje se usa en varios formatos con el fin de apoyar el desarrollo personal, social y emocional de los alumnos, además de hacer frente a desafíos generando nuevas habilidades (Harris, 2017). Por lo general la escuela forestal tiene lugar en un entorno boscoso local, aunque hay casos de áreas verdes interurbanas separadas del entorno escolar.

Todo centro educativo ha de abrirse al entorno que lo engloba, ya sea ciudad o campo, en ambas direcciones: de fuera a dentro y de dentro a fuera. Así como impulsar a los alumnos a que conecten, que viajen, que aprendan sin límites y sin fronteras, salir a la luz y admitir el aire. Según viene recogido en *A review of Research on Outdoor Learning*, 2004, el aprendizaje al aire libre abarca tres tipos: trabajos de campo y visitas al aire libre, educación de aventuras al aire libre, y, terrenos escolares o proyectos comunitarios, tal como el ejemplo de la imagen.



Fig. 28. Escuela Secundaria Juan Moulin, Francia, 2010. Duncan Lewis Scape Architecture.

6.2. Diseño de espacios de aprendizaje cerrados.

El diseño del espacio docente tiene como elemento dominante el tipo de uso que adquiere, tal es así que como consecuencia al “*Outdoor Learning Spaces*” surge la determinación americana opuesta de “*Indoor Learning Space*”, por lo que se pudo concretar los límites entre ambas (Quay y Seaman, 2013). La definición de espacio de aprendizaje surge cuando se pone en crisis la idea tradicional del “aula”, los roles alumno y profesor tienen cambios, y, el espacio educativo busca cabía para ello, en áreas más horizontales y multifocales, de forma que el alumno adquiere la condición de constructor-

creador colectivo del conocimiento, mientras que el docente será un facilitador-guía del aprendizaje.



Fig. 29. Escuela Thaden, EEUU, 2019. Eskew+Dumez+Ripple.

Fig. 30. Escuela Tjorring, Dinamarca, 2014. DRIIS & MOLTKE Architects.

Siguiendo esta línea encontramos que la *Bauhaus* mostró ideas sobre esto en el diseño de espacios activos de aprendizajes donde se daban vínculos internos hacia el entorno, gracias a técnicas de permeabilidad y dinamismo de cerramientos, con aperturas de huecos hacia múltiples visuales. También con disposiciones que permiten a los usuarios activar el espacio desde su práctica con la organización de mobiliario no direccionales (Genís-Viyals et al., 2019). Esto puede verse en la Escuela Alemana de Lisboa diseñada por Otto Bartning, que colaboró en proyectos con Walter Gropius y otros, desarrollando ideas del Movimiento Moderno, así como, en la ampliación y reformas ejecutadas en la actualidad.



Fig. 31 y 32. *Escuela Alemana de Lisboa*, Lisboa, 1948. Otto Bartning.

Partiendo del ejemplo mencionado en apartados anteriores, los espacios de aprendizaje que se proponen en *Future Classroom Lab* (Gobierno de Canarias, 2021) se detallan a continuación. En primer lugar, el área de aprendizaje de interacción combina la participación y el trabajo en equipo, con el uso de la tecnología y la experimentación con la misma. En cambio, el área de aprendizaje de presentación busca un espacio expositivo, de participación y discusión para exposiciones de trabajos, investigaciones, etc. En tercer lugar, para el área de aprendizaje de investigación donde los equipamientos y los medios serán fundamentales, así como la capacidad de poder desarrollar prácticas y trabajos en equipo. Mientras, que el área de aprendizaje de creación debe contar con espacios más diáfanos que permitan al alumno crear entornos reales para desarrollar contenidos y productos. La siguiente área de aprendizaje sería el de intercambio, diseñada para desarrollar trabajos en equipo, colaborativos y habilidades de dirección. Por último, el área de aprendizaje de desarrollo es un espacio amable y relajado para la búsqueda y adquisición de recursos, digitales o físicos, el límite se desdibuja para abrirse a un uso más informal.

Es entonces cuando el alumno se transforma en el protagonista y escoge que, cuando, como y donde aprender, por ello, el espacio debe responder a estas premisas con una diversidad siempre disponible, reflejando variedad de intereses, ritmos y personalidades.

Desde un amplio abanico de equipamientos y herramientas, útiles, bien organizados y accesibles, el mobiliario debe ser diverso y de múltiples usos dado que condiciona en gran medida la actitud que los usuarios adoptan, y así se busca fomentar



el pensamiento independiente y creativo, con muebles que deberán ser sensorialmente ricos (Gutiérrez, 2018).

Fig. 33. *Escuela Arimunani*, España, 2019. Aulets y Aixopluc Arquitectes.

Fig. 34. *Colegio Horizonte*, Portugal 2015. OCO Ideias e Projectos de Arquitectura.

Otro ejemplo europeo, es el estudio de arquitectura dirigido por la artista *Rosan Bosch*, un referente en el ámbito de la arquitectura escolar actual dado que la mayor parte de sus proyectos están relacionados con la educación, como escuelas, museos, bibliotecas y universidades, y, de la que se pueden extraer claves aplicables al diseño de espacios docentes desde una flexibilidad que no abarca el concepto tradicional. Tanto el espacio como el mobiliario se adaptan al aprendizaje del alumno construyendo entornos creativos distribuidos en espacios diáfanos distintos que representan nodos de situaciones de aprendizaje. Estas diferentes situaciones de aprendizaje se determinan por la comunicación entre individuos que se pueden agrupar en 5 tipos: educación de la cima a la montaña, espacios para exposiciones y ponencias; educación de la cueva, espacios de contemplación y concentración; educación la fogata, espacios de reunión y debate; educación el abrevadero, espacio de comunicación informal y aprendizaje libre; y por último, educación con las manos, espacios para la actividad física o manual (Bosch, 2018).



Fig. 38 y 39. *Escuela Vittra Södermalm*, Suecia, 2012. Rosan Bosch.

Algunos ejemplos interesantes, en la arquitectura española, donde se pueden encontrar planteamientos contemporáneos que buscan crear espacios de aprendizajes donde gane el saber son: Alberto Campo Baeza, en La guardería de Treviso, Italia, plantea geométricas básicas y sencillas donde emerge la luz y la emoción por la sombra;

Magén Arquitectos plantea en la escuela infantil de Valdespartera, Zaragoza, un perímetro ovalado muy horizontal que vuelca el juego hacia en centro del patio; y, Larraz Arquitectos plantea en la escuela infantil de Berriozar, Navarra, una celosía de color exterior que matice y enriquezca la relación con la urbe.



Fig. 35. *Guardería Treviso*, Italia, 2007. Alberto Campo Baeza.

Fig. 36. *Escuela infantil Valdespartera*, Zaragoza, 2014. Magén Arquitectos.

Fig. 37. *Escuela infantil Berriozar*, Navarra, 2012. Larraz Arquitectos.

Para finalizar, es necesario tomar como ejemplo de arquitectura vernácula escolar al arquitecto Francis Kéré, premio Pritzker 2022, que une dos principios básicos aparentemente no relacionados: compromiso ético y estética impecable. Kéré tenía como objetivo mejorar las escuelas de su país, Burkina Faso, convencido de que la arquitectura era la herramienta para ese futuro educativo, para el progreso social y la sostenibilidad consciente del entorno. Cuando levantó su primera escuela con ayuda de los ciudadanos quiso solucionar los inconvenientes con sentido común. Mejor ventilación levantando las cubiertas, mejor iluminación prolongando los aleros, mejorar el confort incluyendo vegetación, y, con el uso inteligente de los materiales las propuestas no aumentaron el presupuesto, pero si la sostenibilidad y la vivencia de los usuarios.



Fig. 40 y 41. *Primary school*, Gando, 2001. Francis Kéré.

Desde otro rincón del mundo, desde Shanmugam Associates, construyeron en Tamil Nadu, India, un campus completo desafiando el presupuesto, los plazos y los clichés estructurales.

La edificación refleja las necesidades teniendo en cuenta el contexto rural, un diseño vernáculo que facilita las condiciones de confort de ventilación, iluminación y espacio, con formas suaves sin bordes rectos.



Fig. 42 y 43. *Full-fledged K12 campus*, India, 2001. Shanmugam Associates.

Y como los mencionados arquitectos, otros muchos generan maravillas arquitectónicas en esa búsqueda altruista de un proyecto de edificación educativo vernáculo que garantice a la comunidad, a la construcción y a su uso, la intención de un desarrollo social, sostenible y económico, pero sobre todo respetuoso con la cultura y el entorno. De esto modo pasa de ser un lugar exclusivo para la educación de los infantes, y, genera un punto de encuentro y aprendizaje para todos. Como, por ejemplo, la labor que hace la organización sin ánimo de lucro *Foundawtion*, cuyo objetivo es realizar proyectos que cubran necesidades de comunidades económicamente desfavorecidas, tal como hicieron con su primera obra en Senegal, construyendo una escuela para 500 alumnos.



Fig. 44. *Escuela Casamance*, Senegal, 2014. DAW office.



Una colaboración a destacar con esta organización fue la exposición solidaria de dibujos de Javier Mariscal, en unas de sus escuelas de Senegal. Conseguir la implicación en el propio lugar de un diseñador y artista reconocido, supone una interesante recaudación dada las ventas de sus obras con el fin de una financiación del proyecto.

Fig. 45. *Exposición solidaria*, Senegal, 2017. Javier Mariscal.

7. Plan de Intervención.

Las siguientes unidades didácticas se forman según el programa curricular de la materia de *Dibujo Técnico* en primero y segundo de *Bachillerato*, *Bloques I (Fundamentos geométricos)*, *II (Geometría proyectiva)*, *III (Normalización y Documentación Gráfica de Proyectos)*, y, *IV (Sistemas CAD)*, definidos en la LOMLOE.

7.1. Unidad Didáctica 1: “Diseño escultórico de pliegos”.

Esta Unidad Didáctica denominada “*Diseño escultórico de pliegos*”, pertenece al *Bloque I (Fundamentos geométricos)*, del primer nivel de *Bachillerato*, y pretende elaborar una propuesta para el aprendizaje de los fundamentos de la geometría mediante diseños de ingeniería de papel elaboradas con estrategias manuales de maquetación.

El objetivo general de esta unidad, es el desarrollo de competencias creativas y destrezas como una forma de fomentar las posibilidades ilimitadas que están latentes en el papel, un material francamente corriente en el entorno escolar, que puede ser parte fundamental de un plano que genere un artefacto de utilidad real, visible y experimental.

A lo largo de su recorrido escolar, el alumnado ha debido adquirir conocimientos de uso de materiales y herramientas, por lo que les debe resultar familiar el proceso de trabajo manual para la creación de la maqueta, todos ellos necesarios para adquirir los siguientes objetivos específicos, de elaboración propia, de esta unidad didáctica de primero de *Bachillerato*.

- Aplicar conocimientos previos para la realización de una maqueta.
- Conocer alternativas al uso de dispositivos e imágenes digitales.
- Empezar a utilizar la construcción de figuras como herramienta real.
- Reconocer el resultado utilizando material tradicional.
- Aprender a ser ordenado y limpio en la elaboración de contenido.

Contenidos

Según el *Real Decreto 243/2022*, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del primer nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Resolución de trazados fundamentales en el plano. Elaboración de formas basadas en redes modulares.

Procedimentales (CP)	Utilización de los instrumentos y materiales del dibujo. Análisis y trazados de formas poligonales.
Actitudinales (CA)	Reconocimiento e identificación de la geometría en la naturaleza y el arte. Aplicación de las transformaciones geométricas elementales.
Transversales (CT)	Valoración de la geometría como instrumento para el diseño gráfico, industrial y arquitectónico.

Tabla 1. *Contenidos específicos de la UD 1, 2022.* Elaboración propia.

Temporalidad

La unidad didáctica se desarrollará a lo largo de tres sesiones, con duración de cuarenta minutos (40 min.) consecutivas, dando mayor tiempo a la actividad 2, si lo requiere por su complejidad frente al resto de actividades.



Tabla 2. *Temporalidad de la UD 1, 2022.* Elaboración propia.

Secuencia de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1 (40 min.): A modo de introducción se expondrá brevemente la historia de la ingeniería de papel, así como la metodología y su simbología. Además, se propone una serie de ejemplos para fomentar la investigación libre de la unidad. Finalmente se encomienda la búsqueda de materiales para la preparación del entorno de trabajo, así como la elección del proyecto individual o en equipo de los alumnos, el cual debe ser de utilidad para el espacio del aula.

“Diseño escultórico de pliegos”

Fundamentos geométricos

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: *“Introducción y preparación”*

Fecha:

Parte (a)

Historia (Royo, 2005) y aportación de ejemplos de ingeniería de papel, arquitectura, mobiliario, espacios al aire libre, etc.

Parte (b)

Organizar y preparar el entorno de trabajo para poder ejecutar las piezas de ingeniería de papel elegidas por el alumno o grupo de alumnos.

Origami o Papiroflexia

-Arte de crear figuras reconocibles mediante papel plegado, estas esculturas de papel se logran con una base inicial cuadrada o rectangular, sin tijeras ni pegamento, mediante una técnica de transformación donde el pliego consigue obtener figuras de formas variadas.

-Palabra origami en japonés, dado el origen de la papiroflexia en Japón.

折紙

Origami

Fig. 46. *Palabra origami en japonés*, 2005. Artículo "Matemáticas y papiroflexia"

Tipos origami

- Clásico: obtener figuras a partir de una hoja cuadrada.
- De acción: modelos que pueden moverse mediante inflexión, presión o impulso.
- Modular/ *Kusudama*: una cantidad de piezas idénticas juntas que forman un conjunto final.
- Plegado en húmedo: técnica que produce modelos con curvas más finas y no pliegues.
- Pureland: solamente se hacen pliegues en un sentido y no se permiten los pliegues invertidos.
- Teselados: patrón de figuras que cubre una superficie plana sin dejar huecos o superponer figuras.

Referencias de origami en mobiliario, arquitectura y arte



Fig. 47. *Bloomberg Pavilion*, 2012. Akihisa Hirata. Museo de Arte Contemporáneo de Tokio.



Fig. 48. *Edge Chair*, 2008. Petr Novague. Londres.



Fig. 49. *Hanahi*, 2022. Tedzukuri Atelier. Francia.

Lista de materiales y herramientas

- ✓ Soporte para cortar.
- ✓ Regla metálica, cúter y tijeras.
- ✓ Hojas de papel variadas o recicladas, distinta forma, color, gramaje, etc....

Entorno de trabajo



Fig. 50. *Mesa de trabajo para la UD 1*, 2022. Free Images.

Actividad 1. *Ejercicio tipo específico de la UD 1*, 2022. Elaboración propia.

- Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (90 min.): Se comienza con el ejercicio de trabajo manual desarrollado en pasos a seguir para la ingeniería de papel, y se concluirá con la terminación del mismo: “Creación de las esculturas”

“Diseño escultórico de pliegos”

Fundamentos geométricos

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: “Creación de figuras escultóricas”

Fecha:

Parte (c)

Mediante papel reciclado o nuevo, comienza la fase de creación de la idea de origami seleccionada previamente por el alumno para ser utilizada y ubicada en el aula. Esta creación artística se desarrolla según los siguientes pasos:

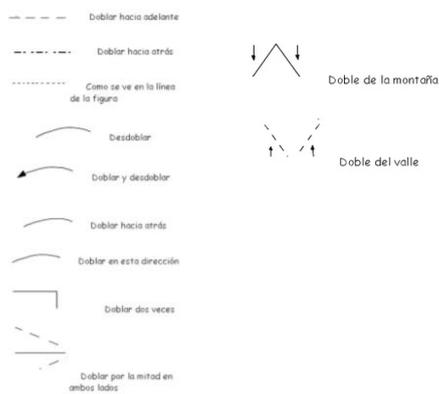


Fig. 51. Simbología papiroflexia, 2022. Elaboración propia.

Paso 1/5:

Conocimientos técnicos de la simbología para doblar. Mediante el estudio de los símbolos las descripciones que acompañan a los procesos de ejecución serán más dinámicas y accesibles. Los dos conceptos más importantes que se detallan a continuación son la montaña y el valle, que dan como resultado las cicatrices.



Fig. 52. Papel de cicatrices sobre cartón pluma, 2022. Elaboración propia.

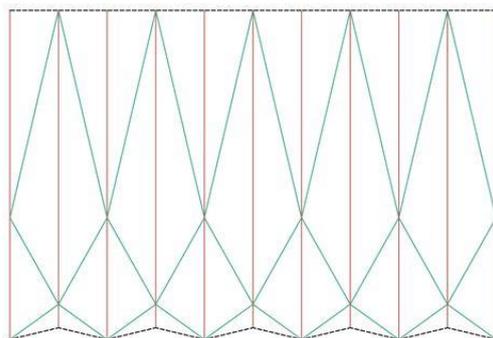


Fig. 53. Esquema de pliegos, 2022. www.handbox.es

Paso 2/5:

Ejecución de ejemplo:

Campana de lámpara colgante.



Fig. 54. Lámpara colgante 2022. Elaboración propia.

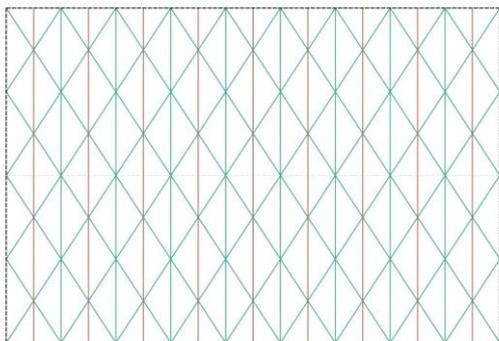


Fig. 55. Esquema de pliegos, 2022.

www.handbox.es

Paso 3/5:

Ejecución de ejemplo:

Campana de lámpara de mesa.



Fig. 56. Lámpara de mesa, 2022. Elaboración propia.

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

- Fase final de la UD

Sesión 3 (40 min.): Consistirá en la creación y visualización de la escenografía para la obra creada. La escena a visualizar será de libre elección para el alumnado, se valorará la creatividad y la interacción con las figuras. Y también se podrá trabajar en grupos o equipos, ya que primará el disfrute de la experiencia.

“Diseño escultórico de pliegos”

Fundamentos geométricos

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: “Escenografía de papel”

Fecha:

Parte (d)

Una vez elaborado el material necesario, se comienza con el trabajo final de escenografías de las obras creadas, la idea previa ya ha debido elegirse desde un comienzo por lo que se expone siguiendo un guion de referencia para la adecuación de los diseños en el entorno del aula para la que fueron creadas.

Escenografía de referencia



Fig. 57 y 58. Lámparas de techo de cartón, 2022. Estudio SIC&VIC. www.cartonlab.com



Actividad 3. *Ejercicio tipo específico de la UD 1*, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos teórico – práctico, con esta estrategia de aprendizaje se orienta con los contenidos serán ejecutados por el alumno libremente y supervisados por el profesor. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad podrá realizarse en un aula convencional o polivalente, dado que basta con que el alumnado tenga su propio espacio de trabajo con sus respectivas herramientas. Así como, el sistema oportuno de la recogida y limpieza durante la temporalidad de la unidad.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
1	Diseña, modifica o reproduce formas basadas en redes modulares, utilizando recursos gráficos para destacar el trazado auxiliar elaborado.
3	Relaciona las líneas y puntos notables identificando sus aplicaciones.
8	Comprende las características de las transformaciones geométricas elementales, identificando sus variantes y aplicándolas para la resolución de problemas geométricos y para la representación de formas.
20	Resuelve problemas básicos utilizando recursos básicos para deshacer el trazado principal.

Tabla 3. *Estándares evaluables de la UD 1*, 2022. Elaboración propia.

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer el nivel general del grupo con respecto a las habilidades motrices de maquetación.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de cada una de las actividades planteadas en esta unidad no estará incluida la actividad inicial. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: primero en un tercio de la calificación, por el conjunto de las actividades y la actitud evaluada anteriormente; y, en segundo lugar, dos tercios de la calificación, estará en función del resultado de la práctica final individual entregada. Dicha práctica deberá contener limpieza y orden, originalidad de libre creación, así como claridad y buenas elecciones de presentación.

Rúbrica

A continuación, se presentan el instrumento destinado a evaluar el logro de los aprendizajes esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido una rúbrica analítica que dé información útil, tanto a profesores como a alumnos, sobre el estado en el que se encuentran según qué aspectos, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA EVALUATIVA		“DISEÑO ESCULTÓRICO DE PLIEGOS”			
ADQUISICIÓN DE CONTENIDOS	15%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y transversales.		Desarrolla cada pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	Desarrolla más de la mitad de la pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	Desarrolla menos de la mitad de la pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	No desarrolla la pieza propuesta.
Objetivos didácticos de la actividad.		Elabora los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora más de la mitad de los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora menos de la mitad de los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora trazos indistintos de la propuesta no haciendo uso de las herramientas necesarias.

RESOLUCIÓN EJERCICIOS	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conceptos.		Las figuras muestran un complejo entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un sustancial entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran algún entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un limitado entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.
Conclusiones.		Toda la ejecución fue resuelta y terminada.	La ejecución se encuentra próxima a terminar.	Parte de la ejecución está incompleta.	La ejecución se quedó a medio hacer.
Razonamientos.		Razonamiento complejo y adecuado.	Razonamiento efectivo.	Alguna evidencia del razonamiento.	Poca evidencia del razonamiento.
Errores.		90-100% sin errores.	75-89% sin errores.	50% de errores.	Más del 50 % de errores.
Estrategias.		Eficientes y efectivas para la resolución de problemas.	Efectivas para la resolución de problemas.	Algunas estrategias efectivas para la resolución de problemas.	Poco efectivas para la resolución de problemas.
Explicación.		La exposición es clara y adecuada.	La exposición es clara.	La exposición está algo desordenada.	La exposición no fue ejecutada.
MATERIALES MANIPULATIVOS	35%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Uso de materiales manipulativos.		Presenta los materiales necesarios y trabaja adecuadamente, en su espacio limpio y ordenado.	Presenta la mayoría de materiales necesarios y trabaja adecuadamente, aunque no muy limpio y ordenado.	Presenta parte de los materiales necesarios y trabaja adecuadamente, pero poco limpio y ordenado.	No presenta los materiales de trabajo y no trabaja.
PRESENTACIÓN	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Organización.		Entrega el trabajo terminado y construido.	Entrega el trabajo terminado, pero contiene errores.	Entrega el trabajo sin terminar, pero sin errores.	No presenta el trabajo.
Elementos requeridos.		Presenta actividad con elaboración correcta.	Presenta actividad con partes de elaboración.	Presenta actividad x con elaboración incorrecta.	No presenta.
Elementos no requeridos.		Presenta interés y actividades de creación propia.	Presenta actividades de creación propia.	Presenta interés.	-

Tabla 4. Rúbrica de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

7.2. Unidad Didáctica 2: “La aventura de construir”.

Esta Unidad Didáctica llamada “La aventura de construir”, pertenece al *Bloque IV (Sistemas CAD)*, del primer nivel de *Bachillerato*, y pretende elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la representación de figuras planas en el sistema diédrico, por medio del manejo del programa *SketchUp*.

El objetivo general de esta unidad es el aprendizaje del desarrollo de la aplicación digital *SketchUp* para dotar al alumno de herramientas eficaces con las que enfrentarse a problemas espaciales reales aplicando conceptos como paralelismo, perpendicularidad, etc.

Con anterioridad este alumnado ha debido trabajar programas de diseño similares u otro tipo de aplicación digital con entorno de igual accesibilidad. Por lo que les debe resultar familiar el proceso de trabajo y la asimilación de contenidos necesarios para adquirir los siguientes objetivos específicos, de elaboración propia para esta unidad didáctica de primero de *Bachillerato*.

- Conocer las características propias del modelado en 2D y 3D.
- Aplicar las TIC en realización a volúmenes tridimensionales.
- Utilizar el programa para realizar dibujos técnicos.
- Aprender los comandos básicos del programa.
- Buscar el orden y la limpieza en la elaboración de contenido digital.

Contenidos

Según el *Real Decreto 243/2022*, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas el currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del primer nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Descripción de los tipos de proyección. Descripción de los procedimientos para obtención de vistas.
Procedimentales (CP)	Aplicación de los sistemas de representación en distintos ámbitos. Representación e identificación de elementos de dibujo.
Actitudinales (CA)	Análisis de los fundamentos de la representación: características diferenciales, elementos principales, reversibilidad, ventajas, inconvenientes y criterios de selección.
Transversales (CT)	Relación de las nuevas tecnologías y los sistemas de representación.

Tabla 5. *Contenidos específicos de la UD 2, 2022. Elaboración propia.*

Temporalidad

“La aventura de construir” se expone en cinco sesiones con duración de hora y media (90 min.) como máximo de forma consecutiva. La actividad final será la que reúna el mayor tiempo posible para albergar el mejor resultado, mientras que las otras serán dirigidas en su temporalidad.

TEMPORALIDAD			
◆▶ Actividad 1. Introducción al SKP. 20 min.	◆▶ Presentación del programa. 70 min.	◆▶ Actividad 2. Modelado digital. 90 min.	◆▶
◆▶ Finalización de la Actividad 2. 30 min.	◆▶ Actividad 3. Proyecto. 90 min.	◆▶ Actividad 2. Modelado digital. 90 min.	◆▶

Tabla 6. Temporalidad de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

Secuencia de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1(20 min.): Introducción y presentación del programa con ejemplos en distintos campos del diseño y la arquitectura. Se incentiva al alumno a buscar y aportar ejemplos producidos con esta aplicación como mobiliario, arquitectura interior, o escenarios exteriores.



Fig. 60. Captura de pantalla: Logo App SketchUP, 2022. Elaboración propia.

“La aventura de construir”

Aprendizaje de sistemas CAD

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: “Introducción al SketchUp”

Fecha:

Parte (a)

Búsqueda y aportación de ejemplos con referencia, producidos por SketchUp. Ejemplos de mobiliarios, arquitectura de interior o escenarios.

Ejemplos:



Fig. 61, 62, 63, y 64. *Imágenes de la base de datos 3D Warehouse, 2022.*

www.3dwarehouse.sketchup.com

Actividad 1. *Ejercicio tipo específico de la UD 1, 2022.* Elaboración propia.

Se continúa la sesión con una iniciación de los primeros pasos y explicación de la interfaz. *SketchUp* presenta una interfaz muy accesible, con iconos que muestran gráficamente cada una de las funciones. Como en la mayoría de programas de diseño asistido por ordenador, el alumnado deberá aprender a trabajar, bien a través de los iconos de las barras de herramientas, mediante los comandos disponibles en los menús o, directamente, tecleando los comandos.

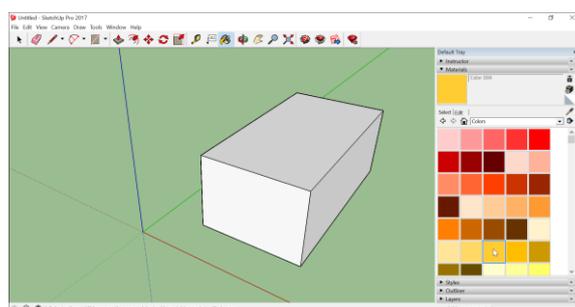


Fig. 65. *Captura de pantalla: Interfaz SketchUP, 2022.* Elaboración propia.

Los elementos principales son: barra de títulos, área de dibujo, barra de estado y cuadro de control de valores. El alumno simultáneo a la explicación de conceptos lo experimentará interactivamente, dado que en esta primera sesión no se buscan resultados más allá de la familiarización del entorno informático.

- Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (70 min.): Comienzo de dibujos con ejercicios sencillos para conocer el entorno y adquirir agilidad. El alumno trabajará sobre las vistas, el movimiento de las mismas y el campo visual.



Fig. 66. *Captura de pantalla: Comando Vistas SketchUP, 2022.* Elaboración propia.

Tipos de vistas: Icono 1 y 2, son proyecciones en perspectiva, la primera, es ortogonal y en verdadera magnitud (axonométrica), mientras que la segunda fugada, cónica y realista. Los siguientes iconos 3, 4, 5 y 6, son las proyecciones planas de alzado frontal, lateral izquierdo, alzado trasero y lateral derecho. Además de estas vistas se podrá trabajar la sección o corte del elemento representado.

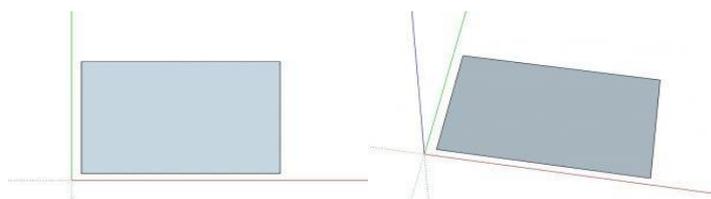


Fig. 67 y 68. *Captura de pantalla: Proyección planta y en perspectiva cónica SketchUP, 2022.* Elaboración propia.

Sesión 3 (90 min.): Añadiendo dificultad en el desarrollo del ejercicio con elementos del programa. Los modelos se crean básicamente uniendo líneas para formar aristas, y más tarde uniendo aristas para formar caras. Que, a su vez, las caras unidas acabarán formando modelos en 2D y 3D. A continuación, se expone el paso a paso para la ejecución del ejercicio tal como se les presentará al alumnado:

“La aventura de construir”

Aprendizaje de sistemas CAD

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: “Introducción al SketchUp”

Fecha:

Parte (b)

Desarrollo de modelo 3D ejecutando los siguientes pasos.

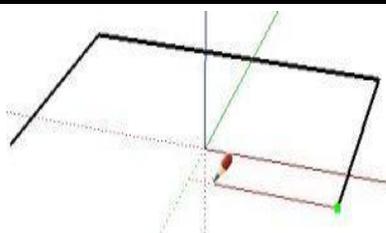


Fig. 69. Captura de pantalla: Punto y línea, 2022. Elaboración propia.

Paso 1/5:

Ejecución de tres líneas que comparten plano horizontal, pero no lo cierran. Dibujar con la herramienta línea siguiendo la dirección de los cuadrantes que forman los ejes xy. Indicando punto de inicio y final de cada línea, y girando perpendicular respecto de la anterior. Terminar el comando con *ENTER*.

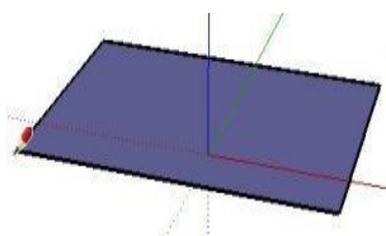


Fig. 70. Captura de pantalla: Cierre de plano, 2022. Elaboración propia

Paso 2/5:

Dibujo de cuatro líneas que comparten plano y que se conectan entre sí. Partiendo del paso anterior si se dibuja una cuarta línea que falta para cerrar los cuadrantes, indicando punto inicial (última línea dibujada) y punto final (primera línea dibujada) se genera una cara plana en 2 dimensiones. Terminar el comando con *ENTER*.

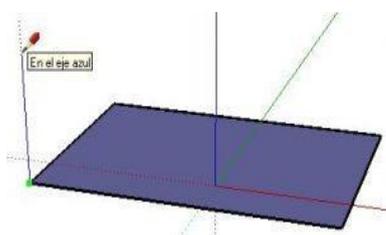


Fig. 71. Captura de pantalla: Línea en Eje z, 2022. Elaboración propia.

Paso 3/5:

Comienzo del dibujo en 3D, donde las líneas se dibujan en vertical por el eje z, estas líneas pueden hacerse en negativo o positivo, es decir, hacia arriba o hacia abajo respecto del plano horizontal xy, desde cualquier punto, pero para el objetivo que se persigue deben partir desde los vértices del plano anteriormente dibujado. Terminar el comando con *ENTER*.

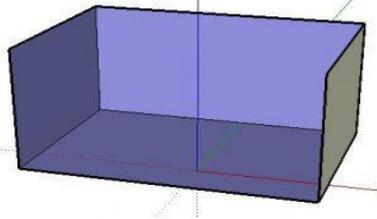


Fig. 72. Captura de pantalla: Planos en Eje z, 2022. Elaboración propia.

Paso 4/5:

Creación de tres caras verticales dibujando líneas paralelas en el eje z desde los vértices del plano horizontal inferior. Seguidamente, deben unirse estas líneas de forma horizontal en el plano horizontal superior. Terminar el comando con ENTER.

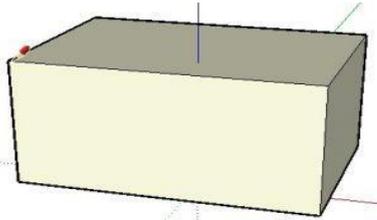


Fig. 73. Captura de pantalla: Composición de prisma, 2022. Elaboración propia.

Paso 5/5:

Para finalizar el dibujo 3D de un prisma se debe dibujar las dos caras que faltan, una cara en el plano vertical z, y otra en el plano horizontal superior xy. Pero partiendo del dibujo realizado hasta ahora, valdrá con realizar una línea que una los dos vértices que quedan libres y así se dibujan automáticamente sendos planos. Terminar el comando con ENTER.

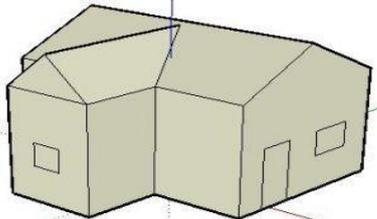


Fig. 74. Captura de pantalla: Más que un prisma, 2022. Elaboración propia.

Muestra:

Ejemplo de cómo se pueden crear muchas cosas distintas dibujando conceptos básicos, como son punto, línea y plano, partiendo desde cualquier posición.

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Sesión 4 (30 min.): Concluir y presentar el ejercicio con instrumentos propios del programa desarrollado por el alumno. Mediante el menú de archivo encontrarán las opciones necesarias para esto, así como, control del formato y dimensiones del propio archivo. La exportación de modelo 3D o el gráfico 2D serán también objetivos de las actividades.

- Fase final de la UD

Sesión 5 (90 min.): Consistirá en la realización de un ejemplo completo planteado por el propio alumno desde el inicio y que deberá guardarse, exportarse y presentarse. El modelo a realizar será de libre elección, se valorará la iniciativa y la interacción con el programa más allá de lo enseñado. Y también se podrá trabajar en grupos o equipos, ya que primará el disfrute de la experiencia con la tecnología digital.

“La aventura de construir”

Aprendizaje de sistemas CAD

1º Bachillerato

Curso 2022/2023

Actividad: “Proyecto”

Fecha:

Parte (c)

Desarrollo de modelo 3D a elección.

Repositorios digitales:

Web: <i>3D Warehouse</i> www.3dwarehouse.sketchup.com 	Web: <i>Makerbot Thingiverse</i> www.thingiverse.com 
Web: <i>SketchUP Texture</i> www.sketchuptextureclub.com 	Web: <i>CAD details</i> www.caddetails.com 

Referencia de entrega:

Curso, número del ejercicio, nombre del alumno.

 **ejercicio de modelado para dibujo tecnico_2BACH**

Fig. 75. Captura de pantalla: Archivo exportado de SketchUP, 2022. Elaboración propia.

Actividad 3. Ejercicio tipo específico de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos teórico – práctico, con esta estrategia de aprendizaje se orienta al alumno los contenidos que serán proyectados y ejecutados por el profesor simultáneamente implicando al alumno cada uno en su ordenador de trabajo. Esto es debido a la necesidad de automatizar el sistema de trabajo con la herramienta digital que no se adquiere al carecer de interacción. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad deberá realizarse en el aula habilitada para tareas informáticas en la que cada alumno contará con su propio ordenador y el debido acceso a internet. La adquisición e instalación del programa se llevará a cabo durante la primera sesión como parte de los objetivos de la misma. Este se instalará en una versión de prueba estudiantil con una duración suficiente para la temporalidad de la unidad.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
17	Diseña o reproduce formas tridimensionales sencillas, dibujando a mano alzada sus vistas principales en el sistema de proyección ortogonal establecido por la norma de aplicación, disponiendo las proyecciones suficientes para su definición e identificando sus elementos de manera inequívoca.
18	Visualiza en el espacio perspectivo formas tridimensionales sencillas definidas suficientemente por sus vistas principales, dibujando a mano alzada axonometrías convencionales
19	Comprende el funcionamiento del sistema diédrico, relacionando sus elementos, convencionalismos y notaciones con las proyecciones necesarias para representar inequívocamente la posición de puntos, rectas y planos, resolviendo problemas de pertenencia, intersección y verdadera magnitud.
20	Determina secciones planas de objetos tridimensionales sencillos, visualizando intuitivamente su posición mediante perspectivas a mano alzada, dibujando sus proyecciones diédricas y obteniendo su verdadera magnitud.

Tabla 7. *Estándares evaluables de la UD 2, 2022*. Elaboración propia.

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer el nivel general del grupo con respecto al diseño a través de aplicaciones digitales.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de cada una de las actividades planteadas en esta unidad no estará incluida la actividad inicial. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: primero en un tercio de la calificación, por el conjunto de las actividades y la actitud evaluada anteriormente; y, en segundo lugar, dos tercios de la calificación, estará en función del resultado de la práctica final individual entregada. Dicha práctica deberá contener limpieza y orden, originalidad de libre creación, así como claridad y buenas elecciones de presentación.

Rúbrica

A continuación, se presentan el instrumento destinado a evaluar el logro de los aprendizajes esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido una rúbrica analítica que dé información útil tanto a profesores como a alumnos sobre el estado en el que se encuentran según qué aspectos, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA EVALUATIVA		“LA AVENTURA DE CONSTRUIR”			
ADQUISICIÓN DE CONTENIDOS	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y transversales.		Desarrolla cada pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	Desarrolla más de la mitad de la pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	Desarrolla menos de la mitad de la pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	No desarrolla la pieza propuesta.
Objetivos didácticos de la actividad.		Elabora planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora más de la mitad de los planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora menos de la mitad de los planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora planos indistintos de la propuesta no haciendo uso de escalas normalizadas.
RESOLUCIÓN EJERCICIOS	15%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conceptos.		Las figuras muestran un complejo entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un sustancial entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran algún entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un limitado entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.
Conclusiones.		Toda la ejecución fue resuelta y terminada.	La ejecución se encuentra próxima a terminar.	Parte de la ejecución está incompleta.	La ejecución se quedó a medio hacer.
Razonamientos.		Razonamiento complejo y adecuado.	Razonamiento efectivo.	Alguna evidencia del razonamiento.	Poca evidencia del razonamiento.
Errores.		90-100% sin errores.	75-89% sin errores.	50% de errores.	Más del 50 % de errores.
Estrategias.		Eficientes y efectivas para la resolución de problemas.	Efectivas para la resolución de problemas.	Algunas estrategias efectivas para la resolución de problemas.	Poco efectivas para la resolución de problemas.
Explicación.		La presentación es clara, limpia y adecuada.	La presentación es clara.	La presentación está algo desordenada.	La presentación no fue ejecutada.
TIC	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conocimientos del software.		Maneja correctamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información en la misma y extraerla. Se muestra participativo y resolutivo.	Maneja adecuadamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información en la misma y extraerla, con algún error. Muestra interés e interactúa.	Maneja básicamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información básica. Se muestra comprensivo.	No maneja la aplicación, no sabe acceder, crear información y extraerla. No muestra participación ni interés.
PRESENTACIÓN	35%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>

Organización.	Presenta un archivo comprimido con el contenido solicitado.	Presenta un archivo comprimido con errores o mal estado.	Presenta un archivo comprimido con contenido distinto al solicitado.	No presenta.
Elementos requeridos.	Presenta actividad 2 y 3 con elaboración correcta.	Presenta actividad 2 y 3 con partes de elaboración.	Presenta actividad 2 y 3 con elaboración incorrecta.	No presenta.
Elementos no requeridos.	Presenta actividad 1, denota mucho interés.	Presenta actividad 1.	Presenta actividad uno, sin interés.	-

Tabla 8. Rúbrica de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

7.3. Unidad Didáctica 3: “Huellas de la docencia”

Esta Unidad Didáctica denominada “*Huellas de la docencia*”, perteneciente al *Bloque III (Normalización y Documentación Gráfica de Proyectos)*, del primer nivel de *Bachillerato*, con la que se pretende elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje en la elaboración de un proyecto en un entorno efímero y así aplicar las normas de dibujo, el análisis y la representación en un marco nuevo y diferente.

El objetivo general de esta unidad es el descubrimiento de espacios efímeros que pueden estar diseñados para un solo uso, pero que esconden más potencial que el que a simple vista se entiende de él. Mediante la búsqueda de entornos arbitrarios, la imaginación valorará la normalización y convencionalismo para comunicar.

En variedad de materias, el alumnado ha debido trabajar en procesos de investigación y experimentación de espacios fuera del aula, por lo que ya debe reconocer el funcionamiento de este tipo de metodologías, todo ello necesarios para adquirir los siguientes objetivos específicos, de elaboración propia para esta unidad didáctica de primero de *Bachillerato*.

- Conocer la aplicación de la normalización.
- Aplicar de forma objetiva las dimensiones de cuerpos y espacios.
- Empezar a utilizar bocetos, esquemas y croquis.
- Reconocer los valores de la comunicación universal.
- Aprender a ser ordenado y limpio compartiendo espacios de trabajo.
- Relacionar materias en un esfuerzo transdisciplinario.

Contenidos

Según el *Real Decreto 243/2022*, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas el currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del primer nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Utilización de escalas normalizadas y dimensionados de elementos industriales y espacios arquitectónicos.
Procedimentales (CP)	Representación de elementos industriales o de construcción y aplicación de los mismos.
Actitudinales (CA)	Aplicación de las normas de representación de objetos.
Transversales (CT)	Descripción de los objetivos y ámbitos de utilización de las normas.

Tabla 9. *Contenidos específicos de la UD 3, 2022. Elaboración propia.*

Temporalidad

La temporalidad de esta unidad será de cuatro sesiones, con duración de cincuenta minutos (50 min.) consecutivas.

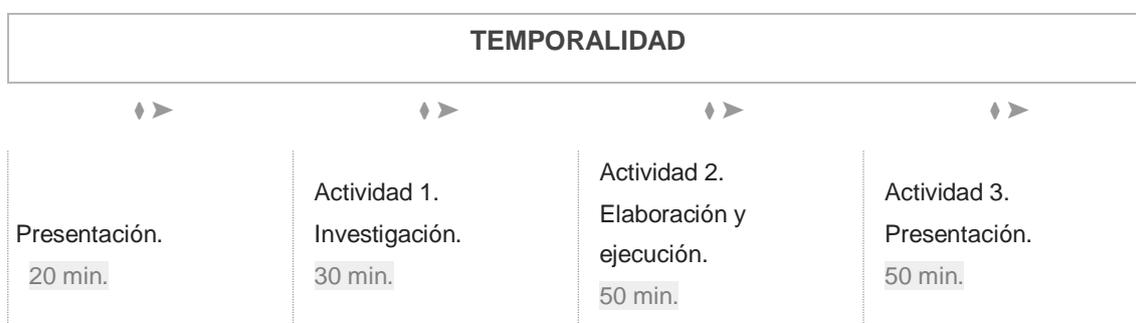


Tabla 10. *Temporalidad de la UD 3, 2022. Elaboración propia.*

Secuenciación de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1 (20 min.): Introducción teórica sobre la historia de este concepto. La sesión terminará con un debate que tendrá como fin encontrar los criterios a seguir para la fase de investigación.

“Huellas de la docencia”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Presentación

Fecha: ...

Parte (a)

Introducción teórica acerca del significado de los espacios efímeros y búsqueda de ejemplos, así como, de ideas similares a los conceptos llevados a cabo en otros formatos, para tratar en debates y extraer contenido para la posterior ejecución.

Arquitectura Efímera

Arte o técnica de proyectar y construir espacios pasajeros, de poca duración (Nieto, 2014). A pesar de ser un concepto primario dada la arquitectura nómada de los orígenes del ser humano y la

necesidad de obtener refugio, los espacios efímeros en la actualidad responden a una serie de utilidades.

- Arquitectura tradicional: para ceremonias políticas y religiosas o celebraciones de carácter lúdico y propagandístico, en celebraciones familiares, bodas reales o visitas oficiales.
- Arquitectura nómada: espacios domésticos portátiles, efímera dada su transaccionalidad.
- Arquitectura obsolescente: espacios domésticos concebidos para permanecer para la durabilidad que se le diseño.
- Arquitectura de emergencia: construcciones de urgencia para una respuesta rápida y pasajera ante una circunstancia no predecible.



Fig. 76. *Escuela Hamlets*, Kenia, 2015. José Selgas.

Fig. 77. *Prototipo habitar en el aire*, 2022. Santiago Cirugeda.

Tendencias y tipologías actuales

Espacios escénicos.

Exposiciones universales en ferias de muestras científicas, tecnológicas o culturales.

Arquitectura de hielo en países nórdicos.

Entornos de urgencia ante situaciones de emergencia.

Espacios domésticos autoportables.

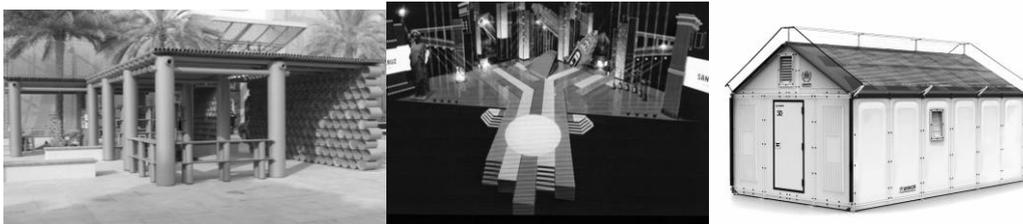


Fig. 78. *Pabellón de cartón para la feria de arte de Abu Dabi*, 2013. Shigeru Ban

Fig. 79. *Escenario Carnaval de Santa Cruz de Tenerife 2023*, 2022. Carlos Santos.

Fig. 80. *Proyecto de vivienda temporal*, 2017. IKEA.

Actividad 1. *Ejercicio tipo específico de la UD 1*, 2022. Elaboración propia.

● Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (70 min.): Los alumnos deberán investigar opciones de espacios diferentes al aula, tomar la decisión con criterio respecto a uno, para más tarde elaborar un proyecto ejecutable en dicho entorno (Nieto, 2014).

Paso 1 de 2: Investigación de espacios.

“Huellas de la docencia”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Investigación”

Fecha: ...

Parte (b)

La búsqueda del espacio efímero consta de una parte de trabajo de campo y otra parte de recopilación de datos, para debatir opciones y crear diseños inclusivos, positivos y conscientes. La familiarización con el espacio genera la relación y la conceptualización necesaria para que se comprenda el significado de la futura idea plasmada.

Tabla de datos para trabajo de campo

1º Se comienza con una primera toma de contacto con el espacio elegido, por medios como pueden ser la contemplación, fotografías o croquis, a distintas horas del día y con una perspectiva desde diferentes ángulos, necesario para que se genere una conexión con el mismo.

2º Se continua con la recopilación de datos característicos como forma de clasificar el espacio.

<u>Recopilación de datos</u>				
Tipología del espacio:	Exterior/ Interior	Cubierto/ Descub.	Científica	Exótica
Acceso:	Lateral	Frontal	Trasero	Ascenso
Usos actuales del espacio:	Aula	Pasillo	Patio	Sala
Planteamiento de usos:				
Temporalidad:	Diurno		Nocturno	

Ejemplo práctico



Fig. 81. Croquis sobre foto, 2022. Elaboración propia.

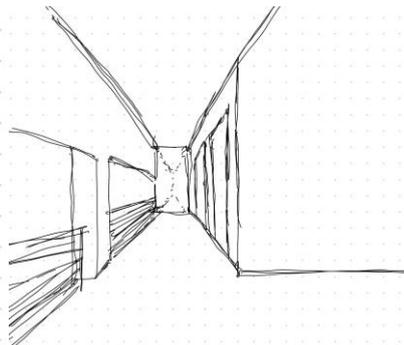


Fig. 82. Croquis sobre blanco, 2022. Elaboración propia.

<u>Recopilación de datos</u>				
Tipología del espacio:	Exterior/ Interior	Cubierto/ Descub.	Científica	Exótica

Acceso:	Lateral	Frontal	Trasero	Ascenso
Usos actuales del espacio:	Aula	Pasillo	Patio	Sala
Planteamiento de usos:	exposición artística, competición deportiva, experiencia sensorial, punto de reunión para emergencias, ...			
Temporalidad	Diurno		Nocturno	
Imágenes ejemplos:	 <p>Fig. 83. <i>Exposición en pasillo</i>, 2021. Colegio Arturo Soria. Fig. 84. <i>Arquitectura sensorial</i>, 2021. Casa UC, en Morelia.</p>			

Actividad 1. Ejercicio tipo específico de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Paso 2 de 2: Elaboración del proyecto.

“Huellas de la docencia”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Elaboración y ejecución”

Fecha: ...

Parte (c)

Creación, desarrollo y ejecución del proyecto que se va a llevar a cabo en el entorno efímero elegido, tanto a nivel individual, donde cada miembro de un grupo se ocupa de su tarea, como colectivo donde todos los miembros trabajan simultáneamente colaborando y ayudando.

Procesos de elaboración:

1. Estudio del espacio elegido para el proyecto, por medio de la elaboración de una descripción del estado actual que debe contener: medición, materiales, reportaje fotográfico, detalles...
2. Investigación y búsqueda para la elaboración de criterios aplicables en el proyecto, por medio de herramientas de listas, comparaciones y claves como son: DAFO, lluvia de ideas, conceptos clave, área conceptual.
3. Creación del concepto con la síntesis y conceptualización gráfica del proyecto reflejada en un Moodboard que contendrá: ejemplos, materiales e ideas, así como la representación final de la transformación.

Ejemplo práctico

1. Estado actual:

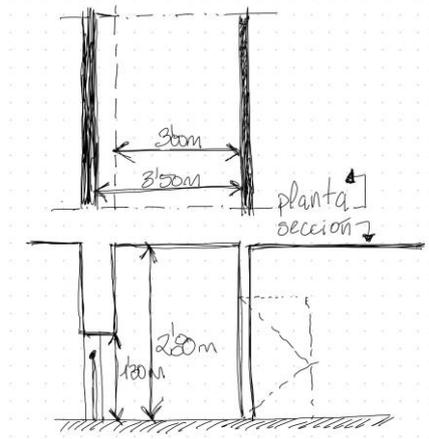


Fig. 85. Medición pasillo, 2022. Elaboración propia.

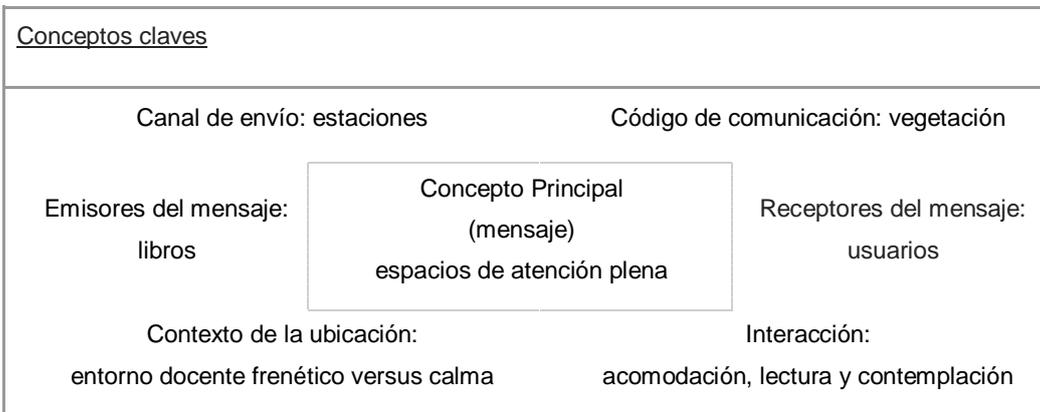


Fig. 86, 87 y 88. Reportaje fotográfico y detalles de pasillo, 2022. Elaboración propia.

2. Investigación:

<u>Análisis D.A.F.O.</u> (Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)	
FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
<i>DEBILIDADES</i>	<i>AMENAZAS</i>
fallos del pasillo ejemplos de otros pasillos impedimentos del pasillo	usos como pasillo uso frenético rápido y estresante riesgos como pasillo
<i>FORTALEZAS</i>	<i>OPORTUNIDADES</i>
como despierta emociones destaca en pasillo singularidad pasillo ayuda a nuevos objetivos	la historia que cuenta nuevos usos aportación la comunidad educativa ventajas del espacio

<u>Lluvia de ideas</u>	
Ideas	concepto de atención plena...
Materiales	temporales, reciclados/reciclables, vegetación...
Utilidad	espacio de transición para la atención plena
Temporalidad	etapas estacionales escolares (otoño, invierno y primavera) de dos semanas.



3. Creación:

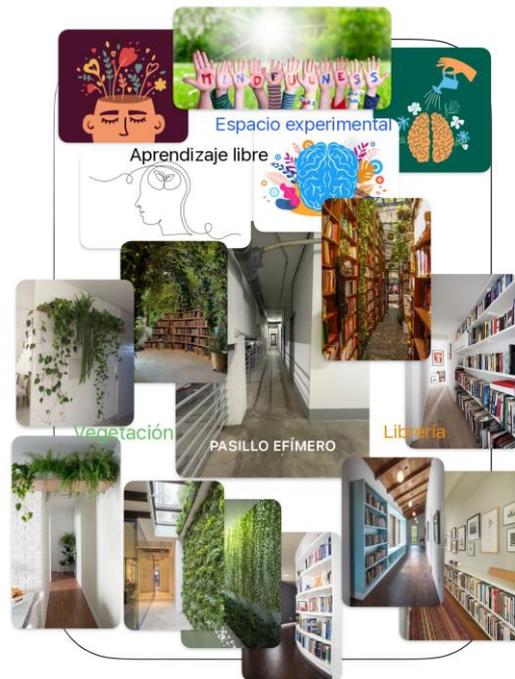


Fig. 89. MoodBoard Pasillo, 2022. Elaboración propia.

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

- Fase final de la UD

Sesión 3 (50 min.): Consistirá en la presentación del entorno efímero a la comunidad educativa mediante una jornada de aprendizaje libre y experimental, gestionada y organizada por los alumnos. Los mismos deberán llevar a cabo el proyecto que han desarrollado, y una vez terminado deberán explicar su uso y utilidad para el disfrute de todos.

“Huellas de la docencia”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Presentación”

Fecha: ...

Parte (d)

Elaboración del proyecto y presentación de la jornada de puertas abiertas.

Desarrollo transdisciplinar

1º Distribución del equipo de trabajo y respectivas responsabilidades:

Compra de materiales

Ejecución del proyecto

Colocación del elemento o los elementos

2º Preparación de la exposición

4º Jornada guiada

Ejemplo práctico



Fig. 90. Transformación del Pasillo, 2022. Elaboración propia.

Actividad 3. Ejercicio tipo específico de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos prácticos con interacciones teóricas aclaratorias, con esta estrategia de aprendizaje que se orienta hacia una mayor experimentación con una visión ingenua sin información previa que la altere. Esto es debido a la necesidad de apreciar los espacios para que el sistema de trabajo sea una herramienta natural para el alumno. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad deberá realizarse en espacios distintos al aula, se descubrirán espacios no convencionales hasta elección del espacio idóneo para el desarrollo del proyecto, con una duración suficiente para que el uso del mismo no perturbe la temporalidad de la unidad ni la finalidad real del espacio elegido.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
12	Diseña a partir de bocetos previos o reproduce a la escala conveniente que indican gráficamente la construcción auxiliar utilizada.
15	Selecciona el sistema de representación idóneo para la definición de un objeto o espacio, analizando la complejidad de su forma, la finalidad de la representación, la exactitud requerida y los recursos disponibles.
18	Visualiza en el espacio perspectivo formas tridimensionales sencillas definidas suficientemente por sus vistas principales, dibujando a mano alzada axonometrías convencionales.
29	Representa piezas y elementos industriales o de construcción, aplicando las normas referidas a los principales métodos de proyección, seleccionando vistas imprescindibles para su definición, disponiéndose adecuadamente.

Tabla 11. *Estándares evaluables de la UD 3, 2022*. Elaboración propia.

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer la motivación general del grupo con respecto a la experimentación y búsqueda de espacios.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de cada una de las actividades planteadas en esta unidad no estará incluida la actividad inicial. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: primero en un tercio de la calificación, por el conjunto de las actividades y la actitud evaluada anteriormente; y, en segundo lugar, dos tercios de la calificación, estará en función del resultado de la práctica final individual entregada. Dicha práctica deberá contener limpieza y orden, originalidad de libre creación, así como claridad y buenas elecciones de presentación.

Rúbrica

A continuación, se presentan el instrumento destinado a evaluar los objetivos esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido dos tipos de rúbricas globales que den información útil al profesor sobre el estado de los alumnos trabajando en equipo, y, además, señala aspectos de mejora en la propia unidad didáctica, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA COEVALUATIVA		“HUELLAS DE LA DOCENCIA”									
MI NOMBRE Y APELLIDOS:											
		Ha colaborado con el grupo.		Ha aportado material de trabajo.		Se ha preocupado por un buen hacer.		Ha sido respetuoso con todos.		Ha tenido una buena participación	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											

Tabla 12. Rúbrica de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

RÚBRICA AUTOEVALUATIVA		“EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD”				
---------------------------	--	------------------------------	--	--	--	--

Estimado alumno, el presente cuestionario tiene el propósito de recopilar información sobre el interés de la temática abordada. Te agradecería que respondieras sinceramente, ya que estos datos servirán para mejorar la motivación de la materia. Gracias por su colaboración.

MOTIVACIÓN E INTERÉS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNA VEZ	POCA VECES
----------------------	---------	--------------	------------	------------

Me han resultado interesantes las actividades.

He puesto atención a las explicaciones.

He participado en los debates y conclusiones.

Me he encontrado bien y a gusto en el aula.

Mis expectativas eran altas por esperar recursos

innovadores.

Mi motivación por la materia es resultado de mi interacción con el profesor y mis iguales.

Debo asumir la responsabilidad de automotivarme.

Estoy satisfecho con lo aprendido en la materia.

Los recursos utilizados ayudan a entender los conceptos y tengo ganas de investigar más.

Tabla 13. Rúbrica de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

7.4. Unidad Didáctica 4: “Exagerando la verdad visual”.

Esta Unidad Didáctica nombrada “*Exagerando la verdad visual*”, perteneciente al *Bloque II (Geometría proyectiva)*, del segundo nivel de *Bachillerato*, pretende elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de una perspectiva virtualizada que favorezca el entendimiento de representación cónica, mediante la realidad aumentada.

El objetivo general de esta unidad es la creación de un artefacto diseñado para poder virtualizar imágenes en realidad aumentada elegidas por el alumno. También se busca la ganancia de agilidad y capacidades que se dan en el desarrollo de una composición manual al maquetar un elemento de trabajo. Así como mejorar la visión espacial utilizando geometrías descriptivas de realidad virtual.

A lo largo de su recorrido escolar el alumnado ha debido adquirir conocimientos de uso de materiales y herramientas, por lo que les debe resultar familiar el proceso de trabajo manual para la creación de la maqueta, necesarias para adquirir los siguientes objetivos específicos, de elaboración propia para esta unidad didáctica de segundo de *Bachillerato*.

- Aplicar conocimientos previos para la realización de una maqueta.
- Conocer alternativas que fusionan material tradicional y digital.
- Identificar propiedades y aplicaciones de la perspectiva cónica.
- Reconocer propiedades cónicas y cíclicas en desarrollo digital.
- Aprender a ser metódico y disciplinado en la elaboración de contenido.

Contenidos

Según el *Real Decreto 243/2022*, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas el currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del segundo nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Determinación de figuras, propiedades y relación de las mismas. Origen, clasificación y aplicación de elementos cónicos.
Procedimentales (CP)	Aplicación de la proporcionalidad y resolución de problemas geométricos.
Actitudinales (CA)	Aplicación de transformaciones geométricas. Determinación de los elementos de una afinidad.
Transversales (CT)	Trazado de figuras afines y homólogas.

Tabla 14. *Contenidos específicos de la UD 4, 2022*. Elaboración propia.

Temporalidad

Esta unidad tendrá en su desarrollo tres sesiones consecutivas, con duración máxima de hora y media (90 min.).

TEMPORALIDAD			
◆▶	◆▶	◆▶	◆▶
Actividad 1. Introducción y preparación. 40 min.	Actividad 2. Maquetación. 90 min.	Experimentación. 40 min.	Actividad 3. Presentación. 50 min.

Tabla 15. *Temporalidad de la UD 4, 2022*. Elaboración propia.

Secuenciación de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1 (40 min.): Introducción de los términos que describen el conjunto de tecnologías que permiten visualizar parte del mundo real a través de información gráfica añadida. Además, se propone la investigación libre de la unidad y se encomienda la búsqueda de materiales para la preparación del entorno de trabajo.

“Exagerando la verdad visual”

Geometría proyectiva

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Introducción y preparación”

Fecha: ...

Parte (a)

La búsqueda y aportación de ejemplos de realidad aumentada con referencia, eligiendo la realidad que se va a experimentar.

Parte (b)

Organizar y preparar el entorno de trabajo para poder ejecutar la maquetación de gafas para la realidad aumentada a visualizar.

Características de realidad aumentada:

- Superposición del mundo real y digital, mediante capas adicionales de información digital proyectadas sobre la realidad que visualiza el objetivo del dispositivo.
- Tiempo real donde el mundo físico aumenta o mejora elementos mediante entradas digitales de sonido o imagen.
- Interacción 3D combinación entre mundo real y virtual con objetos 3D situados en la realidad.

Tipos de realidad aumentada y ejemplos:

- Basada en el reconocimiento.
- Basada en la proyección.
- Basada en la ubicación.
- Basada en la superposición.
- Basada en esquemas.



Fig. 91. Imagen publicitaria IKEA, 2022.

Fig. 92. Imagen publicitaria Timberland, 2022.

Lista de materiales y herramientas

- ✓ Planos del diseño de gafas, impresos y aportados por el profesor.
- ✓ Material de reciclaje: cartón, plásticos, papel grueso, etc.
- ✓ Herramienta de corte: cúter, tijeras, punzón, etc.
- ✓ Herramientas de adhesión: pegamento, cinta adhesiva, velcro, etc.
- ✓ Formato de lente o lupa, de 4 cm en vidrio o plástico.



Fig. 93. Mesa de trabajo para la UD 2, 2022. Free Images

Entorno de trabajo

Plantillas de trabajo

Formato A4 aportado por el profesor desde la adaptación de Google Cardboard.

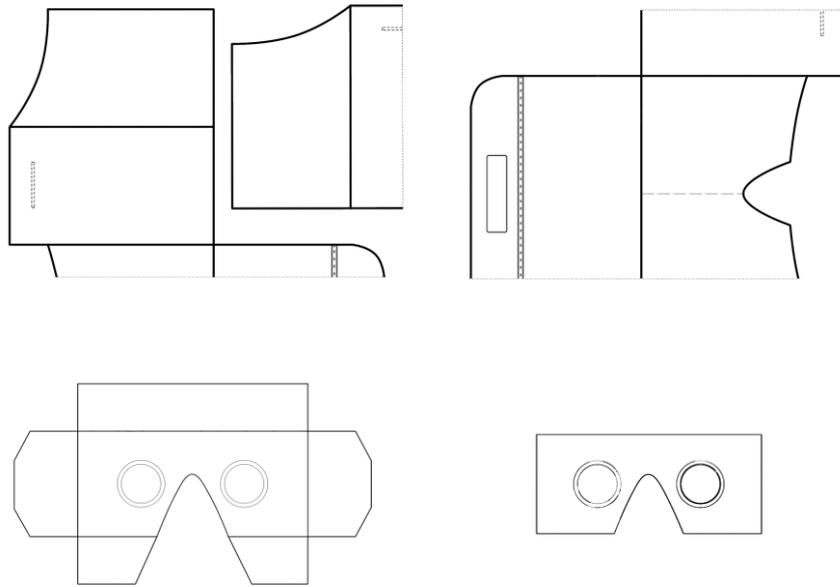


Fig. 94. Plantillas de prototipo para tamaño de papel A4 y realidad aumentada basadas en las de Google Cardboard, 2022. Elaboración propia.

Actividad 1. Ejercicio tipo específico de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

- Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (90 min.): Se comienza con el ejercicio de maquetación para desarrollar el prototipo, y se concluirá con la terminación del mismo: *“Creación artística de gafas de realidad virtual”*

“Exagerando la verdad visual”

Geometría proyectiva

1º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad *“Maquetación de prototipo”*

Fecha: ...

Parte (a)

Por medio de material reciclado hallado con anterioridad, comienza la fase de maquetación del prototipo denominado *“gafas de realidad virtual”*. Esta creación artística se desarrolla según los siguientes pasos:



Fig. 95. *Área de trabajo*, 2022. Elaboración propia.

Paso 1/5:

El alumno debe preparar el área de trabajo, el cual debe estar limpio, despejado y organizado con las herramientas necesarias.

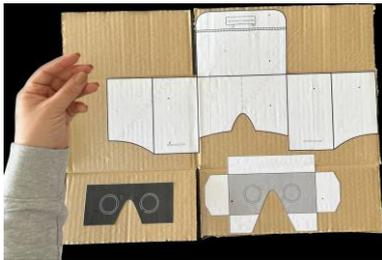


Fig. 96. *Crear armadura*, 2022. Elaboración propia.

Paso 2/5:

La armadura se comienza utilizando la caja de cartón reciclado elegido para esta creación, al que se le debe trazar las medidas necesarias para la parte estructural de la gafa. Una vez ejecutado el boceto del prototipo sobre el material cortaremos lo creado y guardaremos los desperdicios para futuros usos.

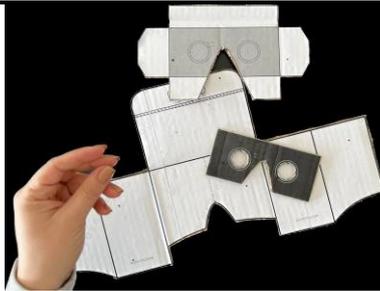


Fig. 97. *Piezas de sujeción*, 2022. Elaboración propia.

Paso 3/5:

Las piezas de sujeción se elaboran con material de desperdicios que hemos reservado de la ejecución del paso anterior. Del cual obtendremos dos piezas independientes que actuarán como patas de anclaje a los laterales de la armadura ya ejecutada.

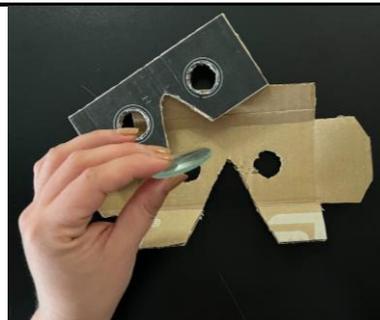


Fig. 98. *Lentes y divisores*, 2022. Elaboración propia.

Paso 4/5:

Las lentes extraídas de pequeñas lupas en desuso, y el divisor de lentes, son esenciales para poder reproducir el efecto 3D de la realidad virtual, debido a que se encarga de dividir la visión de cada ojo para que se cree la imagen deseada en el cerebro.



Fig. 99. Armado de piezas, 2022. Elaboración propia.

Paso 5/5:

Cuando todas las piezas del diseño estén ejecutadas procederá al armado de gafas de realidad virtual. Habrá que ejercer presión en alguna de ellas, otras serán adheridas y otra simplemente será ubicada en su posición que dependerá del diámetro de la lente. Lentes grandes igual a distancias de profundidad mayores, y Lentes pequeñas igual a distancias de profundidad menores.

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

- Fase final de la UD

Sesión 3 (40 min.): Consistirá en la utilidad del artilugio creado en la sesión anterior y la visualización mediante la aplicación Google Cardboard. La realidad a visualizar será de libre elección para el alumnado, se valorará la creatividad y la interacción con las gafas. Y también se podrá trabajar en grupos o equipos, ya que primará el disfrute de la experiencia con la tecnología digital.



Fig. 100. Maqueta final, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos prácticos, de tal forma, que los contenidos serán entregados para ser ejecutados por los alumnos cada uno en su mesa de trabajo. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad deberá realizarse en el aula habilitada para ejecución de arte o trabajos manuales, en el que cada alumno contará con espacio suficiente para maniobras de recorte, ensamblaje, pintura, etc. La organización tanto del espacio como de las herramientas y materiales necesarios se llevará a cabo durante la primera sesión como parte de los objetivos de la misma. Así como la recogida y limpieza final del aula que formará parte de la última sesión de la unidad.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
1	Identifica la estructura geométrica de objetos industriales o arquitectónicos a partir del análisis de plantas, alzados, perspectivas o fotografías, señalando sus elementos básicos y determinando las principales relaciones de proporcionalidad.
11	Diseña a partir de un boceto previo o reproduce a la escala conveniente figuras planas complejas, indicando gráficamente la construcción utilizada.
26	Elabora croquis de conjuntos y/o piezas industriales u objetos arquitectónicos, disponiendo de vistas, cortes, medidas reales o perspectivas a escala, elaborando bocetos a mano alzada y planos de montaje, instalación detalle o fabricación.
27	Comprende las posibilidades de las aplicaciones informáticas relacionadas con el dibujo, valorando la exactitud, rapidez y limpieza que proporciona su utilización.

Tabla 16. *Estándares evaluables de la UD 4, 2022*. Elaboración propia.

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer la disposición general del grupo con respecto al trabajo manual de materiales y herramientas.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de la actividad planteada en esta unidad no estará incluida la actividad inicial. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: primero en un tercio de la calificación, por el conjunto de la actividad y la actitud evaluada anteriormente; y, en segundo lugar, dos tercios de la calificación, estará en función de la originalidad de utilidad dado al artefacto creado. Dicha práctica deberá contener investigación, pruebas y libre elección de la realidad virtualizada.

Rúbrica

A continuación, se presentan el instrumento destinado a evaluar el logro de los aprendizajes esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido una rúbrica analítica que dé información útil tanto a profesores como a alumnos sobre el estado en el que se encuentran según qué aspectos, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA EVALUATIVA		“EXAGERANDO LA REALIDAD VIRTUAL”			
ADQUISICIÓN DE CONTENIDOS	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y transversales.		Desarrolla cada pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	Desarrolla más de la mitad de la pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	Desarrolla menos de la mitad de la pieza respetando geometrías y procesos de dibujo.	No desarrolla la pieza propuesta.
Objetivos didácticos de la actividad.		Elabora los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora más de la mitad de los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora menos de la mitad de los trazos fundamentales mediante la construcción de formas geométricas y utiliza las herramientas necesarias para la resolución de problemas.	Elabora trazos indistintos de la propuesta no haciendo uso de las herramientas necesarias.
RESOLUCIÓN EJERCICIOS	15%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conceptos.		La maqueta muestra un complejo entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	La maqueta muestra un sustancial entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	La maqueta muestra algún entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	La maqueta muestra un limitado entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.
Conclusiones.		Toda la ejecución fue resuelta y terminada.	La ejecución se encuentra próxima a terminar.	Parte de la ejecución está incompleta.	La ejecución se quedó a medio hacer.
Razonamientos.		Razonamiento complejo y adecuado.	Razonamiento efectivo.	Alguna evidencia del razonamiento.	Poca evidencia del razonamiento.
Errores.		90-100% sin errores.	75-89% sin errores.	50% de errores.	Más del 50 % de errores.
Estrategias.		Eficientes y efectivas para la resolución de problemas.	Efectivas para la resolución de problemas.	Algunas estrategias efectivas para la resolución de problemas.	Poco efectivas para la resolución de problemas.
Explicación.		La utilización es clara y adecuada.	La utilización es clara.	La utilización está algo desordenada.	La utilización no fue ejecutada.
MATERIALES MANIPULATIVOS	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>

Uso de materiales manipulativos.		Presenta los materiales necesarios y trabaja adecuadamente, en su espacio limpio y ordenado.	Presenta la mayoría de materiales necesarios y trabaja adecuadamente, aunque no muy limpio y ordenado.	Presenta parte de los materiales necesarios y trabaja adecuadamente, pero poco limpio y ordenado.	No presenta los materiales de trabajo y no trabaja.
PRESENTACIÓN	35%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Organización.		Entrega el trabajo terminado y construido.	Entrega el trabajo terminado, pero contiene errores.	Entrega el trabajo sin terminar, pero sin errores.	No presenta el trabajo.
Elementos requeridos.		Presenta actividad 2 con elaboración correcta.	Presenta actividad 2 con partes de elaboración.	Presenta actividad 2 con elaboración incorrecta.	No presenta.
Elementos no requeridos.		Presenta interés y actividades de creación propia.	Presenta actividades de creación propia.	Presenta interés.	

Tabla 17. Rúbrica de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

7.5. Unidad Didáctica 5: “Materializando las ideas”.

En esta Unidad Didáctica llamada “Materializando las ideas”, pertenece al *Bloque IV (Sistemas CAD)*, del segundo nivel de Bachillerato, y pretende elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje de la representación de sistema axonométrico y planos de cortes, para el diseño de productos por medio del manejo del programa *AutoCAD*.

El objetivo general de esta unidad es el desarrollo de la aplicación digital *AutoCAD* para dotar al alumno de herramientas eficaces con las que enfrentarse a representación de cuerpos o espacio tridimensionales, con su respectiva solución de problema para el diseño de los mismos.

Con anterioridad este alumnado ha debido trabajar programas de diseño similares en el nivel anterior de bachillerato, así que le debe resultar familiar el proceso de trabajo y la asimilación de contenidos necesarios para adquirir los siguientes objetivos específicos, de elaboración propia, para esta unidad didáctica de segundo de *Bachillerato*.

- Conocer las características propias del modelado en 2D y 3D.
- Aplicar las TIC en realización de volúmenes tridimensionales.
- Utilizar el programa para realizar dibujos técnicos.
- Aprender los comandos básicos del programa.
- Reconocer los valores del lenguaje técnico y su comunicación.

Contenidos

Según el *Real Decreto 243/2022*, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas el currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del segundo nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Representación de figuras geométricas, determinación de secciones y ejes.
Procedimentales (CP)	Utilización del sistema de representación y resolución de problemas.
Actitudinales (CA)	Clasificación de las axonometrías según su función.
Transversales (CT)	Representación de cuerpos geométricos y espacios arquitectónicos.

Tabla 18. *Contenidos específicos de la UD 5, 2022*. Elaboración propia.

Temporalidad

En "*Materializando las ideas*" se trabaja en cinco sesiones con duración de hora y media (90 min.) como máximo de forma consecutiva. La actividad final será la que reúne el mayor tiempo posible para albergar el mejor resultado, mientras que las otras serán dirigidas en su temporalidad.

TEMPORALIDAD			
◆▶	◆▶	◆▶	◆▶
Actividad 1. Introducción al AUTOCAD. 20 min.	Presentación del programa. 70 min.	Actividad 2. Modelado digital. 90 min.	
◆▶	◆▶	◆▶	◆▶
Finalización de la Actividad 2. 30 min.	Actividad 3. Proyecto. 90 min.	Actividad 2. Modelado digital. 90 min.	

Tabla 19. *Temporalidad de la UD 5, 2022*. Elaboración propia.

Secuencia de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1(90 min.): Introducción y presentación del programa con ejemplos en distintos campos del diseño de productos. Se incentiva al alumno a buscar y aportar ejemplos producidos con esta aplicación, mobiliario, utensilios, herramientas, y productos, como pueden ser los siguientes.



Fig. 101. *Captura de pantalla: Logo App Autocad, 2022*. Elaboración propia.

“Materializando las ideas”

Aprendizaje de sistemas CAD

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Introducción al Autocad”

Fecha: ...

Parte (a)

Búsqueda y aportación de ejemplos con referencia, producidos por *Autocad*. Ejemplos de objetos de diseño, elementos de maquinaria o partes de un conjunto.

Ejemplos:

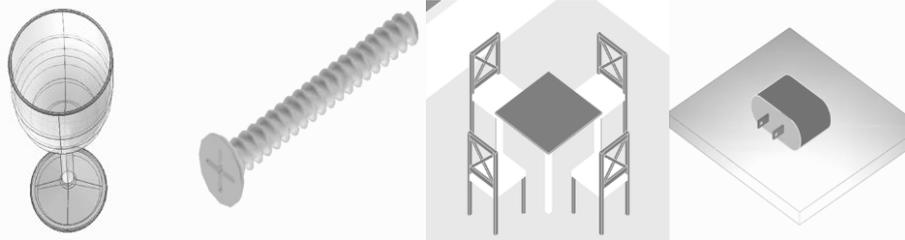


Fig. 102, 103, 104, y 105. Imágenes de la base de datos *Bibliocad*, 2022.

Referencia: www.bibliocad.com

Actividad 1. Ejercicio tipo específico de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Se continúa la sesión con una iniciación de los primeros pasos y una breve explicación de la interfaz. *AutoCAD* presenta una interfaz de multifunción muy específica, con iconos que muestran gráficamente cada una de las funciones. Como en la mayoría de programas de diseño asistido por ordenador, el alumnado deberá aprender a trabajar, bien a través de los iconos de las barras de herramientas, mediante los comandos disponibles en los menús o, directamente, tecleando los comandos.

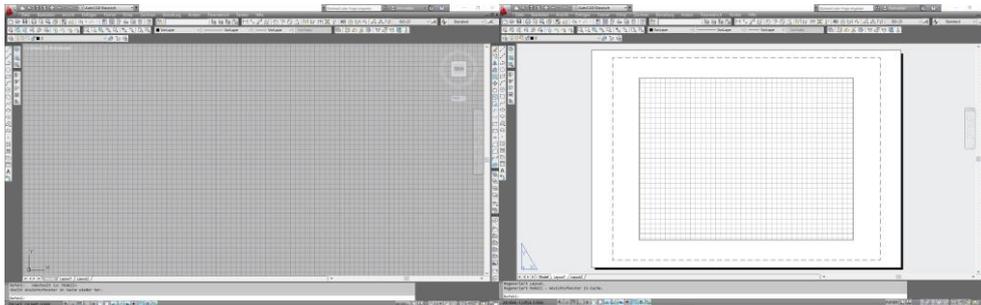


Fig. 106. Captura de pantalla: Interfaz *AutoCAD* en espacio modelo, 2022. Elaboración propia.

Fig. 107. Captura de pantalla: Interfaz *AutoCAD* en espacio papel, 2022. Elaboración propia.

La pantalla del *AutoCAD* se divide en las siguientes partes: área de trabajo, cinta de opciones, barra de menús desplegables, caja de herramientas, barra de presentación de espacio (modelo o papel), línea de comandos, barra de estado, barra de desplazamiento y cuadros de

diálogo. El alumno simultáneo la explicación de conceptos con la experiencia interactiva, que esta primera sesión, no se busca objetivos más que la familiarización del entorno informático.

- Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (70 min.): Comienzo de dibujos con ejercicios sencillos para conocer el entorno y adquirir agilidad. El alumno trabajará sobre los espacios de las dos dimensiones, el movimiento de las mismas y el campo visual.



Fig. 108. Captura de pantalla: Espacio Dibujo 2D AutoCAD, 2022. Elaboración propia.

Fig. 109. Captura de pantalla: Espacio 3D Básico AutoCAD, 2022. Elaboración propia.

Fig. 110. Captura de pantalla: Espacio Modelado 3D AutoCAD, 2022. Elaboración propia.

Tipos de espacio de trabajo mediante el cambio de interfaz con las opciones: Dibujo 2D y anotación, elementos 3D Básicos, y, Modelado 3D.

Sesión 3 (90 min.): Añadiendo dificultad en el desarrollo del ejercicio con elementos del programa. Los modelos se crean básicamente uniendo líneas para formar aristas, y más tarde uniendo aristas para formar caras. Que, a su vez, las caras unidas acabarán formando modelos en 2D y 3D. A continuación, se expone el paso a paso para la ejecución del ejercicio tal como se les presentará al alumnado:

“Materializando las ideas”

Aprendizaje de sistemas CAD

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Modelado digital”

Fecha: ...

Parte (a)

Desarrollo de modelo 3D ejecutando los siguientes pasos:

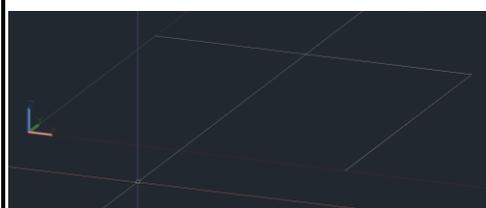


Fig. 111. Captura de pantalla: Punto y línea, 2022.

Elaboración propia.

Paso 1/4:

Ejecución de tres líneas que comparten plano horizontal, pero no lo cierran. Dibujar con la herramienta línea siguiendo la dirección de los cuadrantes que forman los ejes xy. Indicando punto de inicio y final de cada línea, y girando perpendicular respecto de la anterior. Terminar el comando con *ENTER*.



Fig. 112. Captura de pantalla: Cierre de poligonal, 2022. Elaboración propia.

Paso 2/4:

Dibujo de cuatro líneas que comparten plano y que se conectan entre sí. Partiendo del paso anterior si se dibuja una cuarta línea que falta para cerrar los cuadrantes, indicando punto inicial (última línea dibujada) y punto final (primera línea dibujada) se genera una poligonal cerrada en 2 dimensiones. Terminar el comando con *ENTER*.

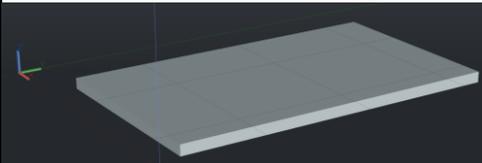


Fig. 113. Captura de pantalla: Extrusión de poligonal, 2022. Elaboración propia.

Paso 3/4:

Comienzo del dibujo en 3D, donde se dibujan en vertical por el eje z, tanto en negativo como en positivo, es decir, hacia arriba o hacia abajo respecto del plano horizontal xy. Seleccionando la poligonal dibujada mediante el comando *EXTRUSIÓN*, se genera un volumen al que debe indicarse el valor de extrusión en eje z. Terminar el comando con *ENTER*.

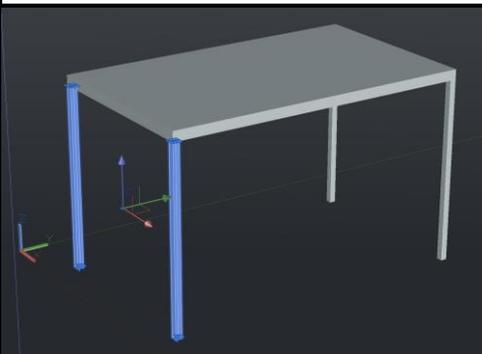


Fig. 114. Captura de pantalla: Inclinación de cara, 2022. Elaboración propia.

Paso 4/4:

Mediante el comando *INCLINAR CARA* y siguiendo los comandos ejecutables de la barra de comandos, se generan cambios en el volumen ya ejecutado. Terminar el comando con *ENTER*.

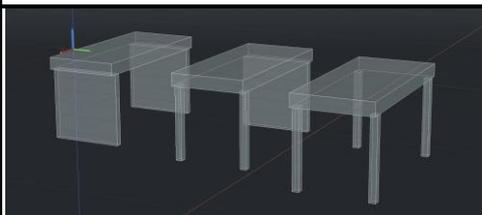


Fig. 115. Captura de pantalla: Más que un prisma, 2022. Elaboración propia.

Muestra:

Ejemplo de cómo se pueden crear muchas cosas distintas dibujando conceptos básicos, como son punto, línea y plano, partiendo desde cualquier posición.

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Sesión 4 (30 min.): Concluir y presentar el ejercicio con instrumentos propios del programa desarrollado por el alumno. Mediante el menú de archivo encontrarán las opciones necesarias para esto, así como, control del formato y dimensiones del propio archivo. La exportación de modelo 3D o el gráfico 2D serán también objetivos de las actividades.

- Fase final de la UD

Sesión 5 (90 min.): Consistirá en la realización de un ejemplo completo planteado por el propio alumno desde el inicio y que deberá guardarse, exportarse y presentarse. El modelo a realizar será de libre elección, se valorará la iniciativa y la interacción con el programa más allá de lo enseñado. Y también se podrá trabajar en grupos o equipos, ya que primará el disfrute de la experiencia con la tecnología digital.

“Materializando las ideas”

Aprendizaje de sistemas CAD

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Proyecto”

Fecha: ...

Parte c
Desarrollo de modelo 3D a elección.

Referencia de entrega:

Curso, número del ejercicio, nombre del alumno.



Fig. 116. Captura de pantalla: Archivo exportado de AutoCAD, 2022. Elaboración propia.

Repositorios digitales:

Web: *Bloques AutoCAD*
www.bloquesautocad.com



Web: *BiblioCAD*
www.bibliocad.com/m



Web: *Portal bloques*
www.portalbloques.com



Web: *CAD details*
www.caddetails.com



Actividad 3. Ejercicio tipo específico de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos teórico – práctico, con esta estrategia de aprendizaje se orienta al alumno los contenidos que serán proyectados y ejecutados por el profesor simultáneamente implicando al alumno cada uno en su ordenador de trabajo. Esto es debido a la necesidad de automatizar el sistema de trabajo con la herramienta digital que no se adquiere al carecer de interacción. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad deberá realizarse en el aula habilitada para tareas informáticas en la que cada alumno contará con su propio ordenador y el debido acceso a internet. La adquisición e instalación del programa se llevará a cabo durante la primera sesión como parte de los objetivos de la misma. Este se instalará en una versión de prueba estudiantil con una duración suficiente para la temporalidad de la unidad.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de *Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
17	Diseña o reproduce formas tridimensionales sencillas, dibujando a mano alzada sus vistas principales en el sistema de proyección ortogonal establecido por la norma de aplicación, disponiendo las proyecciones suficientes para su definición e identificando sus elementos de manera inequívoca.
18	Visualiza en el espacio perspectivo formas tridimensionales sencillas definidas suficientemente por sus vistas principales, dibujando a mano alzada axonometrías convencionales.
19	Comprende el funcionamiento del sistema diédrico, relacionando sus elementos, convencionalismos y notaciones con las proyecciones necesarias para representar inequívocamente la posición de puntos, rectas y planos, resolviendo problemas de pertenencia, intersección y verdadera magnitud.
20	Determina secciones planas de objetos tridimensionales sencillos, visualizando intuitivamente su posición mediante perspectivas a mano alzada, dibujando sus proyecciones diédricas y obteniendo su verdadera magnitud.

Tabla 20. *Estándares evaluables de la UD 5, 2022. Elaboración propia.*

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer el nivel general del grupo con respecto al diseño a través de aplicaciones digitales.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de cada una de las actividades planteadas en esta unidad no estará incluida la actividad inicial. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: primero en un tercio de la calificación, por el conjunto de las actividades y la actitud evaluada anteriormente; y, en segundo lugar, dos tercios de la calificación, estará en función del resultado de la práctica final individual entregada. Dicha práctica deberá contener limpieza

y orden, originalidad de libre creación, así como claridad y buenas elecciones de presentación.

Rúbrica

A continuación, se presentan el instrumento destinado a evaluar el logro de los aprendizajes esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido una rúbrica analítica que dé información útil tanto a profesores como a alumnos sobre el estado en el que se encuentran según qué aspectos, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA EVALUATIVA		“MATERIALIZANDO LAS IDEAS”			
ADQUISICIÓN DE CONTENIDOS	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y transversales.		Desarrolla cada pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	Desarrolla más de la mitad de la pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	Desarrolla menos de la mitad de la pieza respetando secuencias y mecanismos de dibujo.	No desarrolla la pieza propuesta.
Objetivos didácticos de la actividad.		Elabora planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora más de la mitad de los planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora menos de la mitad de los planos claros de la propuesta haciendo uso de escalas normalizadas.	Elabora planos indistintos de la propuesta no haciendo uso de escalas normalizadas.
RESOLUCIÓN EJERCICIOS	15%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conceptos.		Las figuras muestran un complejo entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un sustancial entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran algún entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.	Las figuras muestran un limitado entendimiento de los contenidos y resolución de problemas.
Conclusiones.		Toda la ejecución fue resuelta y terminada.	La ejecución se encuentra próxima a terminar.	Parte de la ejecución está incompleta.	La ejecución se quedó a medio hacer.
Razonamientos.		Razonamiento complejo y adecuado.	Razonamiento efectivo.	Alguna evidencia del razonamiento.	Poca evidencia del razonamiento.
Errores.		90-100% sin errores.	75-89% sin errores.	50% de errores.	Más del 50 % de errores.
Estrategias.		Eficientes y efectivas para la resolución de problemas.	Efectivas para la resolución de problemas.	Algunas estrategias efectivas para la resolución de problemas.	Poco efectivas para la resolución de problemas.
Explicación.		La presentación es clara, limpia y adecuada.	La presentación es clara.	La presentación está algo desordenada.	La presentación no fue ejecutada.

TIC	25%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Conocimientos del software.		Maneja correctamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información en la misma y extraerla. Se muestra participativo y resolutivo.	Maneja adecuadamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información en la misma y extraerla, con algún error. Muestra interés e interactúa.	Maneja básicamente la aplicación, sabe cómo acceder, crear información básica. Se muestra comprensivo.	No maneja la aplicación, no sabe acceder, crear información y extraerla. No muestra participación ni interés.
PRESENTACIÓN	35%	A <i>Aprendizaje Dominado</i>	B <i>Aprendizaje Alcanzado</i>	C <i>Aprendizaje Proceso</i>	D <i>Aprendizaje Inicial</i>
Organización.		Presenta un archivo comprimido con el contenido solicitado.	Presenta un archivo comprimido con errores o mal estado.	Presenta un archivo comprimido con contenido distinto al solicitado.	No presenta.
Elementos requeridos.		Presenta actividades y tres con elaboración correcta.	Presenta actividades y tres con partes de elaboración.	Presenta actividades y tres con elaboración incorrecta.	No presenta.
Elementos no requeridos.		Presenta actividad uno, denota mucho interés.	Presenta actividad uno.	Presenta actividad uno, sin interés.	-

Tabla 21. Rúbrica de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

7.6. Unidad Didáctica 6: “Aula de las maravillas”.

En esta Unidad Didáctica denominada “Aula de las maravillas”, pertenece al *Bloque III (Normalización y Documentación Gráfica de Proyectos)*, del segundo nivel de *Bachillerato*, y tiene como objetivo elaborar una propuesta didáctica para el aprendizaje documental de proyectos, a través de la organización de una jornada expositiva y su planificación en distintas fases.

El objetivo general de esta unidad es el desarrollo de competencias respecto a posibles exposiciones en concursos, museos, o entornos de trabajo públicos, que requieren de capacidades aparentemente intrínsecas, como son la curiosidad, la delicadeza, la preocupación y ocupación de elementos sensibles no tan obvios a la costumbre.

En cursos que anteceden, este alumnado ha debido trabajar en procesos de análisis de arte, proyectos e investigación de temario, por lo que les debe resultar singular la búsqueda y descubrimientos de entidades independientes a los contenidos, creación o estudio de arte ya configurada, necesarias para adquirir los siguientes objetivos específicos de esta unidad didáctica de segundo de *Bachillerato*.

- Conocer alternativas de investigación y elección de ideas.
- Aplicar conocimientos de colocación y exposición de elementos.

- Utilizar herramientas de clasificación, calificación y conservación.
- Reconocer los valores de elementos singulares o extraños.
- Aprender a ser metódico y disciplinado en la elaboración de contenido.
- Relacionar materias de conocimientos transdisciplinares.

Contenidos

Según el Real Decreto 243/2022, de 5 abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas el currículo de *Bachillerato* en la *Comunidad Autónoma de Canarias* y señala los contenidos en todos los cursos, con el que el alumno del segundo nivel de *Bachillerato* trabajará los siguientes:

CONTENIDOS	
Conceptuales (CC)	Acotación de piezas y espacios arquitectónicos para su correcta definición. Evolución histórica del proceso diseño-fabricación.
Procedimentales (CP)	Descripción de los objetos y ámbitos de utilización, y su relación. Análisis de diferentes tipos de proyecto y los elementos que lo componen.
Actitudinales (CA)	Representación de piezas y elementos aplicando las normas normalizadas. Identificación y planificación de las fases de un proyecto.
Transversales (CT)	Aplicación de la normalización en la realización de proyectos.

Tabla 22. *Contenidos específicos de la UD 6, 2022.* Elaboración propia.

Temporalidad

El “*Aula de las maravillas*” abarca tres sesiones consecutivas de noventa minutos (90 min.) de duración como máximo, donde se desarrollarán variedad de actividades.

TEMPORALIDAD			
◆▶ Presentación. Actividad 1. Introducción. 90 min.	◆▶ Actividad 2. Investigación. 25 min.	◆▶ Actividad 3. Catálogo. 25 min.	◆▶ Actividad 4. Ficha de objeto. 20 min.
◆▶ Actividad 5. Presentación. 60 min.	◆▶ Jornada de puertas abiertas. 30 min.		

Tabla 23. *Temporalidad de la UD 6, 2022.* Elaboración propia.

Secuenciación de actividades

- Fase Inicial de la UD

Sesión 1 (90 min.): Introducción teórica sobre la historia de este concepto con el que se busca informar además de motivar para la implicación más tarde de la investigación y el descubrimiento de objetos. La sesión terminará con un debate que trata de despertar la curiosidad mostrando imágenes donde encontrarán cosas extrañas que reforzarán el desarrollo de dichas capacidades.

“Aula de las maravillas”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Introducción”

Fecha: ...

Parte (a)

Introducción teórica acerca del origen del *Gabinete de Curiosidades*, y búsqueda de ejemplos de otros gabinetes o cuartos, así como, de ideas similares a los conceptos llevados a cabo en otros formatos.

Cuartos de maravillas o gabinetes de curiosidades

Espacios dedicados a la colección y exposición de objetos exóticos seleccionados de rincones del mundo. Se convirtieron en trascendentes enciclopedias donde los inventarios de su contenido acabaron siendo catálogos publicados para estudiosos. Son considerados espacios pre-museísticos (González et al., 2020).

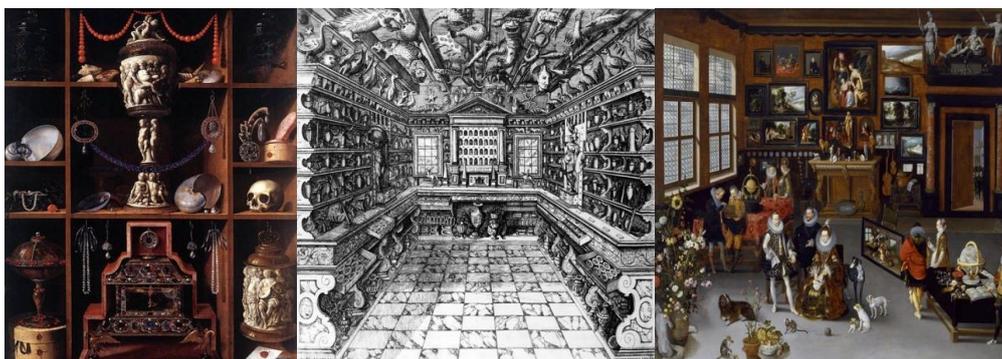


Fig. 117. *Almacena de orfebrería y calavera*, 1666. Johann Georg Hainz. Kunsthalle de Hamburgo.

Fig. 118. *Grabado de la historia natural*, 1599. Ferrante Imperato. Naples.

Fig. 119. *Los Archiduques Alberto e Isabel visitaron un gabinete de curiosidades*, 1621. Jan Brueghel y Hieronymus Francken II. Flandes.

Otros formatos de curiosidades actualmente:



Fig. 120. *Gabinete de curiosidades*, 2019. Nuria Pérez.

Fig. 121. *El gabinete de curiosidades*, 2022. Guillermo del Toro.

Tipologías de objetos

- Naturaleza: mineral, animal, o vegetal.
- Artificial: creados o modificados.
- Científica.
- Exótica.

Actividad 1. Ejercicio tipo específico de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

- Fase de desarrollo de la UD

Sesión 2 (90 min.): Los alumnos deben traer a esta sesión algún hallazgo que consideren curioso, ya sea artístico, lingüístico, etc., para comenzar con los procesos de investigación que se requieren.

Paso 1 de 4: Gestión a priori, los hallazgos deben pasar por un cuestionario previo para que en la puesta en común se decida si puede convertirse en una gran aportación para el aula de las maravillas.

“Aula de las maravillas”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Investigación”

Fecha: ...

Parte (a)

Búsqueda de hallazgo, un hallazgo fortuito de un objeto particular respecto a sus iguales, el alumno individualmente puede considerar cualquier objeto de su entorno escolar o familiar, siempre que sepa transmitir la singularidad que lo representa, de esta forma, podrá indagar en la historia que más tarde acompañará a dicho objeto tanto en la jornada expositiva, como en el blog del “aula de las maravillas”, recurso diseñado y ejecutado por el docente a modo de prototipo para una utilización más dinámica de la unidad, con el objetivo de que el alumnado efectúe el suyo propio en el aula.

Cuartos de maravillas o gabinetes de curiosidades

Cuestionario inicial para el descubrimiento de un gran hallazgo

Tipología del hallazgo:	Naturaleza	Artificial	Científica	Exótica
Necesidad de conservación:	Restaurar	Reformar	Mantener	Conservar
Valor comunitario:	Ético	Lingüístico	Biológico	Histórico

Ejemplo práctico:



Fig. 122. Foto palomino Blackwing, 2022. Web Blackwing.

Cuestionario inicial: "Palomino Blackwing"				
Tipología del hallazgo:	Naturaleza	Artificial	Científica	Exótica
Necesidad de conservación:	Restaurar	Reformar	Mantener	Conservar
Valor comunitario:	Ético	Lingüístico	Biológico	Histórico

Actividad 2. Ejercicio tipo específico de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Paso 2 de 4: Investigación, el trabajo previo a la clasificación y ordenación, será la herramienta fundamental. Mediante la realización de un cuadro analítico que facilite las tareas logísticas de forma jerárquica y lógica, para garantizar el uso flexible y eficaz de todo el grupo de trabajo. También debe ser sencillo e intuitivo, para poder recuperar la información a posteriori.

"Aula de las maravillas"

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad "Catálogo"

Fecha: ...

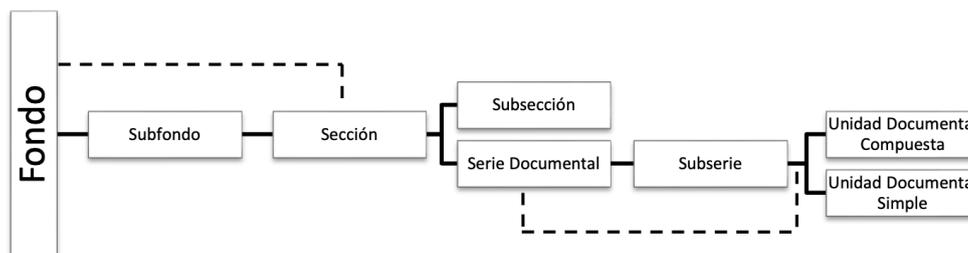
Parte (a)

Creación de un cuadro de catálogo que servirá como programa tanto para la futura exposición como para índice que conforma el blog "aula de las maravillas".

Tipologías de cuadros de catálogos:

- Orgánico: se basa en el organigrama de procedencia.
- Funcional: se basa en las funciones de procedencia.
- Material: se basa en el contenido de procedencia.
- Múltiple: donde se combinan varios tipos.

Composición jerárquica de las unidades de catálogo:



Ejemplo práctico:

1F1S1E005



Fig. 122. Foto palomino Blackwing, 2022. Web Blackwing.

Actividad 3. Ejercicio tipo específico de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Paso 3 de 4: La creación de la ficha que será el último punto de la investigación donde se le otorga una unidad documental al hallazgo. El grupo comienza trabajando en conjunto para definir esta ficha en forma, características y elementos a aplicar, más tarde el alumno desarrolla la propia de su hallazgo de manera independiente.

“Aula de las maravillas”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Ficha de objeto”

Fecha: ...

Parte (a)

Elaborar ficha o guion de referencia para cada objeto que formarán parte del catálogo y completar la información pertinente en la entrada al blog “el aula de las maravillas”.

Partes para la composición de la ficha:

- Datos de la obra: identificación, autor, reseña, fecha y lugar, vicisitudes, ...
- Contexto histórico bicircunstancial: por un acontecimiento para su creación o por un motivo para su creación, un motivo de encargo o de expresión.
- Análisis: descripción, estilos, identificación física, elementos significativos, ...
- Valoración: según catálogo.
- Bibliografía: referencias que han abordado este hallazgo.

Ejemplo práctico:

1F1S1E005	
Título del objeto/obra	PALOMINO BLACKWING
Denominación	Blackwing Matte
Origen/Autor	Eberhard Faber Pencil Company

Fecha/periodo	1934
Localización geográfica	Greenpoint, Brooklyn, New York City.
Materiales/ dimensiones	Palomino de grafito suave y oscuro, con un exclusivo casquillo cuadrado plano que sostiene el borrador.
Función	Poseer la suavidad de una mina 3B/4B, pero con el desgaste de un HB4.
Repercusión	Eslogan: “La mitad de presión, el doble de velocidad”. Características que adquirieron valor después del cese de fabricación en 1988.
Descripción	El Blackwing Matte es el más suave de los cuatro modelos principales de Blackwing. Cada lápiz presenta un acabado negro mate atemporal, la icónica férula Blackwing cuadrada y el borrador negro. Referencia: www.blackwing602.com
	 Fig. 122. Foto palomino Blackwing, 2022. Web Blackwing.

Actividad 4. Ejercicio tipo específico de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

- Fase final de la UD

Sesión 3 (90 min.): La presentación consistirá en una jornada de puertas abiertas a la exposición guiada de los elementos hallados, el entorno educativo será gestionado y organizado por los alumnos. A través de la representación de un rol relacionado con alguna responsabilidad del evento se fomentará la relación horizontal entre los alumnos porque prima el trabajo en equipo y la crítica individual.

“Aula de las maravillas”

Normalización y Documentación Gráfica de Proyecto

2º Bachillerato

Curso: 2022/2023

Actividad “Presentación”

Fecha: ...

Parte (a)

Equipo de trabajo organizado con libertad para que elaboren las estrategias y distribuyan las tareas, y así alcanzar la recreación de un gabinete de curiosidades a través de una exposición guiada de los elementos, los cuales dispondrán del código QR que da acceso al blog del “aula de las maravillas”.

Desarrollo transdisciplinar:

1º Distribución del equipo de trabajo y respectivas responsabilidades:

Comisari@s: encargados de elaborar el discurso teórico y conceptual conociendo la temática y las obras que componen la exposición.

Secretari@s: organizan, gestionan y documentan las obras.

Coordinador@s: ejecutan lo encargado por los secretarios.

Direct@r: dirigen las acciones y movimientos de los responsables anteriores.

2º Actualización del blog

Imágenes, históricas, referencias, ...

3º Preparación de la exposición

Carteles, distribución y entorno.

4º Jornada guiada

Presentación.

Ejemplo práctico:

1º Lista:

Relación de actividad y alumno	
Comisari@s	
Secretari@s	
Direct@r	
Coordinador@s	

2º Ejemplo de blog:

www.aulas-de-las-maravillas.webador.es/

TÍTULO	PALOMINO BLACKWING
IMAGEN	
	Fig. 122. Foto palomino Blackwing, 2022. Web Blackwing.

HISTORIA	<p>Los lápices <i>Blackwing</i> no son un tipo de lápiz común. En 1934, cuando <i>Eberhard Faber</i> creó en <i>Estados Unidos</i> el modelo 602, era el único lápiz con goma de borrar y virola (el casquillo metálico que une el extremo del lápiz con la goma) rectangulares y no redondas.</p> <p>Esta característica hace que el lápiz no rueda cuando lo pones en una superficie plana. Además, dentro de la virola hay una pinza que permite elevar la goma a medida que ésta se gasta y reemplazarla por una nueva cuando se termina.</p> <p>El eslogan de la marca impreso en los primeros lápices era "La mitad de presión, el doble de velocidad" indicando lo apropiado que era para escribir rápidamente. Sin embargo, su mina suave y blanda lo convirtieron no sólo en el favorito de escritores sino también de ilustradores y músicos.</p> <p>El premio Nobel de Literatura John Steinbeck dijo de él "He encontrado un nuevo tipo de lápiz -el mejor que haya tenido... Se llaman <i>Blackwings</i> y vuelan sobre el papel..."</p>
QR	 <p>Fig. 123. Imagen tipo QR, 2022. Elaboración propia.</p>
AUTOR/ FECHA	ALUMNO XXX / FECHA DE ENTRADA 2022

3º Cartel tipo: La elaboración de este cartel es completamente libre en forma, ejecución y diseño. Un ejemplo puede ser el siguiente, mediante una nube de palabras ejecutado desde el resumen descriptivo del "Aula de las maravillas".



Fig. 124. Cartel Jornada Aula de las Maravillas, 2022. Elaboración propia: www.wordart.com/create

Actividad 1. Ejercicio tipo específico de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Metodología

Las sesiones serán impartidas en formatos prácticos, de tal forma, que los contenidos serán entregados para ser ejecutados por los alumnos durante las sesiones. Desde el comienzo de la unidad el alumnado será informado de la metodología que afectará directamente a la evaluación de contenidos de esta unidad, explicados a continuación.

Recursos

La realización de esta unidad deberá realizarse en el aula habitual del grupo, pero debiéndose facilitar un espacio en concreto para la ejecución real del contenido de la unidad. La organización del espacio habilitado se llevará a cabo durante las sesiones como parte de los objetivos de la misma, así como, la recogida y limpieza final del aula.

Evaluación

En esta unidad didáctica se aplicarán varios criterios de evaluación que se enuncian en el *Decreto 243/2022, de 5 abril*, por el que se establece el currículo de la *Educación Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias*:

ESTÁNDARES EVALUABLES	
1	Identifica la estructura geométrica de objetos industriales o arquitectónicos a partir del análisis de plantas, alzados, perspectivas o fotografías, señalando sus elementos básicos y determinando las principales relaciones de proporcionalidad.
11	Diseña a partir de bocetos previos o reproduce a la escala conveniente figuras complejas, indicando gráficamente la construcción utilizada.
26	Elabora croquis de conjuntos y/o piezas industriales u objetos arquitectónicos, disponiendo las vistas, cortes y/o secciones necesarias, tomando medidas de la realidad o de perspectivas a escala, elaborando bocetos para acotados o planos de montaje, instalación, detalle o fabricación.
30	Presenta los trabajos utilizando recursos gráficos e informáticos, de forma clara, limpios y responden al objetivo.

Tabla 24. *Estándares evaluables de la UD 6, 2022.* Elaboración propia.

La evaluación tendrá un procedimiento que se realizará teniendo en cuenta tres etapas:

- Evaluación diagnóstica inicial y auto-evaluativa: Durante la primera sesión de la unidad didáctica se realizará una evolución inicial para conocer la disposición general del grupo.
- Evaluación formativa continua y procesual: La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la evaluación de la actividad planteada en esta unidad. Además de la actitud e interés mantenida durante las diferentes sesiones de la unidad didáctica.
- Evaluación final sumativa: La nota final de la unidad didáctica estará compuesta: en primer lugar, por una recogida de opiniones expuestas en el libro ubicado a la salida de la jornada de puertas abiertas. Y, en segundo lugar, por valoraciones debatidas y puesta en común por el equipo de trabajo. De forma que los propios alumnos podrán calificar con horizontalidad a sus compañeros buscando siempre una crítica constructiva para cada uno de ellos.

Rúbrica

A continuación, se presenta el instrumento destinado a evaluar los objetivos esperados en esta unidad didáctica, por lo que se ha elegido dos tipos de rúbricas globales que den información útil al profesor sobre el estado de los alumnos trabajando en equipo, y, además, señala aspectos de mejora en la propia unidad didáctica, y así obtener una retroalimentación sobre el desarrollo específico de cada criterio:

RÚBRICA COEVALUATIVA		“AULA DE LAS MARAVILLAS”									
MI NOMBRE Y APELLIDOS:											
		Ha colaborado con el grupo.		Ha aportado material de trabajo.		Se ha preocupado por un buen hacer.		Ha sido respetuoso con todos.		Ha tenido una buena participación	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											
NOMBRE											
COMPAÑER@											

Tabla 25. Rúbrica de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

RÚBRICA AUTOEVALUATIVA		“EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD”				
---------------------------	--	------------------------------	--	--	--	--

Estimado alumno, el presente cuestionario tiene el propósito de recopilar información sobre el interés de la temática abordada. Te agradecería que respondieras sinceramente, ya que estos datos servirán para mejorar la motivación de la materia. Gracias por su colaboración.

MOTIVACIÓN E INTERÉS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNA VEZ	POCAS VECES
----------------------	---------	--------------	------------	-------------

Me han resultado interesantes las actividades.

He puesto atención a las explicaciones.

He participado en los debates y conclusiones.

Me he encontrado bien y a gusto en el aula.

Mis expectativas eran altas por esperar recursos

innovadores.

Mi motivación por la materia es resultado de mi interacción con el profesor y mis iguales.

Debo asumir la responsabilidad de automotivarme.

Estoy satisfecho con lo aprendido en la materia.

Los recursos utilizados ayudan a entender los conceptos y tengo ganas de investigar más.

Tabla 26. *Rúbrica de la UD 6, 2022.* Elaboración propia.

8. Plan de seguimiento.

Este plan de seguimiento consistirá en validar las diferentes propuestas de unidades didácticas que se han desarrollado para comprobar que se han alcanzado los objetivos principales planteados de este trabajo respecto a la experimentación de espacios educativos. Más allá de evaluar al docente, la asignatura o al alumnado, tratará de concluir con la idea de que los entornos y la relación del usuario con el mismo ha mejorado. Por medio de la técnica de encuestas anónimas se plantea una serie de cuestiones que buscan recapitular la experiencia tanto del alumno como del docente.

Partiendo de la configuración a pares de las unidades didácticas, donde dos desarrollan trabajos manuales para la elaboración de elementos de construcción y de aplicación en el entorno; otra dos estudian, analizan y describen el espacio por medios de herramientas digitales; y, por último, otras dos unidades utilizan y organizan el espacio para la experimentación real con el mismo.

Las encuestas se dividirán en tres opciones según las descripciones mencionadas para adaptarse a las unidades didácticas planteadas, y, desarrollarán tres categorías de pregunta distintas según el tipo de respuesta, es decir, con respuesta de Si/No, con respuestas de A, B, C o D, y, con respuestas de recursos visuales (imágenes). Además, también se plantea un cuestionario complementario inicial para que el docente pueda autocalificar el estado de conocimiento propio respecto a la temática Bauhaus que atiende este trabajo.

Cuestionarios:

Cuestionario Inicial

Pedagogía Bauhaus

1. ¿En qué ciudad se fundó la Bauhaus?
 - A. Berlín.
 - B. Dessau.
 - C. Weimar.
2. ¿Cómo se denomina el concepto que influyó en la filosofía académica de la Bauhaus y en la manera de organizar sus clases y talleres?
 - A. Gesamtkunstwerk (Obra de arte total)
 - B. Art Nouveau (Modernismo)
 - C. Arts and Crafts (Artes y Oficios)
3. ¿Quiénes estaban obligados a cursar el revolucionario curso básico de iniciación, "Vorkurs", ideado por Johannes Itten?
 - D. Todos los alumnos.
 - E. Solo las alumnas.
 - F. Los estudiantes sin formación previa.
4. ¿Quiénes fueron los directores que tuvo la Bauhaus?
 - G. Walter Gropius, László Moholy-Nagy y Herbert Bayer
 - H. Walter Gropius, Hannes Meyer y Mies van der Rohe
 - I. Walter Gropius, Josef Albers y Vasili Kandinski
5. ¿Por qué cerró definitivamente la Bauhaus?
 - A. falta de alumnos.
 - B. Razones políticas.
 - C. Cuestiones económicas.

Tabla 27. *Cuestionario Inicial*, 2022. Elaboración propia.

Cuestionario Tipo A

Unidades Didácticas N°1 y N°4

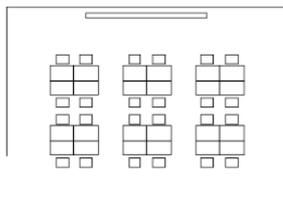
6. ¿Qué actividad te ha costado más cuando no disponían de ayuda?
 - D. Introducción y ejemplos.
 - E. Preparación espacio de trabajo.
 - F. Elaboración de la maqueta.
 - G. Presentación de la maqueta.
7. ¿Cuándo tienes alguna duda a que acudes primero?
 - J. A un compañero.
 - K. Al profesor de la materia.
 - L. A la tecnología.
 - M. Espero llegar a casa para que me ayuden.

8. ¿Crees que el aula es apropiada para la materia? SI/NO

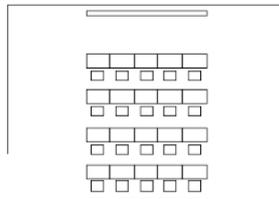
9. ¿Consideras que la organización del aula ayuda a relacionarse y trabajar en equipo? SI/NO

10. ¿Cuál de estas disposiciones de mesas te ayudará a mejorar en la materia?

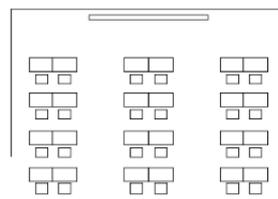
A.



B.



C.



11. ¿Cuál de las tres aulas ejemplos crees más apropiadas para la materia?

B.



B.



C.



12. ¿Qué espacio exterior crees necesario para desarrollar esta materia?

C.



B.



C.



13. ¿Crees que los materiales aplicados te han ayudado a entender mejor? SI/NO

14. ¿Cómo ha participado el docente en el desarrollo de la maquetación?

- D. Ayudando cuando se le requería.
- E. Participando en la ejecución.
- F. Limitando el desarrollo.
- G. Interponiendo su criterio.

15. ¿Qué cambiarías en tu experiencia con los procesos de maquetación?

Enumera, describe y expone todos los criterios que creas convenientes.

Tabla 27. Cuestionario Tipo A, 2022. Elaboración propia.

Cuestionario Tipo B

Unidades Didácticas N°2 y N°5

1. ¿Qué fases te han costado más cuando no disponían de ayuda?

- A. Introducción y ejemplos.
- B. Instalación del programa.
- C. Elaboración del modelado.
- D. Presentación del modelado.

2. ¿Cuándo tienes alguna duda a que acudes primero?

- A. A un compañero.
- B. Al profesor de la materia.
- C. A los recursos de internet.
- D. Espero llegar a casa para que me ayuden.

3. ¿Crees que el aula es apropiada tecnológicamente?

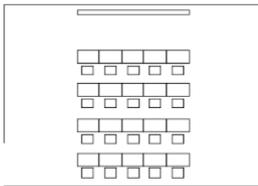
SI/NO

4. ¿Consideras que la organización del aula ayuda a relacionarse y trabajar en equipo?

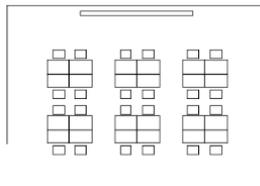
SI/NO

5. ¿Cuál de estas disposiciones de mesas te ayudará a mejorar en la materia?

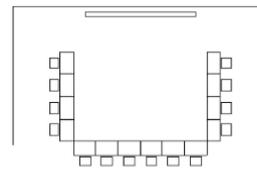
A.



B.



C.



6. ¿Cuál de las tres aulas ejemplos crees más apropiadas para la materia?

A.



B.



C.



7. ¿Qué espacio exterior crees necesario para desarrollar esta materia?

A.



B.



C.



8. ¿Crees que la tecnología aplicada te ha ayudado a entender mejor?

SI/NO

9. ¿Cómo ha participado el docente en las distintas fases informáticas?

- A. Ayudando cuando se le requiera.
- B. Participando en la ejecución.
- C. Limitando el desarrollo.
- D. Interponiendo su criterio.

0. ¿Qué cambiarías en tu experiencia con la tecnología de esta materia?

Enumera, describe y expone todos los criterios que creas convenientes.

Tabla 28. Cuestionario Tipo B, 2022. Elaboración propia.

Cuestionario Tipo C

Unidades Didácticas N°3 y N°6

1. ¿Qué te ha faltado cuando no disponían de ayuda?

- A. Introducción y ejemplos.
- B. Fase de investigación.
- C. Fase de creación.
- D. Fase de presentación.

2. ¿Cuándo tienes alguna duda a que acudes primero?

- E. A un compañero.
- F. Al profesor de la materia.
- G. A los recursos de internet.
- H. Espero llegar a casa para que me ayuden.

3. ¿Crees que el edificio escolar es apropiado para la materia?

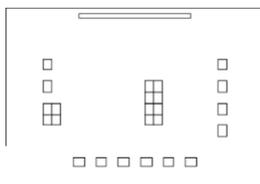
SI/NO

4. ¿Consideras que la organización del aula ayuda a relacionarse y trabajar en equipo?

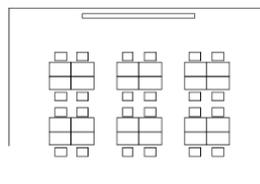
SI/NO

5. ¿Cuál de estas disposiciones de mesas te ayudará a mejorar en la materia?

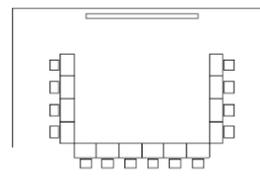
A.



B.



C.



6. ¿Cuál de las tres aulas ejemplos crees más apropiadas para la materia?



7. ¿Qué espacio exterior crees necesario para desarrollar esta materia?



8. ¿Crees que la experiencia de esta materia te ha ayudado a entender mejor? SI/NO

9. ¿Cómo ha participado el docente en la fase experimental?

- E. Ayudando cuando se le requería.
- F. Participando en la ejecución.
- G. Limitando el desarrollo.
- H. Interponiendo su criterio.

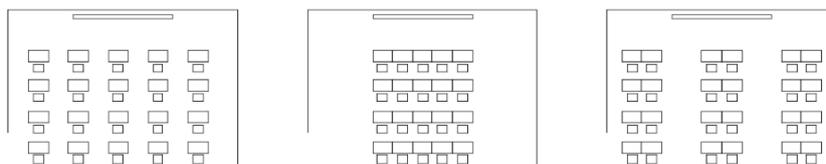
10. ¿Qué cambiarías en tu experiencia con esta materia?

Enumera, describe y expone todos los criterios que creas convenientes.

Tabla 29. Cuestionario Tipo C, 2022. Elaboración propia.

Descripción de las imágenes:

Las preguntas nº5: Las imágenes de distribución del mobiliario en el aula buscan ayudar a mejorar la relación entre alumnos y con el profesor, para favorecer el aprendizaje específico de esa materia. Se busca fomentar el trabajo colaborativo y la interacción social, propiciando el diálogo y el debate, para que la transmisión de conocimientos no parta únicamente del docente. Según las tipologías de distribución siguiente: clásica, lineal, en pareja, en isla, en semicírculo o diáfano.



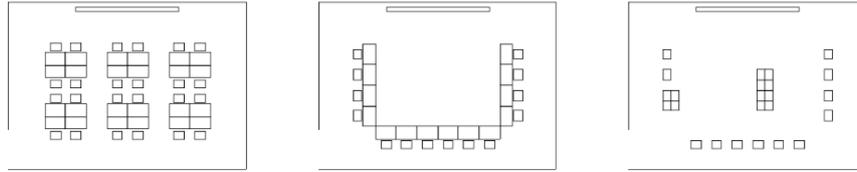


Fig. 125. *Distribución de mobiliario en aula, 2022.* Elaboración propia.

Las preguntas nº6: Las imágenes de espacios de aulas muestran como los espacios flexibles pueden responder a distintos usos, y así las necesidades de la materia propiciarán un aprendizaje más natural e innato al apropiarse del mismo. Tal como se muestran en las aulas siguientes: clásica, informática, laboratorio, artística, reunión e investigación.



Fig. 126, 127, 128, 129, 130 y 131. *Espacio 1, 2 y 3, 2022.* Freelmages.

Las preguntas N.º 7: Las imágenes de exteriores y su ubicación evidencian que las circunstancias a las que responda ese espacio es más importante que su tipología. Al margen de ser exterior/interior, cubierto/descubierto, urbano/natural, mientras que se respeten las condiciones de iluminación, ventilación, acústica y sobre todo amplitud. En los siguientes tipos de patios: jardín, deportivo o urbano.



Fig. 132, 133 y 134. *Exterior 1, 2 y 3, 2022.* Freelmages.

9. Resultados y propuestas de mejoras

Además de las opciones de encuestas según la unidad didáctica, el enfoque respecto a las pregunta planteada buscan encontrar las necesidad de conservación o cambio del estado actual según los siguientes factores: factor de interacción social dado en la comunidad educativa; la distribución local (aula) o general (espacio educativo); el desarrollo del trabajo colaborativo entre iguales y para con el docente; la riqueza del entorno educativo exterior e interior; así como; el uso de las tecnologías como medio para el aprendizaje y el desarrollo docente.

Estudio de resultados:

<u>Resultados Cuestionario A</u>	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CONSERVACIÓN	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CAMBIO
Pregunta 1 Colaborativa.	C/D	A/B
Pregunta 2 Interacción.	A/B	C/D
Pregunta 3 Colaborativa.	SI	NO
Pregunta 4 Entorno.	SI	NO
Pregunta 5 Distribución.	imagen a	imagen b/c
Pregunta 6 Distribución.	imagen c	imagen a/b
Pregunta 7 Entorno.	imagen a/b	imagen c
Pregunta 8 Tecnología.	SI	NO
Pregunta 9 Interacción.	A/B	C/D
Pregunta 10 Tecnología.	-	-

<u>Resultados Cuestionario B</u>	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CONSERVACIÓN	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CAMBIO
Pregunta 1 Colaborativa.	A/C	B/D
Pregunta 2 Interacción.	A/C	B/D
Pregunta 3 Tecnología.	SI	NO
Pregunta 4 Colaborativa.	NO	SI
Pregunta 5 Distribución.	imagen c	imagen a/b
Pregunta 6 Distribución.	imagen a	imagen b/c
Pregunta 7 Entorno.	imagen c	imagen a/b
Pregunta 8 Tecnología.	SI	NO
Pregunta 9 Interacción.	A/C	B/D

Pregunta 10 Tecnología.	-	-
Resultados Cuestionario C	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CONSERVACIÓN	Respuesta respecto a la NECESIDAD DE CAMBIO
Pregunta 1 Colaborativa.	A/C	B/D
Pregunta 2 Interacción.	A/C	B/D
Pregunta 3 Entorno.	SI	NO
Pregunta 4 Colaborativa.	NO	SI
Pregunta 5 Distribución.	imagen a/c	imagen b
Pregunta 6 Distribución.	imagen b	imagen a/c
Pregunta 7 Entorno.	imagen a	imagen b/c
Pregunta 8 Tecnología.	SI	NO
Pregunta 9 Interacción.	A/C	B/D
Pregunta 10 Entorno.	-	-

Tabla 30. *Estudios de resultados, 2022.* Elaboración propia.

Una vez obtenidos los resultados, se considera oportuno cuantificar los porcentajes de las respuestas en ambas columnas para relacionar la urgencia o no de una necesidad de conservación o de cambio más general. Es decir, en paralelo a las necesidades que evidencia esta encuesta, darle el grado total dentro de la estadística siguiente ayudará a clarificar un entorno realmente necesitado de adaptaciones, reformas y enfoques más contemporáneos.

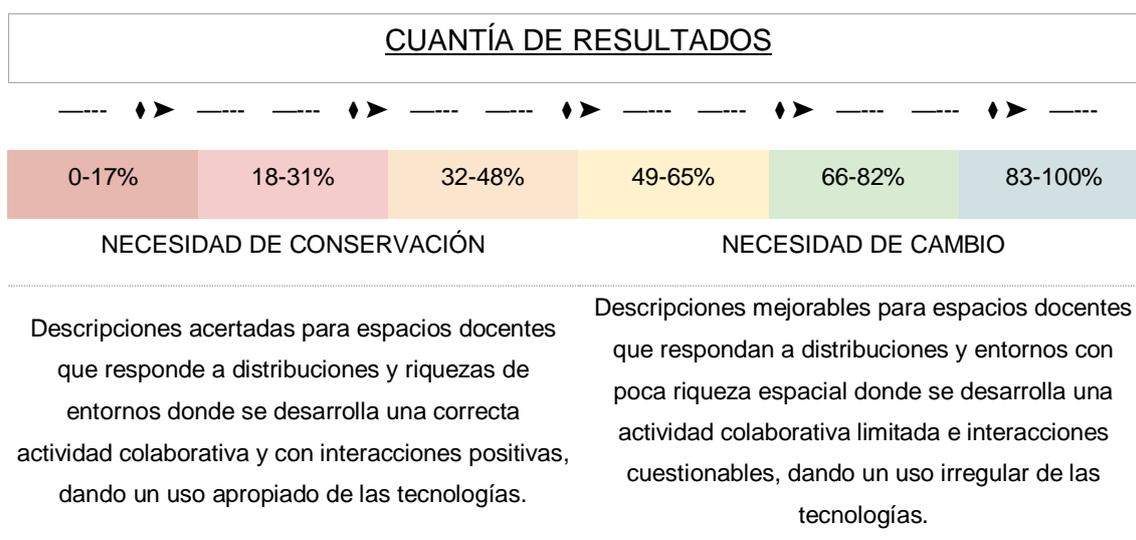


Tabla 31. *Cuantía de resultados, 2022.* Elaboración propia.

Propuestas de mejoras:

- Interacción social: los alumnos se comunican, dialogan y debaten en el proceso, además de disfrutar y madurar en la materia. Forman parte de un grupo y obtienen resultados en común.
 - Distribución espacio docente: el espacio específico del aula se adapta a las necesidades mediante materiales, mobiliario, objetos y recursos. El espacio genérico de la edificación escolar debe buscar la flexibilidad y la polivalencia, así como, estar equipada para las necesidades que puedan surgir.
 - Trabajo colaborativo: la colaboración entre iguales y para con el docente debe conseguir del grupo una participación e intercambios sanos y asertivos. El docente como miembro horizontal de la comunidad participa de forma altruista y requerida sin forzar su propio objetivo.
 - Entorno educativo: la riqueza tanto exterior como interior más allá de la dimensión, la composición o localización, debe garantizar los niveles de confort de iluminación, ventilación y acústica.
 - Uso de la tecnología: como medio, recurso y apoyo del alumnado, o como parte de la materia propiamente dicha.
-

10. Limitaciones y prospectiva.

No existe un enfoque único, pero como en todas las cosas, se puede aprender mucho de aquellos que han recorrido el mismo camino antes. Por tanto, tras la investigación llevada a cabo en este trabajo se hace evidente seguir adentrándose en la dimensión espacial educativa y la influencia que ejerce en esta labor dado la mejora del proceso de aprendizaje, así como en el desempeño profesional.

Al margen de que no se pretende calificar el sistema educativo actual ni a las escuelas en las que se aplica, si podría plantearse nuevas investigaciones con datos que planteen objetivamente el espacio educativo tanto para mejorarlo como para crearlo, y así beneficiar a la pedagogía junto a los usuarios que forman la comunidad educativa. Es preciso tener en cuenta que en la realización de este TFM hay una limitación temporal, ya que este trabajo se desarrolla fuera de la franja temporal del máster, ejecutado varios años antes al mismo. Por lo que la disposición de tiempo para el trabajo de campo y para la comprobación de resultados ha generado una concepción utópica de este sin aplicación real.

Esto repercute a los límites propios de lo planteado y acota su elaboración en la que sería interesante incluir el recorrido de los métodos propuestos y sus derivadas estadísticas analíticas. Así como, un análisis cuantitativo de la propuesta debería consistir en una reflexión más profunda y una definición más detallada sobre las líneas de investigación, comprobando hasta qué punto son adecuadas y aceptables las unidades didácticas planteadas. Esta aplicación retroalimentaría la perspectiva de este trabajo y haría posible más evolución, investigando cómo se han desarrollado las metodologías que se proponen y en paralelo cuantificar respecto a metodologías existentes, y así ejecutar una investigación doble ciego que derivase en conclusiones divergentes o convergentes realmente útiles para las propuestas de mejora.

Finalmente, se manifiesta que este enfoque de investigación abrirá muchas posibles líneas de actuación, con elaboración de metodología innovadoras y adaptadas a los tiempos con programas integradores, donde se acercaran alumnos, docentes y materias, lo que alimentaría de nuevo las líneas de investigación planteadas en este trabajo.

11. Conclusiones.

Este trabajo surge del interés profesional por ofrecer ideas que ayuden a mejorar el ambiente docente para toda la comunidad educativa. Basado en la programación de la asignatura de *Dibujo Técnico*, para primero y segundo de *Bachillerato*, se llega a la conclusión de que a pesar de la importancia del diseño espacial esta materia no se ocupa directamente de aportar habilidades visuales y experimentales más allá de conceptos básicos de dibujo plano.

En la investigación teórica inicial se observa los beneficios que aportan el diseño de espacios educativos vinculados a la pedagógica tanto en los docentes como para los alumnos. Y a su vez para el resto de la comunidad, ya que se genera un entorno de presencia y pertenencia al contexto sociocultural de cada centro educativo. Tras revisar las teorías acerca del diseño de espacios surge una fuerte dicotomía entre abierto o cerrado, dentro o fuera, pero se hace evidente que este no es el problema en sí mismo, por lo que es recomendado cambiar el enfoque, y, clarificar que esta bipolaridad espacial realmente es la solución a la riqueza espacial educativa óptima. Una educación realizada entre el exterior y el interior de forma integral generará disciplinas multifuncionales y el aprendizaje innato de la combinación de materias.

Dado lo descrito, la combinación que parece garantizar la educación del futuro se basa en los tres pilares que conforman: la pedagogía y su metodología, apoyadas en espacios escolares amables e inspiradores, que ayuden al uso eficaz y sano de las tecnologías. Por lo que la elaboración de la propuesta de intervención trata de responder a esa necesidad de desarrollar ideas que abarcaran el espacio en todas las facetas educativas, su implantación permitirá a los alumnos llegar a afrontar el curso con mayores habilidades espaciales como resultado de relacionar los conocimientos adquiridos y el entorno que les rodea. Además, el programa ayudará al propio crecimiento personal y, a las habilidades colaborativas y comunicativas del desempeño del trabajo en equipo. Con estrategias que buscan el juego de la imaginación y creatividad innata, surgen infinitas variables para fomentar en el alumnado la necesidad de aprender, creando procesos de investigación y descubrimientos, en donde ellos mismo generan tanto la pregunta como la respuesta. Porque ya la estrategia está enmarcada en los objetivos y el contenido que debe obtener el docente de sus alumnos, pero solo apoyando y dando recursos necesarios desde una ubicación periférica que actúa cuando se le requiera.

12. Referencias bibliográficas.

Arheim, R. (1993). *Consideraciones sobre la educación artística*. Paidós.

Bosch, R. (2018). *Designing for a Better World Starts at School (English Edition)*. Rosan Bosch Studio.

Caballero, J. B. (2007). *La infancia de las vanguardias: Sus profesores desde Rousseau a la Bauhaus*. *Revista de Bellas Artes: Revista de Artes Plásticas, Estética, Diseño e Imagen*, 11.

Coutts, G. & Jokela, T. (2019). *Relate North Collaborative Rrt, Design and Education*. InSEA.

Dudek, M. (2013). *Architecture of Schools: The New Learning Environments*. *Street Children and Other Papers*, 13 (1).

Fontán del Junco, M., Bordes, J., & Capa, A. (2019). *El juego del arte. Pedagogías, arte y diseño*. Ediciones Fundación Juan March.

Ford, A., The Images Publishing Group, & Group, T. I. P. (2007). *Designing the Sustainable School*. Images Pub.

Gelfand, L. & Freed, E. C. (2010). *Sustainable School Architecture: Design for Elementary and Secondary Schools* (Illustrated). Wiley.

Genís, M., Maroto, J., & Taberna, J. (2019). *La influencia del espacio en el aprendizaje de la arquitectura. Bauhaus de Dessau y ENSA Nantes*. ZARCH, *Journal of interdisciplinary studies in Architecture and Urbanism*, 12.

Gobierno de Canarias (2021). *Guía para la transformación de espacios educativos. Espacios Creativos. Aulas del Futuro en Canarias*, Ate.

González, F. G., Carrasco, C. J. G., Gutiérrez, R. C., & Gómez, P. M. (2020). *La Historia Moderna en la Enseñanza Secundaria: Contenidos, métodos y representaciones. Jornadas y Congresos*, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Gutiérrez, L. S. (2018). *Esencia Diseño de espacios educativos: aprendizaje y creatividad*. Khaf (Edelvives).

Harris, F. (2017). *Outdoor learning spaces: The case of forest school*. *Área*, 50(2).

Heidegger, M. (2010). *¿Qué significa pensar?* Trotta.

Hernando, A. (2015). *Viaje a la escuela del siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Edita Fundación Telefónica.

Lupton, M. A. E. J. (2019). *El ABC de la Bauhaus. La Bauhaus y la teoría del diseño*. Editorial Gustavo Gili.

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). *Real Decreto 243/2022, de 5 abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato*. BOE, 82.

Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. Alabastro S.L.

Nair, P. (2016). *Diseño de espacios educativos: rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno*. Fundación Santa María-Ediciones SM.

Nieto, A. (2014). *Espacios efímeros universitarios*. *Grañas Disciplinarias de la UCPR*, 25.

Quay, J. & Seaman, J. (2013). Outdoor Education and Indoor Education. *John Dewey and Education Outdoors*, 13-44.

Redondo, C. & Grana, I. (2022). *Propuestas prácticas para la enseñanza/aprendizaje de la historia de la educación*. Dykinson.

Rickinson, M.; Dillon, J.; Teamey, K.; Morris, M.; Young Choi, M.; Sanders, D.; Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. National Foundation for Educational Research and King's College London.

Royo, J.I. (2005). Matemáticas y papiroflexia. *Matematicalia: revista digital de divulgación matemática de la Real Sociedad Matemática Española*, 1(1), 4.

Sanz, A. A. (2017). *Entornos informales para educar en artes*. Publicacions de la Universitat de València.

Sebarroja, C. J. (2014). *Pedagogías del siglo XXI: Alternativas para la innovación educativa (recursos educativos)*. Editorial Octaedro, S.L.

Space for learning (2015). *A new handbook for creating inspirational learning spaces*. www.spaceforlearning.org.uk

Wick, R. (2000). *La pedagogía de la Bauhaus*. Alianza Forma.

13. Referencias de imágenes y tablas

Figuras

Fig. 1. *Bauhaus Building Spiel*, 1924. Alma Siehoff-Buscher. Referencia: www.elasticamagazine.com

Fig. 2. *Esquema adaptado de La Taxonomía de Bloom*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 3. *Nienke Van Hichtumschool*, Países Bajos, 1929. Willem Marinus Dudok. Referencia: www.dudokarchitectuurcentrum.nl

Fig. 4. *Charlottenburg Waldschule*, Berlín, 1904. Referencia: www.wikipedia.org

Fig. 5. *Walter Gropius*, 1883-1969. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 6. *Marcel Breuer*, 1902-1981. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 7. *Hanner Meyer*, 1889-1954. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 8 y 9. *Montessori Kindergarten*, Viena, 1932. Pfitzner-Haus. Referencia: www.bauhauskooperation.com

Fig. 10 y 11. *Mobiliario y diseño de Haus am Horn's*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher. Referencia: www.architectural-review.com

Fig. 12. *Mobiliario Herbert Bayer*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher. Referencia: www.architectural-review.com

Fig. 13. *Vehicle building blocks*, Weimar, 1923. Siedhoff-Buscher. Referencia: www.architectural-review.com

Fig. 14. *Edificio de la Escuela de Arte de Weimar*, Alemania, 1911. Fotógrafo Louis Held. Referencia: www.wikiarquitectura.com

Fig. 15. *Escuela de pintura, escultura y arquitectura de Moscú*, Rusia, 1900. Referencia: www.wikipedia.org

Fig. 16. *Esquema adaptado Staatliches Bauhaus Weimar*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 17. *Escuela-Laboratorio, Chicago*, 1896. John Dewey arquitectos. Referencia: www.activemoslapedagogia.blogspot.com

Fig. 18. *Hunstanton Secondary School, Norfolk*, 1955. Smithson arquitectos. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 19. *Biblioteca Viipuri por Aalvar Aalto, Chicago*, 1933. Fotógrafo desconocido. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 20. *Colegio Hallfield por Denys Lasdun, Norfolk*, 1949. Fotógrafo desconocido. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 21 y 22. *Proxecto Terra*, Galicia, 2022. Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia. Referencia: www.proxectoterra.coag.es

Fig. 23. *Reforma Colegio Legi Montserrat, Barcelona*, 2013. Prakash Nair. Referencia: www.prakashnair.co

Fig. 24. *Espacios creativos, aulas del futuro Canarias*, 2021. Gobierno de Canarias. Referencia: www.gobiernodecanarias.org

Fig. 25. *Aula creativa*, 2018. CEIP Titerroy, Lanzarote. Referencia: www.gobiernodecanarias.org

Fig. 26. *Escuela pública tradicional*, 1911. Fotógrafo Louis Held. Referencia: www.donboscoeduca.com

Fig. 27. *École de Plein-Air, Suresnes*, 1935. Fotógrafo Eugène Beaudouin. Referencia: www.arquitecturaviva.com

Fig. 28. *Escuela Secundaria Juan Moulin*, Francia, 2010. Duncan Lewis Scape Architecture. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 29. *Escuela Thaden*, EEUU, 2019. Eskew+Dumez+Ripple. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 30. *Escuela Tjorring*, Dinamarca, 2014. DRIIS & MOLTKE Architects. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 31 y 32. *Escuela Alemana de Lisboa*, Lisboa, 1848. Otto Bartmimig. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 33. *Escuela Arimunani*, España, 2019. Aulets y Aixopluc Arquitectes. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 34. *Colégio Horizonte*, Portugal 2015. OCO Ideias e Projectos de Arquitectura. Referencia: www.archdaily.cl/

Fig. 35. *Guardería Treviso*, Italia, 2007. Alberto Campo Baeza. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 36. *Escuela infantil Valdespartera*, Zaragoza, 2014. Magén Arquitectos. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 37. *Escuela infantil Berriozar*, Navarra, 2012. Larraz Arquitectos. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 38 y 39. *Escuela Vittra Södermalm, Suecia*, 2012. Rosan Bosch. Referencia: www.rosanbosch.com

Fig. 40 y 41. *Primary school*, Gando, 2001. Francis Kéré. Referencia: www.arquitecturaviva.com

Fig. 42 y 43. *Full-fledged K12 campus*, India, 2001. Shanmugam Associates. Referencia: www.architecturaldigest.in

Fig. 44. *Escuela Casamance*, Senegal, 2014. DAW office. Referencia: www.arquitecturaviva.com

Fig. 45. *Exposición solidaria*, Senegal, 2017. Javier Mariscal. Referencia: www.arquitecturaydiseno.es

Fig. 46. *Palabra origami en japonés*, 2005. Referencia: Artículo "Matemáticas y papiroflexia"

Fig. 47. *Bloomberg Pavilion*, 2012. Akihisa Hirata. Museo de Arte Contemporáneo de Tokio. Referencia: www.masterefimeras.com

Fig. 48. *Edge Chair*, 2008. Petr Novague. Londres. Referencia: www.competition.adesignaward.com

Fig. 49. *Hanahi*, 2022. Tedzukuri Atelier. Francia. Referencia: www.tedzukuriatelier.com/

Fig. 50. *Mesa de trabajo para la UD 1*, 2022. Referencia: [Free Images](https://www.freeimages.com)

Fig. 51. *Simbología papiroflexia*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 52. *Papel de cicatrices sobre cartón pluma*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 53. *Esquema de pliegos*, 2022. Referencia: www.handbox.es

Fig. 54. *Lámpara colgante* 2022. Elaboración propia.

Fig. 55. *Esquema de pliegos*, 2022. Referencia: www.handbox.es

Fig. 56. *Lámpara de mesa*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 57 y 58. *Lámparas de techo de cartón*, 2022. Estudio SIC&VIC. Referencia: www.cartonlab.com

Fig. 59. *Conjunto de lámparas de Origami*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 60. *Captura de pantalla: Logo App SketchUP*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 61, 62, 63, y 64. *Imágenes de la base de datos 3D Warehouse*, 2022. Referencia: www.3dwarehouse.sketchup.com

Fig. 65. *Captura de pantalla: Interfaz SketchUP*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 66. *Captura de pantalla: Comando Vistas SketchUP*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 67 y 68. *Captura de pantalla: Proyección plana en planta y proyección en perspectiva cónica SketchUP*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 69. *Captura de pantalla: Punto y línea*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 70. *Captura de pantalla: Cierre de plano*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 71. *Captura de pantalla: Línea en Eje z*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 72. *Captura de pantalla: Planos en Eje z*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 73. *Captura de pantalla: Composición de prisma*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 74. *Captura de pantalla: Más que un prisma*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 75. *Captura de pantalla: Archivo exportado de SketchUP*, 2022. Elaboración propia.

Fig. 76. *Escuela Hamlets*, Kenia, 2015. José Selgas. Referencia: www.yorokobu.es

Fig. 77. *Prototipo habitar en el aire*, 2022. Santiago Cirugeda. Referencia: www.veredes.es

Fig. 78. *Pabellón de cartón para la feria de arte de Abu Dabi*, 2013. Shigeru Ban. Referencia: www.experimenta.es

- Fig. 79. *Escenario Carnaval de Santa Cruz de Tenerife 2023*, 2022. Carlos Santos. Referencia: www.santacruzdetenerife.es
- Fig. 80. *Proyecto de vivienda temporal*, 2017. IKEA. Referencia: www.archdaily.cl
- Fig. 81. *Croquis sobre foto*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 82. *Croquis sobre blanco*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 83. *Exposición en pasillo*, 2021. Colegio Arturo Soria. Referencia: www.colegioarturosoria.org
- Fig. 84. *Arquitectura sensorial*, 2021. Casa UC, en Morelia. Referencia: www.admagazine.com
- Fig. 85. *Medición pasillo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 86, 87 y 88. *Reportaje fotográfico y detalles de pasillo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 89. *MoodBoard Pasillo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 90. *Transformación del Pasillo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 91. *Imagen publicitaria IKEA*, 2022. Referencia: www.islas.kea.es
- Fig. 92. *Imagen publicitaria Timberland*, 2022. Referencia: www.timberland.es
- Fig. 93. *Mesa de trabajo para la UD 2*, 2022. Free Images. Referencia: [Free Images](https://www.freeimages.com)
- Fig. 94. *Plantillas de prototipo para tamaño de papel A4 y realidad aumentada basadas en las de Google Cardboard*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 95. *Área de trabajo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 96. *Crear armadura*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 97. *Piezas de sujeción*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 98. *Lentes y divisores*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 99. *Armado de piezas*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 100. *Maqueta final*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 101. *Captura de pantalla: Logo App Autocad*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 102, 103, 104, y 105. *Imágenes de la base de datos Bibliocad*, 2022. Referencia: www.bibliocad.com
- Fig. 106. *Captura de pantalla: Interfaz AutoCAD en espacio modelo*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 107. *Captura de pantalla: Interfaz AutoCAD en espacio papel*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 108. *Captura de pantalla: Espacio Dibujo 2D AutoCAD*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 109. *Captura de pantalla: Espacio 3D Básico AutoCAD*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 110. *Captura de pantalla: Espacio Modelado 3D AutoCAD*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 111. *Captura de pantalla: Punto y línea*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 112. *Captura de pantalla: Cierre de poligonal*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 113. *Captura de pantalla: Extrusión de poligonal*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 114. *Captura de pantalla: Inclinación de cara*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 115. *Captura de pantalla: Más que un prisma*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 116. *Captura de pantalla: Archivo exportado de AutoCAD*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 117. *Almacena de orfebrería y calavera*, 1666. Johann Georg Hainz. Kunsthalle de Hamburgo. Referencia: www.es.wikipedia.org
- Fig. 118. *Grabado de la historia natural*, 1599. Ferrante Imperato. Naples. Referencia: www.es.wikipedia.org
- Fig. 119. *Los Archiduques Alberto e Isabel visitaron un gabinete de curiosidades*, 1621. Jan Brueghel y Hieronymus Francken II. Flandes. Referencia: www.es.wikipedia.org
- Fig. 120. *Gabinete de curiosidades*, 2019. Nuria Pérez. Referencia: www.gabinetepodcast.com
- Fig. 121. *El gabinete de curiosidades*, 2022. Guillermo del Toro. Referencia: [Netflix](https://www.netflix.com)
- Fig. 123. *Foto palomino Blackwing*, 2022. Referencia: www.blackwing602.com/
- Fig. 124. *Imagen tipo QR*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 124. *Cartel Jornada Aula de las Maravillas*, 2022. Elaboración propia: www.wordart.com/create
- Fig. 125. *Distribución de mobiliario en aula*, 2022. Elaboración propia.
- Fig. 126, 127, 128, 129, 130 y 131. *Espacio 1, 2 y 3*, 2022. FreeImages. Referencia: www.freeimages.com
- Fig. 132, 133 y 134. *Exterior 1, 2 y 3*, 2022. FreeImages. Referencia: www.freeimages.com

Este documento expone imágenes sin autorización previa, para fines de investigación y fines educativos, por lo que su uso es divulgativo no lucrativo, y, cada ilustración o fotografía corresponde exclusivamente al autor, colectivo o entidad que figure junto a la misma.

Tablas

Tabla 1. Contenidos específicos de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Tabla 2. Temporalidad de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Tabla 3. Estándares evaluables de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Tabla 4. Rúbrica de la UD 1, 2022. Elaboración propia.

Tabla 5. Contenidos específicos de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

Tabla 6. Temporalidad de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

Tabla 7. Estándares evaluables de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

Tabla 8. Rúbrica de la UD 2, 2022. Elaboración propia.

Tabla 9. Contenidos específicos de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Tabla 10. Temporalidad de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Tabla 11. Estándares evaluables de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Tabla 12. Rúbrica de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Tabla 13. Rúbrica de la UD 3, 2022. Elaboración propia.

Tabla 14. Contenidos específicos de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

Tabla 15. Temporalidad de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

Tabla 16. Estándares evaluables de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

Tabla 17. Rúbrica de la UD 4, 2022. Elaboración propia.

Tabla 18. Contenidos específicos de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Tabla 19. Temporalidad de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Tabla 20. Estándares evaluables de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Tabla 21. Rúbrica de la UD 5, 2022. Elaboración propia.

Tabla 22. Contenidos específicos de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Tabla 23. Temporalidad de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Tabla 24. Estándares evaluables de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Tabla 25. Rúbrica de la UD 6, 2022. Elaboración propia.

Tabla 26. Rúbrica de la UD 6, 2022. Elaboración propia.
