

**Autora: Alicia
Álvarez Delgado**

Tutora: Eulalia Rodríguez
Fino

APRENDIZAJE DEL DISEÑO 3D MEDIANTE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas
Septiembre 2018

ÍNDICE

RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Justificación del trabajo	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Contextualización	8
2.1.1 Datos y estructura básica del centro.	9
2.1.2 Estudio de la clase en la que se realiza la propuesta.	15
2.2 Estructura de la ESO y la situación de Educación Plástica Visual y Audiovisual (EPVA)	16
2.3 Empleo de las TIC en el aula	29
2.3.1 Línea del tiempo del uso de las TIC en EPVA.....	30
2.3.2 <i>Fusion 360</i>	31
2.3.3 <i>Anfored 3D</i>	33
2.4 Importancia de la innovación en Educación Plástica Visual y Audiovisual	34
2.5 La inteligencia espacial y su falta de entrenamiento en el aula	35
3 OBJETIVOS GENERALES	38
4 METODOLOGÍA	39
5 PROYECTO DE INNOVACIÓN. “Diseño y Geometría”	41
5.1 Introducción y justificación	41
5.2 Objetivos específicos de la programación	43
5.3 Competencias	44

5.4	Contenidos.....	45
5.5	Recursos.	46
5.6	Desarrollo y metodología.....	47
5.7	Actividades y temporalización.....	50
5.8	Evaluación y valoración.....	57
5.8.1	Criterios.....	57
5.8.2	Valoración del alumnado con una encuesta anónima.....	60
5.9	Resultado final.....	63
6	CONCLUSIONES.....	64
7	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	65
8	ANEXOS.....	67
8.1	Rúbricas.....	67
8.2	Imágenes finales de la propuesta.....	70
8.3	Ejemplos de Bocetos del alumnado.....	75

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo principal presentar una propuesta educativa innovadora, basada en una metodología para el aumento de la motivación y del interés del alumnado por el dibujo. Se centra en intentar favorecer el conocimiento de la visión espacial y el aprendizaje en el diseño del producto, a través de la geometría. Se ha llevado a cabo mediante una propuesta educativa, realizada con los alumnos y alumnas de 4º ESO en Educación Plástica Visual y Audiovisual (EPVA), del colegio concertado La Milagrosa de La Orotava.

El documento está dividido en dos bloques:

El primero, presenta de manera teórica la parte previa a la creación de la propuesta educativa. Se estudia el contexto del centro y los/las estudiantes, las ventajas del uso de las TIC en el aula, la programación de la asignatura, el uso del programa *Fusion 360* y la falta de entrenamiento de la percepción espacial del alumnado.

El segundo, se describe la propuesta que se fundamenta en lo escrito anteriormente, donde se concreta una serie de actividades durante varias sesiones con las herramientas necesarias, sobre el diseño del producto. Utilizando para ello una metodología que facilite el aprendizaje y la mejor percepción espacial.

Finalmente, se podrán ver tanto los resultados obtenidos como el incremento de la motivación y el interés por parte del alumnado en la asignatura, así como un anexo con las imágenes de las actividades elaboradas por los estudiantes.

Palabras claves: EPVA, diseño, geometría, Fusion360, visión espacial...

Abstract

This Master's Thesis, its main objective to present an innovative educational proposal, is based on a methodology that increases motivation and the interest in the drawing of students. It focuses on trying to favour knowledge of spatial vision and learning design product, through geometry. The same is carried out through an educational proposal, the students of 4th ESO in Visual and Audio-visual Visual Education (VAVE). In the arranged La Milagrosa School in La Orotava.

The document is divided into two blocks:

First, presents theoretically the part previous the creation of the educational proposal. The context of the center and the students are studied, the advantages of the use of ICT in the classroom, the programming of the subject, the use of the *Fusion 360* program and the problem of the lack of spatial perception of students.

Second, the proposal is described, which is based on what was previously written, where a series of activities will take during several sessions with the necessary tools, about the product design. Using for it a methodology that facilitates learning and a better spatial perception.

Finally, you can see both the results obtained and the increase in motivation and the interest on the part of the students in the subject. And an annex with the images of the activities elaborated by the students.

Keyword: VAVE, design, geometry, *Fusion 360*, spatial vision...

1. INTRODUCCIÓN.

“En la última década las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han representado la transformación de las políticas educativas de los distintos países que ha conllevado importantes inversiones. No obstante, el profesorado como elemento clave en el proceso integrador de las TIC, no se siente todavía confiado en este proceso. Una de las causas más relevantes de esta confianza deficitaria es la falta de competencia del profesorado en las TIC”¹ (Súarez, 2010).

Recientemente, las TIC forman una parte esencial para la vida del colectivo de estudiantes, debido a que se encuentran sumergidos en el mundo de las tecnologías (móviles, ordenadores, Tablet...): dichas tecnologías han ido avanzando cada vez más rápido, afectando de algún modo a la sociedad y a la educación.

En la asignatura de Educación Plástica Visual y Audiovisual (EPVA), es cada vez más habitual que los profesores/as estipulen la utilización de programas informáticos, blogs o aplicaciones; todo ello debido a que la mayoría de los centros escolares cuentan con este tipo de recursos: la incorporación de aulas de informáticas, las pizarras electrónicas, los proyectores, la conexión a internet, iPad... Con los recortes horarios en esta asignatura, las TIC vienen muy bien para trabajar con el alumnado adecuadamente, e incluso desde casa si fuese necesario.

En el trabajo nos centraremos en el bloque IV de 4º ESO de EPVA, donde se plantea la necesidad del uso de las TIC para llevar a cabo una metodología innovadora. Se pretende indagar en la necesaria incorporación de la TIC a los centros de enseñanza en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y desarrollar la visión espacial de los adolescentes.

¹ Suárez, J.M. Almerich, G. Gargallo, B. y Aliaga, F (2010) “Las competencias TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos” *Archivos analíticos de políticas Educativas*, 18.

En la programación didáctica “*Geometría y diseño*” es donde los alumnos y alumnas estudiarán sobre el diseño general, la adquisición de una mayor visión espacial, además de trabajar con diseños del producto en la realización de bocetos a mano alzada y también de manera digital con el Software gratuito *Fusion 360*, vinculado a las formas geométricas. Mejorando y desarrollando las capacidades creativas del alumnado.

1.1 Justificación del trabajo.

Una de las razones motivadoras para la realización de este documento, ha sido el descubrimiento de dos programas, se considera que ayudan a la enseñanza del dibujo tridimensional. Estos programas son el *Fusion 360* (con el que finalmente trabajaremos) y el *Anfore 3D*. También se aspira con el uso de las nuevas tecnologías a evitar la frustración del alumnado a la hora de dibujar o adquirir destrezas tridimensionales con los métodos tradicionales; abriéndole puertas a nuevos programas o aplicaciones que podrán ser utilizados fuera del aula.

Según el pedagogo Saint-Onge, dice:

*“Para interesar a los alumnos en el estudio, no basta con captar su atención; hay que lograr mantenerla. Por eso, un profesor no puede estar satisfecho sólo con las técnicas de animación. Tiene que planificar la enseñanza de forma que establezca la relación de estudio entre la asignatura y el alumno.”*² (Saint-Onge, 1997)

El objetivo principal del planteamiento innovador de esta propuesta educativa es profundizar en las TIC para que comiencen a ser utilizadas en la asignatura de EPVA tanto por los alumnos/as, como por el profesorado, ya que hay centros que aunque dispongan de equipamiento tecnológico, no lo utilizan.

² Saint-Onge, Michel (1997), “El interés de los alumnos” y “La organización significativa del contenido”, en *Yo explico, pero ellos... ¿aprenden?*, Bilbao, Mensajero, pp. 27-32

2. MARCO TEÓRICO.

En este apartado se encuentra la teoría previa para la realización de la programación.

2.1. Contextualización.

Cada centro educativo, aula o alumno/a son diferentes a los demás. En este caso se ha originado la programación con el curso 4º, grupo A de la ESO del centro La Milagrosa, en La Orotava. Por lo tanto, es una respuesta única. Antes de realizarse la propuesta del todo, es necesario analizar y estudiar el tipo de alumnado con los que nos vamos a encontrar, cuál es el contenido exacto que queremos desarrollar, y qué resultado sería óptimo. Para ello se lleva a cabo previamente un análisis del entorno, del alumnado y del contenido.

Para la propuesta se utilizará un aula de informática. En este centro, dicha clase consta de 15 ordenadores a compartir en parejas, que pueden usar los/las alumnas siempre que vayan acompañados de un profesor/a y se haya solicitado el aula previamente. A pesar del aula ser pequeña, el centro tiene conexión a Internet, pizarras digitales y un ordenador por todas las aulas. Aquí, apreciamos la primera desventaja del alumnado para que puedan trabajar de manera individual, solo podrían utilizar el aula la mitad del tiempo de la hora de clase; por lo tanto, en mucho de los casos te ves en la obligación de hacer trabajos colaborativos.

Una vez comenzadas las prácticas externas del Máster en el CPEIPS La Milagrosa, se inicia la comunicación con la tutora María José Rodríguez; se indican las posibles propuestas educativas para llevar a cabo durante el periodo de prácticas, y su posible aplicación al bloque III de Dibujo Técnico en la asignatura de EPVA, un nuevo modelo metodológico. Al principio, se encuentra con el problema de que el alumnado ya había trabajado con la geometría, las vistas y la visión espacial; añadiéndose el desconocimiento del tutor en los programas informáticos 3D. Debido a esto, solo pudo realizarse la propuesta con uno de los dos programas que se querían usar desde un principio. Este programa gratuito es el *Fusion 360*, y el que no se ha podido utilizar es el *Anfored 3D*. Asimismo, se ha realizado la propuesta sobre el Bloque IV de los contenidos de EPVA, que los alumnos de 4ºA aún no habían trabajado; vinculando el diseño a la geometría y al boceto, incluyéndose así partes del dibujo técnico.

2.1.1 Datos y estructura básica del centro.

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO.

Para conocer mejor el centro educativo donde se va a realizar la propuesta, ponemos los datos más relevantes a continuación³:

- Dirección: Avenida Emilio Luque Moreno, 46 La Orotava 38300
- E-mail: lamilagrosalaorotava@hijascaridad.org
- Página web: <http://www.lamilagrosaorotava.es/contacto.html>
- Teléfono: 922330640 / 922330650
- Fax: 922321521
- Titularidad: Centro Privado Concertado.
- Oferta de enseñanza: Educación infantil, Educación primaria, Educación secundaria obligatoria.
- Proyectos educativos del centro: Ajedrez, Supermercado, Meriendas pedagógicas, Plan lector: biblioteca, Coaching Educativo, Proyecto BEDA (potenciación del inglés), CREARTE.
- Planes y programas educativos del centro: Plan de acción tutorial, Plan de orientación y atención a la diversidad, Plan de bilingüismo, Plan de igualdad de género, Plan de convivencia, Plan lector: biblioteca, Plan familia-escuela, Plan de Pastoral, Plan de formación del profesorado, Plan TIC, Plan social-media.
- Carácter: religioso cristiano católico (mixto).
- Horario: Jornada continua de 8 la mañana a 2 de la tarde.
- Servicios escolares: Comedor, servicio de acogida temprana, transporte, seguro escolar, y auxiliar de conversación de inglés.

³ Datos obtenidos del PEC del centro La Milagrosa.



Fig.1 Elaboración propia Alicia Álvarez, 2018

B. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL CENTRO.

Datos del entorno físico y demográfico.

La Orotava es un municipio perteneciente a la provincia de Santa Cruz de Tenerife (Canarias, España), colonizado por el Reino de Castilla (uno de los antiguos reinos que ocupaban la península ibérica) en 1496. Está situado en el norte de la isla de Tenerife. Ocupa buena parte del Valle de la Orotava, en las faldas del Teide. En este Valle también se encuentran los municipios de Puerto de la Cruz y el de Los Realejos.

Tiene una extensión de 207.31 km² y una población de 42.929 habitantes (INE, 2015), en su mayoría femeninas. La altitud del principal centro es de 290 metros, aunque la del municipio va desde el nivel del mar hasta los 3.718 metros del cima del Parque Nacional del Teide, lo convierte en el municipio que alcanza mayor altura de España. El principal núcleo de población se centra en el Casco de la Orotava, el resto de la población está repartida entre numerosos núcleos como: La Perdoma, San Antonio, Benijos, Barroso, La Florida, Pinolere y Aguamansa.

El colegio se encuentra en el casco de la ciudad, donde acuden familias de todos los estatus económicos dando prioridad a las más desfavorecidas; ya que se preocupa especialmente por los más débiles en su nivel económico, capacidad intelectual u otro tipo de limitación.

Datos de las familias de los alumnos que acuden al centro.

Las familias de los alumnos, tienen como principal interés, la preocupación por la educación de sus hijos. Han sabido adaptarse al paradigma emocional, son más cálidas y permiten mayor autonomía a sus miembros aunque también son cercanos.

C. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL CENTRO.

Infraestructuras y dotaciones materiales.

Antigüedad e idoneidad arquitectónica.

El Colegio La Milagrosa es propiedad de la Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl. El edificio de estilo señorial se comenzó a construir en 1930 debido a las numerosas solicitudes de admisión que se presentaban en ese momento, pero no fue hasta 1933 cuando se comenzó a impartir docencia en el mismo. A lo largo de los años ha ido mejorando su estructura con el fin de adaptarse a los tiempos y mejorar la calidad educativa, actualmente es un amplio edificio que limita con las calles: Avda. Emilio Luque (fachada principal), calle la Milagrosa, calle Cervantes y Avda. Sor Soledad Cobián (fachada trasera).

Descripción genérica de aulas.

El centro cuenta con un gran número de aulas ubicadas según el nivel de estudios; a la derecha lo ocupan grupos de Educación Primaria y a la izquierda los grupos de Educación Secundaria Obligatoria. Educación Infantil y el primer curso de Primaria están situados en la planta baja del edificio de fácil acceso al exterior. Son 8 clases (diferenciadas A y B) relativamente grandes con buena iluminación, ventanas, pizarras digitales y pizarras para escribir con permanentes; cada una de ellas tiene un promedio de 30 sillas y mesas de alumnos que se agrupan cada 4 personas.

Instalaciones.

Las instalaciones son amplias, existen lugares deportivos, formados por dos canchas polideportivas con porterías y un pabellón cubierto con canastas y demás materiales deportivos. Además los alumnos disfrutan de varios patios de recreo según sus edades, existiendo dos parques infantiles como espacio de ocio.

Cuenta con un salón de actos o sala de reuniones, laboratorio de ciencias, comedor, taller de tecnología, capilla... Aulas de informática, formada por dos clases, una de ellas se utiliza como laboratorio de idiomas debido a que el centro es bilingüe... La biblioteca, se ubica en la segunda planta donde los alumnos realizan sus préstamos de libros.

Dotaciones y recursos humanos.

Características de la plantilla docente.

El colegio cuenta con 40 profesores especializados en las diferentes etapas educativas que imparte, la mayoría del profesorado se siente identificado con el ideario y el estilo educativo del mismo.

Lo que más valora el personal docentes encontrarse en un clima positivo, con un equipo directivo que valora los logros que alcanzan individualmente y como grupo. Cuentan con una sala de profesorado personalizada, donde no solo trabajan, sino dialogan y se relajan. Los mismos han evolucionado y mejorado en los últimos años asumiendo un cambio pedagógico, pasando de modelos que priorizan lo académico y la evaluación de contenidos, a modelos que priorizan el aprendizaje de competencias personales, sociales.

A pesar de que la mayoría del equipo docente y no llevan demasiado tiempo en este centro, necesitan ayuda para adaptarse al alumnado, de una generación con otro tipo de intereses y conductas, distintas a las que se esperaban. Además de la implicación en la tarea cristiana de pastoral.

Una de las carencias del profesorado es que cuesta la alfabetización digital, pocos manejan herramientas web, redes sociales, música, cine... y es habitual que expresen actitudes de menosprecio y críticas ante las innovaciones tecnológicas.

El profesorado en el centro actualmente se divide por:

- Tutores/as de ciclos: 6 en infantil, 4 en el primer ciclo de primaria, 4 en el segundo ciclo de primaria, 4 en el tercer ciclo de primaria, 6 en el primer ciclo de secundaria y 2 en el segundo ciclo de la ESO.
- 7 profesores/as no tutores, 1 orientadora, 1 profesora de PT, 1 directora, 1 subdirectora, 1 jefa de estudio, 1 secretaria...
- Ámbitos en secundaria: lingüístico, científico-matemático, educación física, orientación, artística e innovación en las tic, lengua extranjera, religión, equipo de acción tutorial, equipo de convivencia...

Características del alumnado.

En Educación Infantil hay 161 alumnos y alumnas, en Educación Primaria hay 322 en Educación Secundaria hay 226; haciendo un total de 709.

Los/las estudiantes de nueva incorporación con tres años se ordenan por orden alfabético y se separan en dos grupos teniendo en cuenta que el número de niños y niñas esté equiparado en cada aula y que la fecha de nacimiento de los mismos esté equilibrada, siguiendo así en los próximos cursos. A excepciones de cambio de grupo por conflictos, lazos de amistad demasiado estrechos poco favorables para el buen funcionamiento de la clase, diversidad de ritmo de aprendizaje, familiares... hasta llegar a 3º ESO donde se separan por las optativas elegidas por el alumnado.

Los intereses del alumnado son:

- Actuar como espejo de una cultura adulta donde la inteligencia emocional es la clave para alcanzar la felicidad en la vida familiar, de pareja, de amistad y social, para alcanzar la felicidad personal.
- Búsqueda constante de la independencia.
- Positividad, energía y optimismo ante la vida.

Pero las carencias son: la falta de cariño debido a que es una generación que vive en soledad mucho tiempo y necesitan ser escuchados...

Vertebración pedagógica y organizativa del centro.

Organigrama del centro.

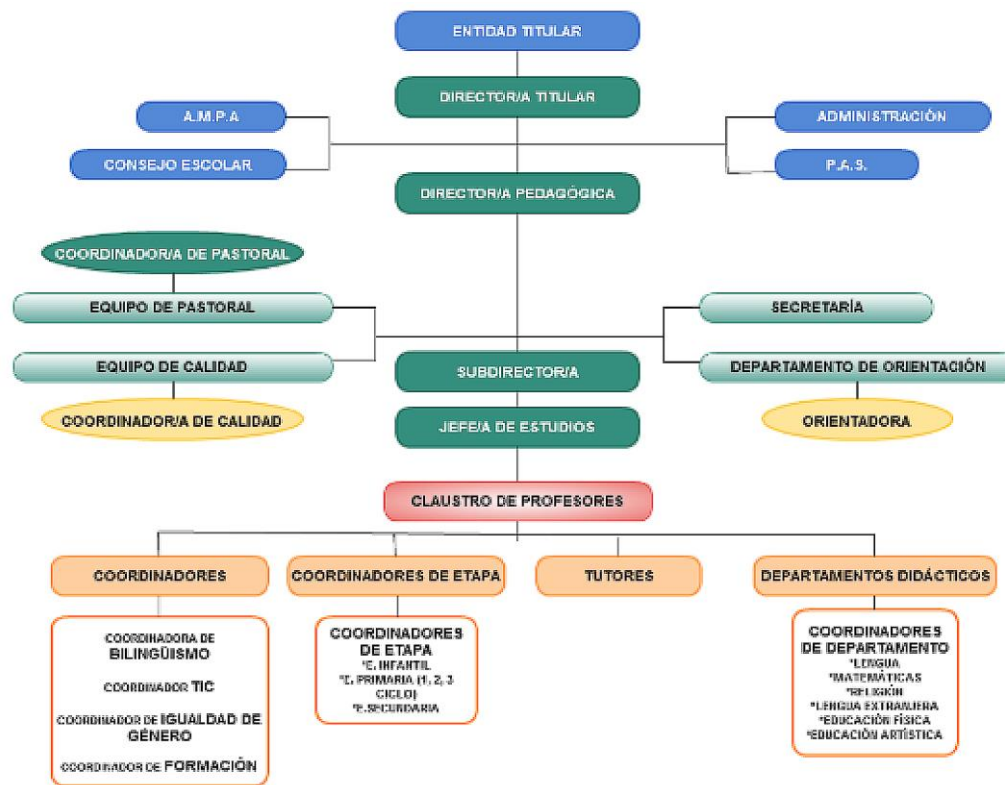


Fig. 2 Fuentes del PEC La Milagrosa

2.1.2 Estudio de la clase en la que se realiza la propuesta.

El grupo de 4º de ESO del curso 2017/2018 se compone de 58 estudiantes, 24 son chicos y 34, chicas. En 4ºA al curso al que se le realiza la propuesta hay 16 chicos y 11 chicas. Este desequilibrio viene determinado porque a la hora de distribuir al alumnado de cada clase se tuvo en cuenta la optativa (4º ESO A, Educación Plástica Visual y Audiovisual, 4º ESO B, Cultura Científica). En general se trata de un grupo de estudiantes con capacidad, pero que no está aprovechando todo su potencial.

Hay que tener bastante atención con un grupo que son muy trabajadores, pero con serias dificultades de comprensión, expresión oral y escrita, problemas en el cálculo y razonamiento matemático. Además, hay que destacar que 17 alumnos/as llevan materias pendientes; de estos, 10 ya han repetido algún curso en Primaria o Secundaria y 2 ya han repetido 2 veces en la ESO; uno de los cuales necesariamente ya tiene que titular este curso porque está repitiendo 4º de ESO. A estos alumnos/as habrá que hacerles un seguimiento especial y orientarlos para que saquen provecho y puedan lograr el objetivo de obtener el título de Secundaria y continuar con su formación académica o profesional.

En el aula, el alumnado está distribuido en grupos de 4 siguiendo los resultados del sociograma realizado por el centro y de la evaluación inicial, aunque debido a la gran cantidad de estudiantes con dificultades ha sido difícil que los grupos queden equilibrados. Dificultando también para crear los grupos de trabajo de la propuesta a realizar.

Tras analizar el centro, la clase, el alumnado y hablar con la tutora, se decidió llevar a cabo una propuesta educativa, donde se trabaja con la geometría y el diseño. Aunque esta propuesta dista mucho de lo que se propuso en un principio, han salido buenos resultados.

2.2 Estructura de la ESO y la situación de Educación Plástica Visual y Audiovisual (EPVA).

A continuación vemos cómo se estructura la ESO en los centros educativos de Canarias y en qué situación se encuentra la asignatura de EPVA.

Según La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre⁴, para la mejora de la calidad educativa: El artículo 24 queda redactado de la siguiente manera:

Organización del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.

4. Los alumnos y alumnas deben cursar las siguientes materias del bloque de asignaturas específicas en cada uno de los cursos:

- a) Educación Física.
- b) Religión, o Valores Éticos, a elección de los padres, madres o tutores legales o, en su caso, del alumno o alumna.
- c) En función de la regulación y de la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y, en su caso, de la oferta de los centros docentes, un mínimo de una y, máximo de cuatro, de las siguientes materias del bloque de asignaturas específicas, que podrán ser diferentes en cada uno de los cursos:
 1. Cultura Clásica.
 2. Educación Plástica, Visual y Audiovisual.
 3. Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial.
 4. Música.
 5. Segunda Lengua Extranjera.
 6. Tecnología.
 7. Religión, sólo si los padres, madres o tutores legales o, en su caso, el alumno o alumna no la han escogido en la elección indicada en el apartado 4.b).

⁴ Según la agencia estatal del Boletín Oficial del Estado <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>

8. Valores Éticos, sólo si los padres, madres o tutores legales o, en su caso, el alumno o alumna no la han escogido en la elección indicada en el apartado 4.b).

El artículo 25 queda redactado de la siguiente manera: **Organización de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.**

6. Los alumnos y alumnas deben cursar las siguientes materias del bloque de asignaturas específicas:

- a) Educación Física.
- b) Religión, o Valores Éticos, a elección de los padres, madres o tutores legales o en su caso del alumno o alumna.
- c) En función de la regulación y de la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y en su caso de la oferta de los centros docentes, un mínimo de una y máximo de cuatro materias de las siguientes del bloque de asignaturas específicas:
 1. Artes Escénicas y Danza.
 2. Cultura Científica.
 3. Cultura Clásica.
 4. Educación Plástica, Visual y Audiovisual.
 5. Filosofía.
 6. Música.
 7. Segunda Lengua Extranjera.
 8. Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 9. Religión, sólo si los padres, madres o tutores legales o en su caso el alumno o alumna no la han escogido en la elección indicada en el apartado 6.b).
 10. Valores Éticos, sólo si los padres, madres o tutores legales o en su caso el alumno o alumna no la han escogido en la elección indicada en el apartado 6.b).

11. Una materia del bloque de asignaturas troncales no cursada por el alumno o alumna.

8. Sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias de este curso, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán en todas las materias.

9. Las Administraciones educativas y, en su caso, los centros podrán elaborar itinerarios para orientar a los alumnos y alumnas en la elección de las materias troncales de opción.

10. El alumnado deberá poder lograr los objetivos de la etapa y alcanzar el grado de adquisición de las competencias correspondientes tanto por la opción de enseñanzas académicas como por la de enseñanzas aplicadas.

Observamos el currículo de la asignatura EPVA de la ESO, según la ley del Gobierno de Canarias, 2015⁵. El currículo de EPVA incluye los objetivos, contenidos y criterios de evaluación establecidos para esta materia:

Introducción

En la época actual, la imagen ha cobrado un protagonismo sin precedentes por su importancia como medio de comunicación. La realidad cotidiana de imágenes que nos llegan a través de los distintos medios de comunicación plantea una necesidad de formación general de los conceptos y valores alrededor de las imágenes. Un entorno configurado como un mundo de imágenes y objetos que se perciben a través de estímulos sensoriales visuales, auditivos y táctiles.

La Educación Plástica, Visual y Audiovisual contribuye, no solo a la superación de la dependencia y pasividad perceptiva, sino además a la formación de un pensamiento ágil y productivo, racional, reflexivo e imaginativo que facilita una percepción crítica y una expresión más personal, alejada de estereotipos.

Esta materia prepara al alumnado para la comprensión y análisis del entorno social, cultural, natural y artístico. Su finalidad será desarrollar en el alumnado capacidades perceptivas, expresivas y estéticas a partir del conocimiento teórico-práctico de los lenguajes visuales y audiovisuales. También se refuerza su capacidad creativa, el análisis crítico de las imágenes habituales del mundo cotidiano; y la capacidad de valorar y disfrutar las manifestaciones artísticas del patrimonio cultural.

La materia persigue, por una parte, dotar al alumnado de los recursos necesarios para poder comprender, apreciar y juzgar el hecho visual y audiovisual: *saber ver*; y, por otra, poder expresarse a través del lenguaje gráfico-plástico, con la finalidad de comunicarse, producir y crear: *saber hacer*. (...)

Esta materia contribuye a desarrollar capacidades intrapersonales, perceptivas, cognitivas, estéticas, creativas, sociales, afectivas y de planificación, permitiendo el desarrollo de actitudes y hábitos de análisis y reflexión; la capacidad de abstracción, la sensibilidad y el aprecio por el patrimonio artístico; y, fomentando el espíritu crítico, la creatividad, la tolerancia, la cooperación y la solidaridad.

⁵ Según El Gobierno de Canarias en Julio del 2015, http://www.gobiernodecanarias.org/openscmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audio_visual.pdf

Contribución a las competencias

El desarrollo y la adquisición de las competencias son los elementos fundamentales a la hora de abordar y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Trabajar una competencia supone realizar un aprendizaje para dar respuesta a situaciones no previstas en la escuela, dando cabida a la posibilidad de resolver situaciones en otros contextos diferentes, preparando al alumnado para saber ser, saber hacer y saber aplicar el conocimiento aprendido. En definitiva, supone conseguir no solo que el alumnado sepa sobre un área determinada sino el grado en que son capaces de reconocer, formular y abordar problemas en contextos reales. (...)

Contribución a los objetivos de etapa

La Educación Plástica, Visual y Audiovisual desarrolla en el alumnado unas capacidades que contribuyen a alcanzar los objetivos de la etapa de Secundaria. A través de la observación, percepción e interpretación crítica de las imágenes del entorno natural y cultural, se favorece que el alumnado aprecie los valores culturales y estéticos y los entienda como parte de la diversidad del patrimonio cultural, favoreciendo así a su conservación y mejora. Además se contribuye a que valore críticamente los hábitos sociales relacionados con el consumo y el impacto del ser humano en el medio ambiente, y a que adopte actitudes responsables hacia el cuidado del mismo.

En el siglo XXI las imágenes se han convertido en uno de los medios de expresión y comunicación más importantes, por lo que se hace necesario fomentar actitudes de tolerancia y respeto por la igualdad de derechos, y de rechazo a los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.

Utilizar el lenguaje plástico para representar emociones y sentimientos, así como vivencias e ideas, contribuye a la mejora de la comunicación, a la reflexión crítica y al respeto entre las personas. Además, ayuda a comprender las relaciones del lenguaje plástico, visual y audiovisual con otros lenguajes, y a elegir el modo de expresión más adecuado según las necesidades de comunicación, fomentando de esta manera el desarrollo de la creatividad.

En este currículo se incide en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como medio de ayuda a la creación de obras artísticas y proyectos. En la actualidad se van creando nuevos programas de diseño y dibujo que facilitan el proceso de creación junto a las herramientas tradicionales. (...)

Por lo tanto, la materia de Educación Plástica, Visual y Audiovisual contribuye especialmente al desarrollo de la creatividad, la utilización de distintos medios de expresión y representación, y la apreciación de la creación artística y sus lenguajes como medio de comunicación y disfrute individual y colectivo, contribuyendo a su conservación a través del respeto y divulgación de las obras artísticas.

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Los criterios de evaluación son el elemento referencial en la estructura del currículo y cumplen, por tanto, una función nuclear, dado que conectan todos los elementos que lo componen: objetivos de la etapa, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y metodología. Debido a este carácter sintético, la redacción de los criterios facilita la visualización de los aspectos más relevantes del proceso de aprendizaje en el alumnado, con la finalidad de que el profesorado tenga una base sólida y común para la planificación del proceso de enseñanza, para el diseño de situaciones de aprendizaje y para su evaluación.

Los criterios de evaluación encabezan cada uno de los bloques de aprendizaje en los que se organiza el currículo, y se establece la relación de estos criterios con las competencias a las que contribuyen, así como con los contenidos que desarrollan. Además, se determinan los estándares de aprendizaje evaluables a los que se vincula cada criterio de evaluación, de manera que aparecen enumerados en cada uno de los bloques de aprendizaje (...)

Todos los criterios de evaluación del currículo de Educación Plástica, Visual y Audiovisual son específicos, con aprendizajes vinculados a la materia. Además aparecen a lo largo de toda la etapa, por lo que se consideran longitudinales, a excepción del criterio del bloque Fundamentos del Diseño, que solo aparece en cuarto curso. Por otro lado, algunos criterios son transversales por contener aprendizajes comunes a algunas materias, como son los referidos a la comunicación y el uso de los lenguajes, la geometría, la conservación del patrimonio, el uso de herramientas digitales, etc.

Orientaciones metodológicas y estrategias didácticas

En el campo de la Educación Plástica, Visual y Audiovisual hay que tener en cuenta los cambios que se han dado en el contexto cultural relacionado con la experiencia artística y visual, por un lado, las fronteras existentes entre las artes son cada vez más débiles y, por otro, un desarrollo enorme de recursos, soportes y planteamientos que se ven potenciados por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. (...)

El proceso de enseñanza-aprendizaje activo se apoyará en la utilización, por parte del profesorado, de distintas estrategias metodológicas basadas en la alternancia de diferentes tipos de actuaciones, actividades, contextos y situaciones de aprendizaje, en las que tendrá en cuenta las motivaciones, los

intereses, las capacidades del alumnado y la atención a la diversidad. Se priorizará la reflexión y el pensamiento crítico frente al memorístico, y se fomentará el conocimiento que tiene el alumnado sobre su propio aprendizaje para mejorar su motivación. El profesorado generará estrategias participativas que favorezcan la comunicación, actuará como orientador antes, durante y después del proceso de enseñanza-aprendizaje, y propiciará en el alumnado el interés, la motivación y el disfrute personal. (...)

Contenidos

Los aprendizajes en Educación Plástica, Visual y Audiovisual se encuentran distribuidos en tres bloques en los que se recogen los aprendizajes básicos, ampliándose a un bloque más en cuarto. Los bloques están estrechamente vinculados entre sí y permiten estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de una forma abierta, ampliando y consolidando los conocimientos ya adquiridos en etapas anteriores y estableciendo una continuidad a lo largo de toda la etapa de secundaria.

En el Bloque I: *Expresión Plástica*, se hace hincapié en la experimentación con materiales, soportes y técnicas diversas; en el aprendizaje del proceso de creación artística; y en el reconocimiento de imágenes de diferentes periodos artísticos. Se complementa así lo ya estudiado en etapas anteriores, intentando dar al alumnado una mayor autonomía en la creación de imágenes personales y ayudándolo a planificar mejor los pasos a seguir en la realización de proyectos artísticos, tanto propios como colectivos.

En el Bloque II: *Comunicación Audiovisual o Lenguaje Audiovisual y Multimedia*, en el cuarto curso, se tratan las características del lenguaje visual y audiovisual y el diseño publicitario, intentando hacer un análisis crítico de las necesidades de consumo creadas por la publicidad. También la creación de mensajes visuales y audiovisuales con distintas funciones, utilizando diferentes lenguajes, códigos y recursos visuales, contribuye a apreciar y valorar las posibilidades expresivas y comunicativas de las imágenes y la importancia del uso de las tecnologías digitales en este campo.

En el Bloque III: *Dibujo Técnico*, se consolidan los aprendizajes teórico-prácticos sobre diferentes formas geométricas y sistemas de representación, y se aplican a la resolución de problemas y a la realización de distintos diseños.

En cuarto de la Educación Secundaria Obligatoria,

En el Bloque IV: *Fundamentos del Diseño* incluye contenidos que favorecen el desarrollo de habilidades y destrezas que facilitan la realización de proyectos artísticos, creativos y funcionales, adaptados a diferentes áreas del diseño, planificando el proceso de creación y utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Bloque IV seleccionado para llevar a cabo la propuesta⁶:



<p>Criterio de evaluación</p> <p>7. Analizar los distintos elementos que forman la estructura del lenguaje del diseño mediante la identificación de su finalidad y de sus cualidades plásticas, estéticas y funcionales; la clasificación de objetos según las ramas del diseño; y la planificación de las fases del proceso de creación artística, a través de la observación directa del entorno, el uso de documentos gráficos, la realización de composiciones creativas individuales o grupales, respetando el trabajo de los demás, y el uso de las herramientas tradicionales y programas de diseño, para interpretar críticamente las imágenes y formas del entorno cultural, valorando el proceso de creación y sus distintas fases, el trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza en las representaciones.</p> <p>Este criterio nos permite comprobar si el alumnado es capaz de analizar los distintos elementos que forman la estructura del lenguaje del diseño. Para ello deberá distinguir los elementos y finalidades de la comunicación visual; analizar la estética, funcionalidad y finalidad de objetos de su entorno utilizando el lenguaje visual y verbal; planificar las fases del proceso de creación de proyectos artísticos (imágenes corporativas, logotipos, marcas, etc.); realizar diseños y composiciones modulares con formas geométricas básicas estudiando su organización en el plano y en el espacio; y dibujar composiciones creativas y funcionales, individuales y en grupo, adaptadas a diferentes áreas del diseño (diseño gráfico, publicitario, industrial, textil, de interiores, arquitectónico, etc.); y usar los materiales tradicionales e informáticos de diseño, con la finalidad de interpretar críticamente las imágenes y formas del entorno cultural, valorando el proceso de creación y sus distintas fases, el trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza en las representaciones, todo ello respetando el trabajo de los compañeros y rechazando estereotipos.</p>	<p>COMPETENCIAS: CL, CMCT, AA, SIEE</p>	<p>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: FUNDAMENTOS DEL DISEÑO</p>
--	--	--

⁶ Según El Gobierno de Canarias en Julio del 2015, http://www.gobiernodecanarias.org/openscmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audio_visual.pdf

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados	Contenidos		
19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.	<ol style="list-style-type: none">1. Distinción de los elementos y finalidades de la comunicación visual.2. Utilización del lenguaje visual y verbal en el análisis de la estética, funcionalidad y finalidad de objetos del entorno.3. Identificación y clasificación de objetos según la rama del diseño.4. Utilización de formas geométricas en la realización de diseños y composiciones modulares.5. Realización de proyectos artísticos, creativos y funcionales, adaptados a diferentes áreas del diseño, planificando el proceso de creación.6. Utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.7. Apreciación del proceso de creación y valoración de sus distintas fases.8. Valoración del trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza.9. Valoración del trabajo en equipo y respeto por el trabajo ajeno.		

La programación también se ha tenido que adaptar la programación anual del centro escolar⁷, podemos ver lo más relevante de esta:

4º Educación Plástica Visual y audiovisual.

- La materia persigue, dotar al alumnado de los recursos necesarios para poder comprender, apreciar y juzgar el hecho visual y audiovisual: saber ver; y, poder expresarse a través del lenguaje gráfico-plástico, con la finalidad de comunicarse, producir y crear: saber hacer.

Según el currículo de la asignatura sigue los objetivos, competencias y los criterios de evaluación pertenecientes a la etapa. Los alumnos trabajarán con los distintos **BLOQUES**:

- Bloque I: expresión plástica.
- Bloque II: lenguaje audiovisual y multimedia.
- Bloque III: dibujo técnico.
- **Bloque IV: fundamentos del diseño.**

La **METODOLOGÍA** generalmente usada son: aprendizaje partiendo de la manipulación, aprendizaje cooperativo, teoría de las inteligencias múltiples, y aprender a pensar.

El **TIEMPO** para las distintas materias de Secundaria se ajusta a la normativa vigente de la Comunidad de Canarias, impartándose 30 sesiones semanales de 55 minutos tal y como se indican en el anexo de la Orden. El tiempo para la materia de Educación Plástica, Visual y Audiovisual en 4º de la ESO es de dos horas semanales.

⁷ Programación de 4º EPVA, facilitada por María José Rodríguez tutora de La Milagrosa.

AGRUPAMIENTOS La organización del aula es flexible y ajustada a las actividades con el fin todo ello de conseguir en el alumno el máximo de participación posible en todas las tareas.

Las actividades se organizan atendiendo a los diferentes tipos de agrupamiento: gran grupo, para la presentación de un tema o actividad y para la exposición de las realizaciones del alumno; pequeño grupo, idóneo para las actividades menos controladas, como por ejemplo la elaboración de un proyecto o una simulación; en pareja...

ESPACIOS Uso habitual del aula correspondiente al curso y en ocasiones uso de otros espacios como son la biblioteca, aula de Informática, aula de tecnología, talleres ocasionales o espacios exteriores.

Para poder llevar cabo la asignatura de manera correcta se utilizan **RECURSOS** como:

- Uso de las TIC.
- Aplicaciones sencillas que permitan realizar presentaciones.
- Recursos audiovisuales, priorizando el uso de la fotografía y videos sencillos.
- Materiales y recursos manipulativos.
- Uso de actividades interactivas.
- Materiales diversos para la elaboración de proyectos sencillos.

La **EVALUACIÓN** de la asignatura será con el uso de las rúbricas de la siguiente manera:

TECNICAS DE EVALUACION	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	PERIODICIDAD
1. La observación directa y sistemática.	Ver rúbricas* 1, 2 y 3.	Mínimo 3 veces en cada Unidad
2. Entrega de trabajos	Ver rúbrica* 4	1 vez en cada unidad
3. Herramientas digitales	Ver rúbrica* 5	Mínimo 1 vez en cada unidad.

*Las rúbricas se muestran en el anexo.

2.3 Empleo de las TIC en el aula.

“El arte más actual se crea directamente en formato digital y se presenta a través de Internet. La continúa innovación tecnológica y el fenómeno de la globalización nos afecta a todos, ya que vivimos en ese contexto. El acceso al conocimiento se nos presenta como un factor clave para la actualización curricular y docente⁸”. (Saura Pérez, 2011)

El empleo de las TIC es cada vez más habitual en la educación y en el arte. Es cierto, que no todos los docentes de dibujo están por la labor de utilizar estos medios, bien por escasez o por no perder el método tradicional. Existe una gran cantidad de aplicaciones y programas para la realización de dibujo (modular, dibujo técnico, diseñar...), los programas de dibujo digital, ofrecen la posibilidad de introducir movimiento y favorecer la comprensión del espacio; un concepto más complicado de llevar a cabo sobre una superficie plana como es el papel.

Con el manejo del ordenador y programas de diseño 3D, se puede ayudar al alumnado a desarrollar su visión espacial. Estos ofrecen actividades de construcción y diseño, donde se puede realizar modelos mediante figuras geométricas simples. Y una vez estén finalizadas, se puede conseguir las vistas de la figura. Más delante de hace hincapié en este tipo de programas, que serán utilizados en la propuesta, su explicación en la asignatura de EPVA y por qué ayuda a desarrollar la inteligencia espacial.

La incorporación de las TIC en el aula ha sido un proceso de años, pero cada vez ha progresado más rápido. Hoy día, existen infinidad de programas vinculados con la educación. A continuación, se puede observar una línea del tiempo de cómo han ido apareciendo las tecnologías en EPVA.

⁸ Saura Pérez, Ángeles. “Innovación educativa con TIC en Educación Artística, Plástica y Visual” Líneas de investigación y estudios de casos. Pág. 24

2.3.1 Línea del tiempo del uso de las TIC en EPVA.

Según Saura Pérez, las tecnologías han ido apareciendo en la asignatura de EPVA de la siguiente manera:

1996	1997	1998	2000	2001	2002
Comienzo del uso de ordenadores para elaboración de textos sencillos, exámenes que luego se desarrollan en el aula.	Creación de presentaciones digitales sencillas con PowerPoint y su visualización en el aula.	Incorporación a las unidades didácticas del CD-ROM.	Utilización del buscador de Google, y colección de páginas favoritas de interés para la asignatura.	Primer taller de Plástica en formato virtual y la lectura con hipervínculos.	Comienzo de la conexión a Internet a través del uso del e-mail, uso de las salas de informática en algunas aulas.
2003	2004	2005	2008	2009	2011
Primera Biblioteca Virtual de Enseñanza Artística en Castellano.	Pizarras interactivas digitales, para presentaciones.	Uso de fotografía digital y el escáner. La digitalización de las imágenes para incorporarlas a las presentaciones o el uso de Blogs.	Uso de las cámaras digitales de los móviles para fotografías y videos. Incorporación de la edición de video a la metodología docente.	Recursos didácticos de Google y redes sociales. Aplicación del Google Docs.	Aplicaciones móviles, realidad aumentada, códigos QR, imágenes 3D...

9

⁹ Recurso de: Saura Pérez, Ángeles. “Innovación educativa con TIC en Educación Artística, Plástica y Visual” Líneas de investigación y estudios de casos. Págs. 82-86

2.3.2 Fusion 360.

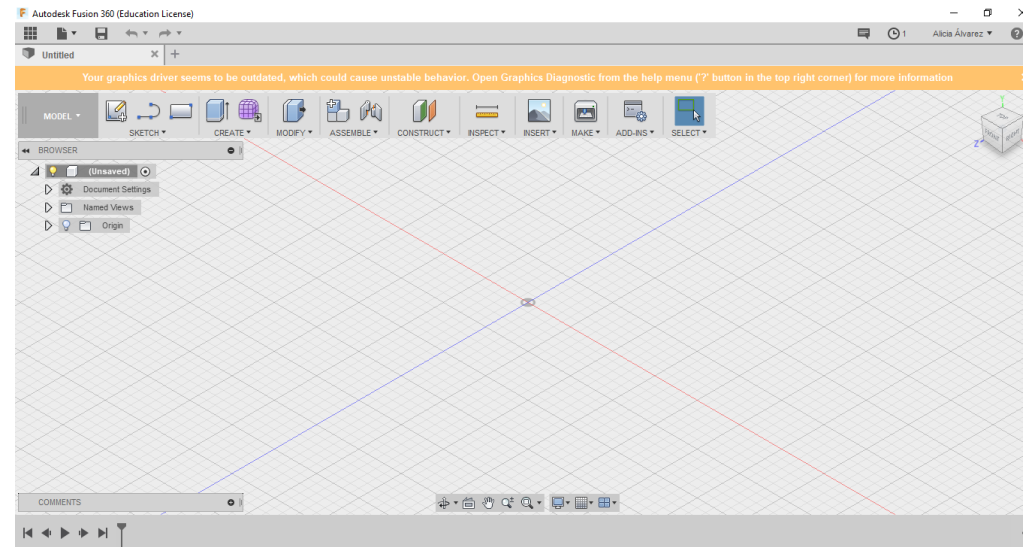


Fig. 3 Fuente de elaboración propia, Captura pantalla Fusion360 Alicia Álvarez, 2018.

El programa *Fusion 360*, se ha escogido para trabajar con el alumnado. El primer motivo de la elección: un Software gratuito, por lo tanto cualquier centro puede instalarlo en sus ordenadores. Ofrece la posibilidad de crear prototipos y diseños de una manera sencilla. Está integrado en la nube, ocupa muy poco espacio de almacenamiento en el dispositivo electrónico.

Fusion 360 también ofrece la posibilidad de compartir los diseños u objetos con otras personas una vez que se vinculen el programa a su correo electrónico creando un diseño cooperativo de manera sencilla con una petición instantánea, una vez que está creada la carpeta compartida los componentes del grupo pueden: observar, crear, modificar, hablar mediante el chat o incluso diseñar un producto de manera conjunta (uniendo posteriormente sus partes). Este tipo de archivos, se pueden realizar desde un ordenador o con la aplicación que el programa propone, siempre que se tenga conexión a Internet, desde cualquier lugar.

Este software tiene un funcionamiento muy sencillo y práctico, por lo que utilizarlo con adolescentes para impartir una clase es muy beneficioso, al ofrecer algo innovador el alumnado tendrá mayor interés por aprender e investigar. El programa se puede trabajar de forma individual o colectiva; utilizando nuevas metodologías de trabajo. Además está en inglés, pero no ha sido en ningún momento un inconveniente, debido a que los comandos están muy bien descritos gráficamente y así se practica el vocabulario en otro idioma.



Fig. 4 Fuente de elaboración propia, Captura pantalla Fusion360 Alicia Álvarez, 2018.

Para la asignatura de EPVA, *Fusion 360* es una herramienta de gran utilidad, debido a que se puede trabajar parte del temario, y así el alumnado no se ve frustrado con las herramientas manuales como: la escuadra, el cartabón, el compás... Otra de las ventajas que ofrece el programa es que el/la alumna puede avanzar y retroceder sin problema alguno, por ejemplo cambiando medias, formas... Sin necesidad de realizar todo el proceso del diseño de nuevo. Una vez se haya obtenido el diseño o producto final se pueden ver las vistas del mismo, acotar o describir el producto técnicamente; preparar el objeto del nuevo diseño para imprimirlo en 3D y ver los resultados de manera real si el centro contase con este tipo de impresoras...

2.3.3 Anfored 3D.



Fig. 5 Fuente de elaboración propia, Captura pantalla Anfore3D Alicia Álvarez, 2018.

Anfore 3D, es un programa gratuito, que se quería introducir en la propuesta, para el bloque III de EPVA con el alumnado de 3º o 4º ESO, pero ya habían realizado este bloque. Aun así, es un programa innovador y que se puede utilizar con medios digitales o descargándose sus archivos en PDF.

Aquí podemos ver una breve explicación aunque está bien desarrollado en la propia página: <http://www.anfore3d.com/>. Creado por el profesor Saorín, José Luis (2015) entre otros.

Esta web, es un recurso que podemos utilizar en dibujo técnico tanto con el colectivo de estudiantes de la ESO como el de Bachiller, para que analicen las formas tridimensionales y aprendan a realizar sus vistas. Ofrece varios niveles de dificultad, que el profesor irá decidiendo cual es el más correcto para cada ciclo escolar.

Para llevar a la práctica estos ejercicios, es necesario que tengamos el Software gratuito SketchUp, muy sencillo de utilizar también. Estos ejercicios están estructurados en un taller 3D en la propia web, que introduce a los/las alumnas al modelado 3D y a la mejora de la visión espacial.

2.4 Importancia de la innovación en Educación Plástica Visual y Audiovisual.

Tras haber sido analizando distintos centros de Tenerife, donde algunos compañeros han realizado sus prácticas, se observa que los docentes tratan de innovar en educación, pero en la asignatura de EPVA se ha innovado muy poco o no se ha llegado a introducir las TIC. Esto trae consigo el problema de que el alumnado pierda la motivación por la asignatura, ya que ellos conocen programas informáticos o aplicaciones de arte que les gustaría utilizar en el aula.

Por lo tanto sería bueno realizar un cambio en la metodología de la asignatura, en la realización de las actividades prácticas, donde el colectivo de estudiantes estén motivados o le vean utilidad para un futuro. Actualmente, en la mayoría de centros se utilizan: pizarras digitales, plataformas educativas como Moodle, salas de informática... El ordenador en la asignatura de EPVA ayuda a simplificar tareas como son: calcar, copiar y pegar, permite retener gran cantidad de información, desarrollar las actividades con mayor velocidad...

Pero en este caso se quiere innovar con la utilización de programas de diseño 3D, CAD o de Dibujo Técnico; con este tipo de software o aplicaciones, se amplían los conocimientos del alumnado y se fomenta la creatividad de los adolescentes.

Ya existen investigaciones sobre innovación en este tema, que se centran en el uso de las TIC para mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de Dibujo Técnico, pero son escasas, dichas investigaciones en la introducción a otras asignaturas creativas como Educación Plástica Visual y audiovisual. Podemos nombrar como interesante y que hemos tomado como recurso a seguir:

- Martín Dorta, Norena “programa piloto de fomento de la creatividad y el talento a través de la fabricación digital” coordinada por Saorín, José Luis y de la Torre Cantero, Jorge. Bubok publishing La Laguna, 2014.
- Saorín, José Luis; de la Torre Cantero, Jorge; Martín Dorta, Norena; Carbonell Carrera, Carlos; Contero González, Manuel “Tabletas digitales para la docencia del dibujo, diseño y artes plásticas”. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información 2011.
- Saura Pérez, Ángeles. “Innovación educativa con TIC en Educación artística, Plástica y Visual” Líneas de investigación y estudios de casos. Ed.: MAD S.L. Sevilla 2011.

2.5 La inteligencia espacial y su falta de entrenamiento en el aula.

Howard Gardner, psicólogo, investigador y profesor de la Universidad de Harvard, tiene una teoría de las inteligencias múltiples, que surge en 1979, donde habla de siete inteligencias distintas: lingüística y lógico-matemática; musical; espacial; cinestésicorporal; y dos formas de la inteligencia personal.

Define la inteligencia espacial como la capacidad de pensar en tres dimensiones.

“las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados son centrales para la inteligencia espacial”¹⁰. (Gardner, 1993)

Está relacionada con la visión del mundo externo, las formas, los objetos, los dibujos... También Gardner nos dice que dicha inteligencia es necesaria entrenarla con tareas y ejercicios para crear mayor estímulo. Aunque el ser humano nazca con cierta inteligencia y orientación, hay que entrenarla para otro tipo de espacios como son los dibujos, la imaginación de un objeto en el espacio o imágenes en 2D. Es importante separar la inteligencia espacial del sentido de la vista, aunque la vista desarrolle un sentido más amplio y detallado del espacio, se puede percibir el volumen de los objetos a través de otros sentidos, como el contacto directo; por ejemplo una persona con discapacidad visual puede tener un buen desarrollo del espacio o del volumen de un objeto que ha sido adquirido por otro sentido.

Esta capacidad permite a las personas ver y pensar en imágenes de manera tridimensional, creadas con exactitud. Aunque no todas personas la desarrollan de igual manera, tenemos la necesidad de percibir los objetos que nos rodean. Existen alumnos y alumnas que dominan la inteligencia espacial y son capaces de plasmar, dibujar o construir figuras tridimensionales de una manera correcta, en cambio hay otros que no lo dominan tanto y no saben plasmar una idea con perceptiva o tridimensionalidad.

¹⁰ Howard Gardner. “Estructuras de la Mente: La teoría de las Inteligencias Múltiples” pág. 141

Podemos observar en el alumnado esa carencia de entrenamiento en la asignatura de EPVA y en las asignaturas de dibujo. Este problema se ha visto reflejado los bocetos que los/las estudiantes han realizado con las actividades planteadas. No le realizan perspectiva a los escritorios, incluso algunos/as no se llegan a entender bien debido a que no saben dibujar sobre una superficie plana. Este problema se observó no solo en la clase asignada para la propuesta, sino en otros cursos, donde aun dando Dibujo Técnico de manera tradicional no desarrollan del todo bien dicha inteligencia espacial.

Debido a este problema, se propone realizar las actividades con programas informáticos que ayudan a la visión tridimensional, una forma de entrenamiento distinto, que podrá mejorar su percepción espacial.

A continuación, aparecerán ejemplos de los dibujos de los alumnos con estas carencias comentadas.

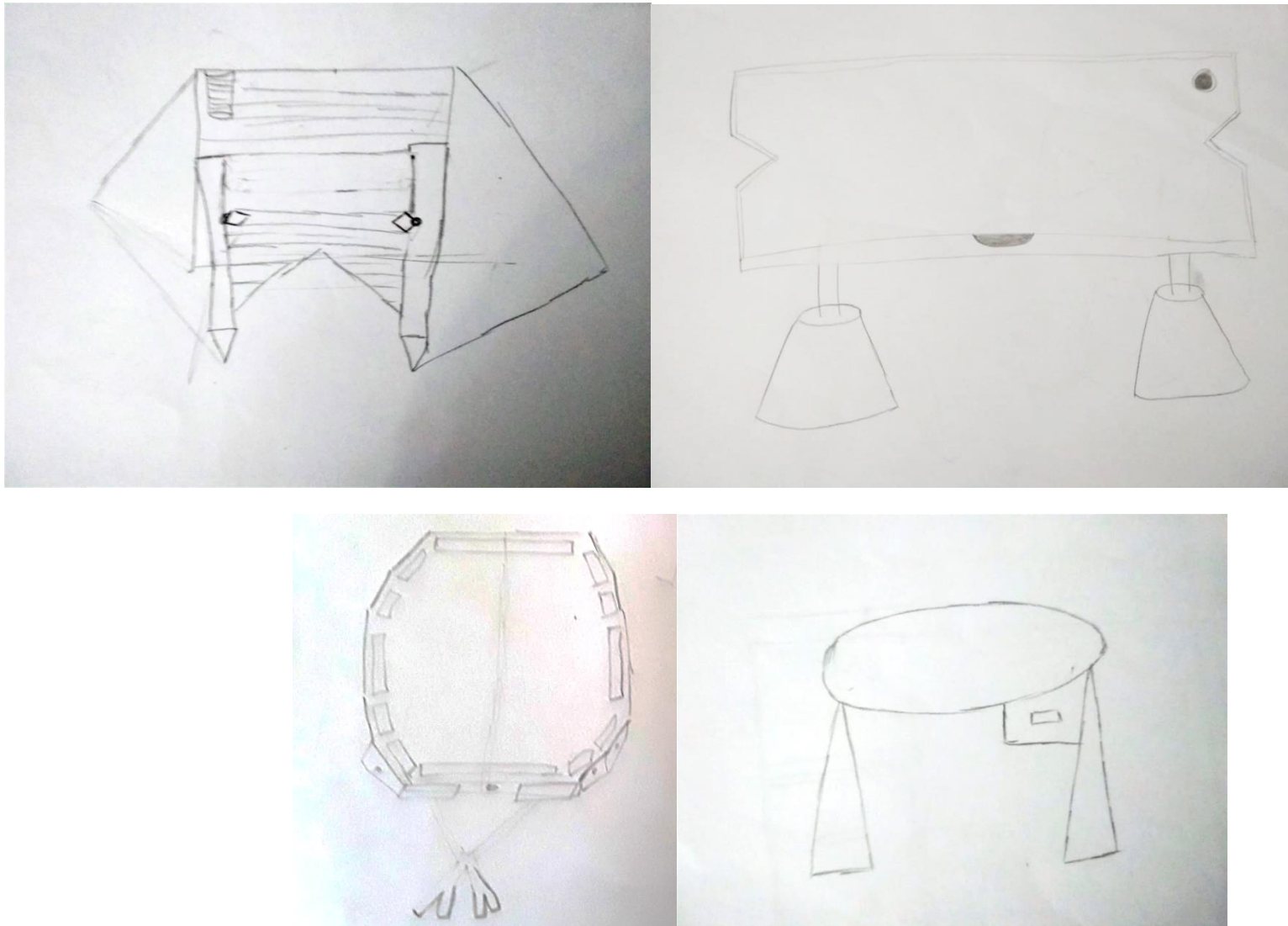


Fig. 6-7-8-9 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos individuales de escritorios

3 OBJETIVOS GENERALES.

Los objetivos generales de este trabajo son los siguientes:

- Búsqueda de recursos TIC que se adapten al temario y currículo de la asignatura, donde el alumno/a mejore su inteligencia espacial.
- Creación de propuestas de actividades donde el alumnado se relacione con otras personas de manera responsable y comunicativa para la realización de una actividad conjunta.
- Diseño y planificación de actividades de aprendizaje para un bloque de contenidos concreto.
- Planificar de forma individual y cooperativa el proceso de diseño de un producto partiendo de unos pasos previos.
- Realización de diseños y proyectos que impliquen una planificación, toma de decisiones o responsabilidades; llevando a cabo el desarrollo de la creatividad del alumno/a.
- Realizar un cambio de metodología, convirtiendo al estudiante en el propio motor de aprendizaje.

4 METODOLOGÍA.

Como ya vimos anteriormente, según la ley del Gobierno de Canarias, 2015¹¹. La metodología que se utiliza en la asignatura de EPVA deberá ser la siguiente:

“Utilización de los recursos técnicos y expresivos propios de los lenguajes artísticos y visuales, seleccionando ejemplos cercanos a las experiencias, conocimientos previos, valores y vivencias cotidianas del alumnado”.

En este caso el alumnado utilizará como recurso los aparatos electrónicos y se le expondrá durante la teoría ejemplos cercanos a sus conocimientos previos.

“Priorización de los procesos, técnicas y espacios de creación personal y grupal, haciendo hincapié en la importancia de los procesos más que en los resultados”

El alumno/a realizará toda la programación durante el tiempo de la sesión, sin necesidad de llevarse tarea a casa, para así valorar el proceso de trabajo de ese momento, solo realizarán actividades fuera del aula si es por propio interés de investigación del estudiante.

“Comprensión e interpretación de referentes estéticos en el arte y la cultura visual, resaltando la importancia que los productos estéticos tienen y han tenido en la vida del ser humano y las sociedades, tomando conciencia sobre las modas y los gustos”.

Antes de comenzar con el temario se le explicará la teoría necesaria para ubicar el temario y hacer conciencia sobre la importancia de la cultura.

¹¹ Según El Gobierno de Canarias en Julio del 2015,

http://www.gobiernodecanarias.org/opencvmsweb/export/sites/educacion/web/galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audio_visual.pdf

“Valoración de los procesos de reflexión y análisis crítico vinculado al mundo de la imagen en un contexto global, sirviéndose de habilidades del pensamiento como la indagación, imaginación, búsqueda y manipulación creativa de recursos visuales para reelaborar ideas, transformar objetos del entorno y plantear múltiples soluciones, evaluando críticamente los resultados.”

En todo momento, el alumnado tiene libertad para expresarse creativamente, sin ponerle barreras y así puedan disfrutar e imaginar con la elaboración de los recursos digitales.

Por parte del profesorado, es importante que utilice una metodología diferente. Donde se innove en la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual, por ejemplo con el uso de con las nuevas tecnologías; de este modo, se motiva al alumnado a implicarse más en la asignatura y mejoraran sus capacidades visuales. Sin olvidarnos de ayudar en todo lo necesario a la diversidad, para que todas las personas disfruten del mismo modo.

En esta propuesta las metodologías usadas más importantes son:

- **El aprendizaje cooperativo:** donde se propone un conjunto de actividades que propicien la interacción de la persona-colectivo con el medio, con sus pares o el docente. Aunque la mayoría de las actividades de la programación se realicen de manera individual, también se realizarán actividades grupales que potencien el trabajo en equipo, la responsabilidad, el diálogo y el respeto entre ellos.
- **Teoría de las inteligencias múltiples:** se busca alcanzar destrezas asociadas a las situaciones cotidianas para conseguir capacidades que aportan al individuo flexibilidad y creatividad a la hora de enfrentarse a nuevos retos. Y sobre todo el desarrollo de la inteligencia espacial.
- **Activa y participativa:** lograr un aprendizaje rápido y eficaz, mediante el trabajo que realizan los propios alumnos/as en el aula, obligándolos a estar atentos en las explicaciones del profesor/a, para poder realizar de manera adecuada las actividades posteriores. Creando así un buen clima en el aula y una asignatura más amena para los/las estudiantes.

5 PROYECTO DE INNOVACIÓN. “Diseño y Geometría”

A continuación se presenta una propuesta de innovación, basada en el programa *Fusion 360*, del que hemos estado hablando anteriormente. Dicha propuesta va a ser realizada en el centro concertado La Milagrosa, para 4º A de la ESO.

5.1 Introducción y justificación.

En la siguiente propuesta de la asignatura Educación Plástica Visual y Audiovisual (EPVA) de 4º ESO, insertada en el Bloque IV, *Fundamentos del diseño*. Se llevará a cabo la utilización de las tecnologías en la creación de productos en tres dimensiones, desde un punto de vista técnico y creativo; aunque sin olvidarnos del aprendizaje de nuevos contenidos para el alumnado y relacionado con temas anteriores de geometría.

En el Bloque III, de Dibujo Técnico el alumnado ya ha aprendido las nociones básicas de la geometría y la percepción espacial, han construido cuerpos con escuadra y cartabón en perspectiva, buscando ahora que utilicen los dispositivos electrónicos. Previamente de la explicación teórica necesaria y la realización de bocetos, los/las estudiantes tendrán la posibilidad de diseñar con el programa *Fusion 360*, de un modo diferente y motivacional.

El Software ha sido seleccionado porque es gratuito y de sencillo funcionamiento. Pretendiendo que los/las escolares se familiaricen y muestren interés en seguir practicando posteriormente en sus hogares. Una vez diseñado pueden retomar temas de la asignatura anterior como con las visualizaciones del alzado, planta o perfil; o las perspectivas. Incluso si el centro tiene medios lo pueden obtener con una impresora láser 3D. Desarrollando su capacidad de visión espacial tanto en el papel como en el ordenador, de una nueva forma.

Además de esta propuesta de actividades, se quería en un principio trabajar con el Bloque III, *Dibujo técnico*. De este modo también se ayuda al desarrollo de la visión espacial, se planteaban ejercicios con el programa *Anfored 3D* y el uso del Software SketchUp, donde se construyen figuras tridimensionales y se analizan las vistas de esta.

Las actividades se realizarían primero de forma tradicional con fotocopias en papel, y luego se utilizarían los medios digitales, introduciendo por el profesorado mayor dificultad en los ejercicios según lo requiera el tipo de alumnado. Con este tipo de actividades planteadas el alumno/a desarrolla sus destrezas espaciales con facilidad y de manera ágil por los medios tecnológicos.

No se pudo llevar a cabo en el centro, debido a que ya lo habían trabajado, pero no se descarta como propuesta para realizar en posteriores años.

Podemos ver a continuación el tipo de actividades planteadas por los diferentes niveles del *Anfore3D*.

Ejercicios en formato digital 3D (plantilla SketchUP)

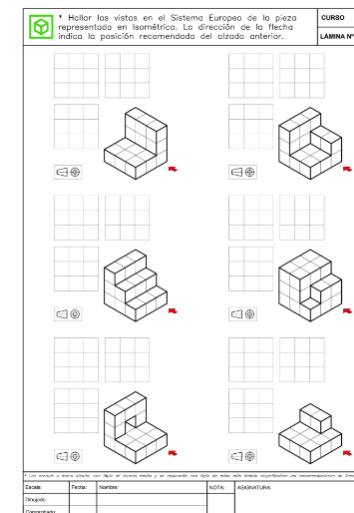
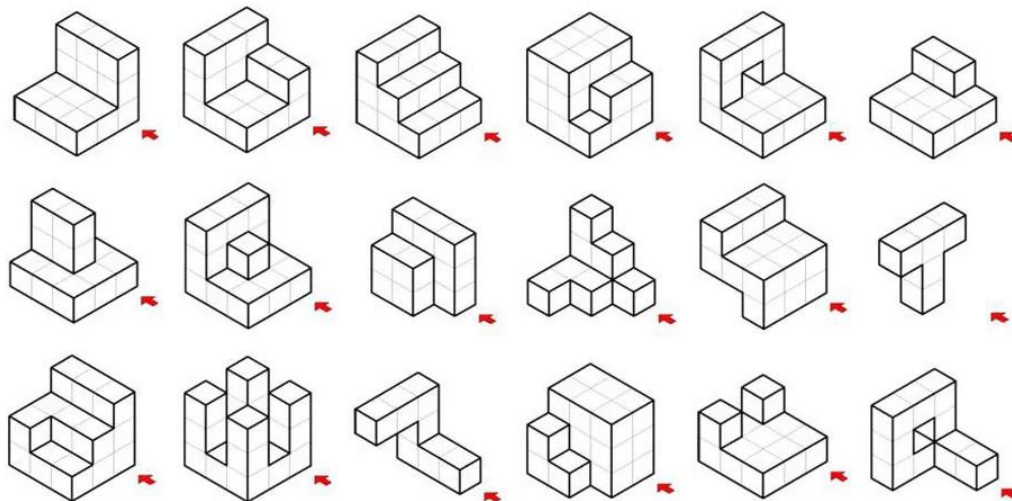


Fig. 10 y 11 Fuente de elaboración propia, Captura pantalla Anfore3D Alicia Álvarez, 2018.

5.2 Objetivos específicos de la programación.

- Adquisición de una preparación básica con el uso del Software *Fusion 360*, para una posible utilización en etapas posteriores.
- Identificar y clasificar los diferentes objetos en función de la familia o rama del diseño.
- Planificar los pasos a seguir en la realización de proyectos artísticos trabajando de manera grupal.
- Planificar y diseñar, individualmente o de forma cooperativa, sobre el proceso de la creación de un producto virtual partiendo de la geometría.
- Proyectar y organizar un proceso creativo individualmente, analizando cada una de las fases del diseño y utilizando los materiales necesarios.
- Realizar distintos tipos de diseño y composiciones modulares utilizando las formas geométricas básicas, de manera creativa y funcional.
- Utilización de las nuevas tecnologías para aplicarlas a creaciones individuales o grupales, llevando a cabo proyectos artísticos.

5.3 Competencias.

Conforme con la ley del Gobierno de Canarias, 2015¹². Las competencias a desarrollar en esta propuesta en la asignatura de EPVA, son las siguientes:

- La *Competencia Aprender a aprender* (AA), el alumnado aprenderá la teoría referente al temario que será evaluado a través de preguntas orales; no solo adquirirá los conocimientos que el profesorado les enseñe sino que busquen información por su propio medio; favoreciendo la motivación y el aprendizaje eficaz.
- La *Competencia digital* (CD) se desarrolla a través de la comunicación audiovisual, con propuestas de videos, presentaciones... también se utilizan recursos digitales para el diseño del producto mediante el programa de diseño informático Fusion360. Mejorando las capacidades del alumnado en la expresión de ideas, resolución de problemas y realización de proyectos individuales o colaborativos. Se contribuye también a la adquisición de esta competencia cuando el alumnado busca, selecciona y almacena información propia de la materia.
- La *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología* (CMCT). La geometría plana, la perspectiva y la representación objetiva de las formas permiten la utilización de las proporciones, dimensiones, relaciones, posiciones y transformaciones; reforzando la comprensión de la realidad formal del entorno que lo rodea.
- La *Competencia Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor* (SIEE) en la medida en que todos los procesos de creación artística suponen convertir una idea en una obra. Se potenciará en los alumnos las capacidades de análisis, planificación, organización, selección de recursos, toma de decisiones, resolución de problemas y evaluación y autoevaluación. Además, se requiere la habilidad para trabajar tanto individualmente como de manera colaborativa.
- Las *Competencias sociales y cívicas* (CSC). El trabajo en equipo, contribuirá a la adquisición de habilidades sociales y actitudes de respeto hacia los demás, la cooperación y la comprensión de puntos de vista diferentes. Ser capaz de ponerse en el lugar de la otra persona.

¹² Según El Gobierno de Canarias en Julio del 2015,

http://www.gobiernodecanarias.org/opencvmsweb/export/sites/educacion/web/galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audio_visual.pdf

5.4 Contenidos.

- Apreciación del proceso de creación y valoración de sus distintas fases.
- Identificación y clasificación de objetos según la rama del diseño.
- Realización de composiciones creativas y funcionales adaptándolas a las diferentes áreas del diseño, valorando el trabajo organizado y secuenciado en la realización de todo proyecto, así como la exactitud, el orden y la limpieza en las representaciones gráficas.
- Realización de distintos tipos de diseño y composiciones utilizando las formas geométricas básicas, estudiando la organización del plano y del espacio.
- Utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- Valoración del trabajo en equipo y respeto por el trabajo ajeno.
- Valoración del trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza.

5.5 Recursos.

Recursos a aportar por el centro
Proyector para las presentaciones visuales.
Sala de informática con ordenadores.
Programa <i>Fusion 360</i> .
Recursos a aportar por el profesor
Presentación audiovisual para explicar los contenidos teóricos.
Tutoriales para explicar el uso del programa <i>Fusion 360</i> .
Recursos a aportar por el alumno
Folios.
Lápiz, goma y bolígrafo.

5.6 Desarrollo y metodología.

El tema de la propuesta *Diseño y Geometría* se realiza en varias sesiones de 55 minutos, se comienza con una actividad donde el alumnado comenta entre ellos los conocimientos previos sobre este tema. Están sentados en grupos de 4 para que trabajen de manera cooperativa; estos grupos han sido estudiados previamente por el centro para que no haya conflictos. Se reparte a cada grupo una pregunta y se les deja un tiempo para que comenten entre ellos las posibles respuestas. Una vez pasado unos minutos un portavoz de cada grupo expone al resto de la clase la posible respuesta a la pregunta.

A continuación, el profesor/a explica con ayuda de un proyector y diapositivas, la teoría sobre el diseño y sus tipos, exponiendo fotografías y videos de ejemplos para una mejor comprensión; en este momento toman nota de la teoría en sus cuadernos. Finalizada la teoría y resuelta las dudas planteadas por los alumnos. Se procede a explicar una pequeña actividad, sacada del libro: “*Domingo Acinas, José y Paniego Gómez, Amancio. Educación Plástica Visual y Audiovisual 4º ESO. Unidad 5 Actividad 9*”¹³; donde los estudiantes tienen que realizar el boceto del diseño de un perfume de manera individual e ir familiarizándose con el diseño.

En la segunda sesión, el alumnado recuerda la teoría con los apuntes tomados en la clase anterior y se recogen los bocetos de los perfumes. El profesor/a continúa con la explicación de la teoría sobre lo que es un boceto y la acotación, para que realicen el próximo ejercicio de una manera acertada. Los/las estudiantes de manera individual deberán diseñar un escritorio innovador y formado por cuatro piezas distintas, para la realización de este diseño deben utilizar las formas geométricas que se le proyectara en la pizarra digital; además se le enseñará algunos ejemplos de diseños innovadores de escritorios, para obtener una idea previa. Mientras el alumnado va realizando sus bocetos a lápiz y mano alzada en un folio DINA4, el docente resuelve las dudas y crea nuevos grupos de trabajo para la posterior actividad. Los diez minutos antes de finalizar la sesión los alumnos/as se colocan en sus nuevos grupos y seleccionan un diseño final para llevar a cabo con el programa Fusion 360 en las próximas clases.

¹³ Domingo Acinas, José y Paniego Gómez, Amancio. Educación Plástica Visual y Audiovisual 4º ESO. Editorial Donostiarra, S.A. San Sebastián 2010

En las siguientes sesiones, los/las estudiantes deben acudir al aula de informática, donde la clase en vez de ser de 55 minutos se ve reducida a 50 minutos, ya que tienen que ir a este espacio y esperar a que los ordenadores se enciendan y se conecten a la red.

En la tercera sesión, se explica los comandos principales del programa *Fusion 360* y los que según los bocetos previos necesitará utilizar el alumnado, el profesor/a expondrá su pantalla en los ordenadores y podrán ver el funcionamiento del Software. Además para comenzar a utilizar el programa necesitan vincular un correo electrónico, en este caso el que utilizan habitualmente en el centro. Una vez están en el programa trastean con lo explicado para ver el funcionamiento del programa.

En la cuarta y quinta sesión, se recuerda el funcionamiento de los comandos del programa y a continuación de manera individual cada alumno/a va creando la parte elegida del escritorio, teniendo en cuenta que son un grupo y deberán ponerse de acuerdo en las medidas de las piezas para que las puedan unir luego. En el caso de este centro hay el doble de estudiantes que de ordenadores, así que se sientan con una de las parejas del grupo y en cada sesión uno de ellos realiza su pieza.

En la sexta y última sesión, unirán sus piezas para formar el escritorio. El programa *Fusion 360* da la opción de trabajar de manera grupal, todos los componentes del grupo ven lo que están haciendo sus compañeros y podrán crear un buen resultado final con unas dimensiones adecuadas. Finalmente se les ha pasado una encuesta anónima para que valoren, las actividades y el programa.

Observamos en el desarrollo anterior que el alumnado utiliza las nuevas tecnologías, una manera innovadora que no habían utilizado anteriormente en dicha asignatura. Además de trabajar de manera individual y colaborativa a la misma vez, se ha llegado a que el alumnado desarrolle tanto sus competencias lingüísticas como el desarrollo de la inteligencia espacial.

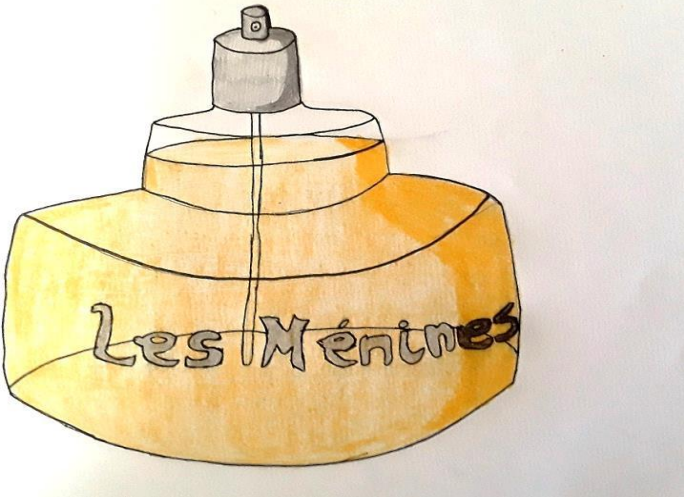
Principalmente la metodología que se ha llevado a cabo en este caso, ha sido:

- Realización algún proyecto de innovación educativa en el aula.
- En la introducción a la unidad, valoración de los conocimientos previos incitando al interés y a la curiosidad.
- Desarrollo de actividades fuera del aula habitual, favoreciendo el trabajo cooperativo, estrategias de pensamiento y el aprender a pensar.
- Entrega de actividades dentro del plazo propuesto, realizadas durante las sesiones marcadas.

5.7 Actividades y temporalización.

Cada sesión consta de 55 minutos y se han realizado las actividades teniendo en cuenta la duración determinada para cada una.

Actividad	Desarrollo	Duración
1 Responde a las preguntas	Responder a las preguntas previas a la explicación de la teoría de manera grupal. Se repartirá una pregunta por cada grupo base, entre ellos trataran de ponerse de acuerdo en una respuesta y finalmente un miembro del grupo lo expondrá al resto de la clase sobre los conocimientos previos que tiene sobre el tema. (sesión 1)	10 min
2 Diseño de perfume	Realizar un boceto rápido del diseño de un frasco de colonia, geometrizando, e inspirándose en el cuadro de “Las Meninas”. Una vez que se analiza el cuadro, se procederá a elegir una figura y simplificarla con formas geométricas, en el segundo paso diseñara un boceto de un posible frasco de perfume. (sesión 1)	5 min
3 Diseño del producto: escritorio	Realizar un boceto de un escritorio de 4 partes con formas geométricas básicas. Cada alumno realizara en un DIN4 un boceto a mano alzada con lápiz, un escritorio innovador formado por 4 partes bien distinguidas y utilizando las formas geométricas. Deberán realizar un boceto en perspectiva. (sesión 2)	40 min
4 Elige el mejor diseño	Decidir una vez formado los grupos el diseño definitivo, añadiendo o quitando elementos. En los grupos formados por el profesor/a, se decide cuál es el diseño que más les gusta, siendo críticos y cambiando alguna pieza si fuera necesario para mejorar si diseño. (sesión 2)	5 min
5 Utiliza el Fusion 360	Realizar una parte del escritorio del diseño grupal, teniendo en cuenta que cada uno realizará una parte diferente y que las medidas coincidan para luego unirlo. De manera autónoma realizarán su pieza con el programa <i>Fusion 360</i> , que previamente se explicó en el aula de informática. (sesión 4,5 y 6)	155 min
6 Diseño final grupal	Unir todas las piezas realizadas por el grupo, formando un diseño final. De manera colaborativa y verificando que las piezas encajan, unir y obtener el producto final, viendo que coincida con el boceto elegido. (sesión 6)	10 min

Fotografía de ejemplos de actividades	
1 Responde a las preguntas	<p style="text-align: center;">Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué entiendes por diseño?2. ¿Qué tipos de diseños conoces?3. ¿Cómo puede diseñarse un producto y venderse?4. ¿Cómo crees que se fabrica una lata de refresco?5. ¿Cómo puedes hacer una estantería para la clase con un diseño innovador?6. ¿Solo con un boceto de un producto, nos sirve para llevarlo a un lugar e imprimirlo en una impresora láser o 3D? <p style="text-align: center;">—</p> <p style="text-align: center;">Fig. 12 Fuente de elaboración propia. Alicia Álvarez, 2018.</p>
2 Diseño de colonia	 <p style="text-align: center;">Fig. 13 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de boceto individual de perfume.</p>

3 Diseño del producto: escritorio

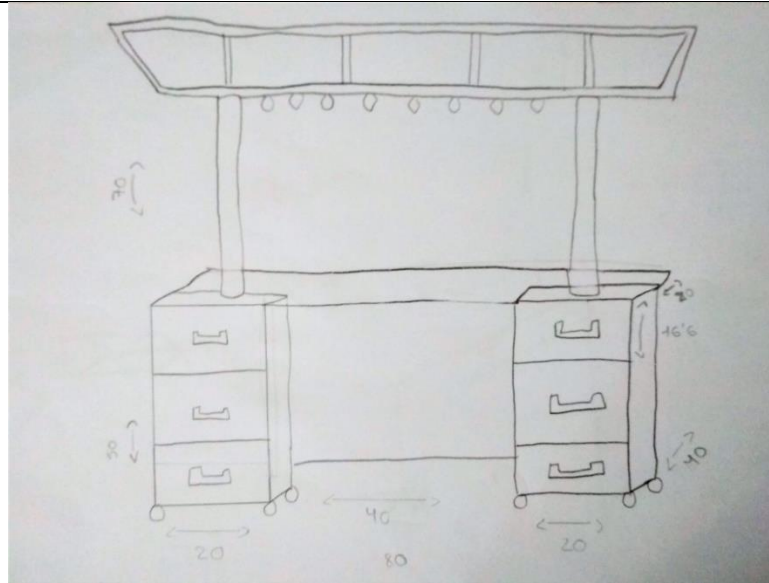


Fig. 14 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de boceto individual de escritorio.

4 Elige el mejor diseño

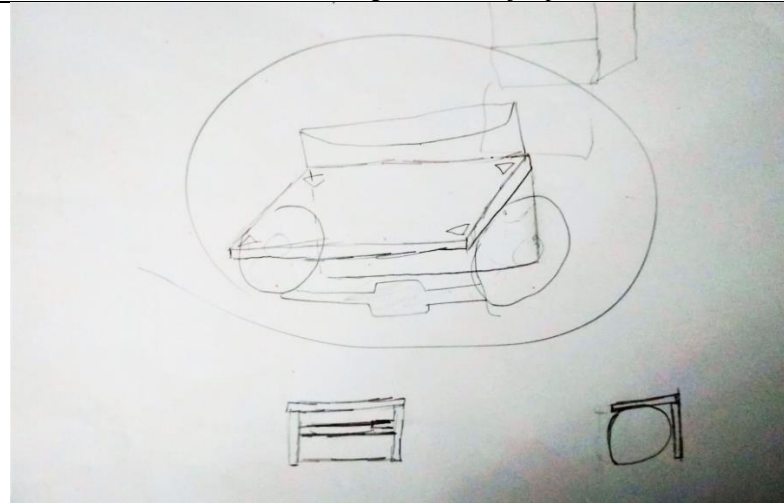


Fig. 15 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de boceto individual de escritorio

5 Utiliza el Fusion 360

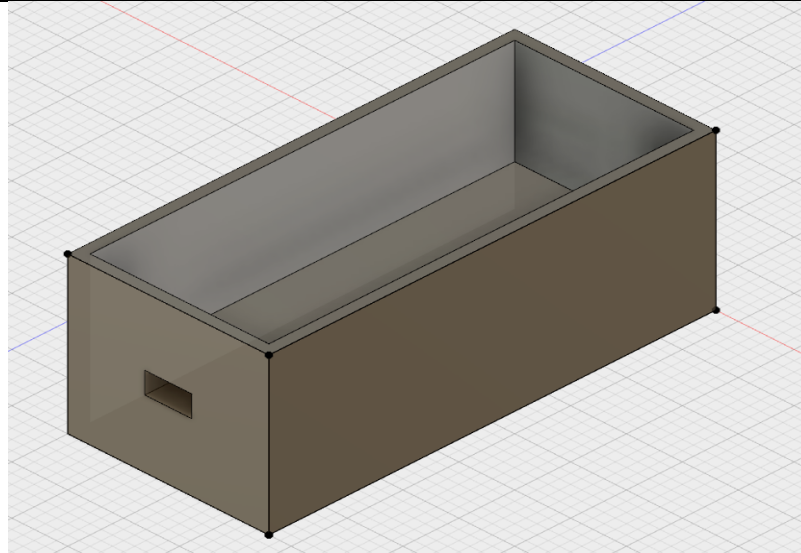


Fig. 16 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo parte de escritorio

6 Diseño final grupal

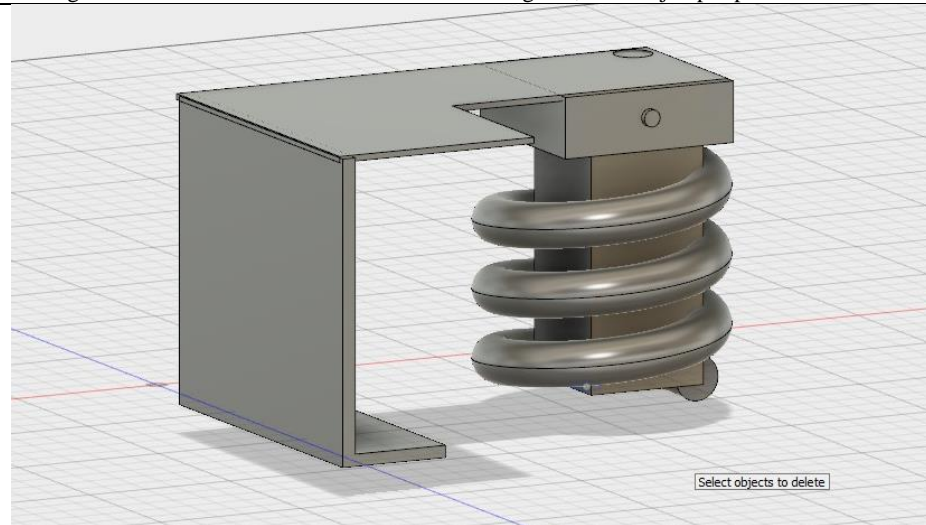


Fig.17 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final

Cronograma previo a la propuesta personal: DISEÑO Y GEOMETRÍA.

SESIÓN 1 (55 min)
<p>Explicación al alumnado sobre la teoría del diseño general (30 min) y el diseño del producto. (10 min).</p> <p>Tipo de programas de diseño 3D por ordenador. (10 min)</p> <p>Planteamiento de dudas y creación de grupos de 4 componentes. (5 min)</p>
SESIÓN 2 (55 min)
<p>Explicación de la actividad con ejemplos. (10 min)</p> <p>Los/las estudiantes de manera individual realizan bocetos de un escritorio que contenga 4 partes que se puedan separar, deben estar realizados con las formas geométricas simples que conocen. Explicar croquización y acotación. (40 min)</p> <p>Puesta en común con sus grupos y decisión del diseño final. (5 min)</p>
SESIÓN 3 (55 min)
<p>En el aula de informática (5 min), explicación del programa Fusion 360: funcionamiento básico de los comandos y videos tutoriales. (30 min)</p> <p>En pareja comenzarán a utilizar el programa y trastear para ir preguntando las dudas que surjan. (20 min)</p>
SESIÓN 4 (55 min)
<p>En el aula de informática (5 min), explicación de la actividad que tiene que realizar cada alumno. (5 min).</p> <p>Cada alumno/a comenzará con el programa a realizar su parte del escritorio que posteriormente unirán. (45 min)</p>
SESIÓN 5 (55 min)
<p>En el aula de informática (5 min), terminan si fuera necesario las partes individuales. (15 min)</p> <p>En los grupos formados los/las estudiantes unen las piezas para formar el diseño final y renderizar la imagen. (35 min)</p>

Cronograma posterior a la propuesta personal: DISEÑO Y GEOMETRÍA.

SESIÓN 1 (55 min)
Preguntas generales del diseño. (10 min) Explicación al alumnado sobre la teoría del diseño general. (30 min) Tipo de programas de diseño 3D por ordenador. (5 min) Planteamiento de dudas. (5 min) Boceto rápido del frasco de perfume. (5 min y sino de tarea)
SESIÓN 2 (55 min)
Explicación de la actividad con ejemplos. (10 min) Los/las estudiantes de manera individual realizan bocetos de un escritorio que contenga 4 partes que se puedan separar, deben estar realizados con las formas geométricas simples que conocen. Explicar croquización y acotación. (40 min) Creación de los grupos, puesta en común con sus grupos y decisión del diseño final. (5 min)
SESIÓN 3 (55 min)
En el aula de informática. (5 min) El alumnado tiene problemas con sus correos para inscribirse. (20 min) Explicación del programa Fusion360: funcionamiento básico de los comandos y videos tutoriales. (15 min)
SESIÓN 4 (55 min)
En el aula de informática. (5 min) Explicación de la actividad que tiene que realizar cada alumno. (5 min) Recordatorio de los comandos del programa. (5 min)

Cada alumno/a comenzará con el programa a realizar su parte del escritorio que posteriormente unirán. (40 min)

SESIÓN 5 (55 min)

En el aula de informática. (5 min)

Recordatorio y explicación de nuevos comandos. (5 min)

Los/las estudiantes siguen realizando las partes individuales. (40 min)

SESIÓN 6 (55 min)

En el aula de informática. (5 min)

El alumnado termina las partes individuales. (40 min)

En grupo unirán las piezas para formar su escritorio final. (10 min)

5.8 Evaluación y valoración.

5.8.1 Crterios.

*“Analizar los distintos elementos que forman la estructura del lenguaje del diseño mediante la identificación de su finalidad y de sus cualidades plásticas, estéticas y funcionales; la clasificación de objetos según las ramas del diseño; y la planificación de las fases del proceso de creación artística, a través de la observación directa del entorno, el uso de documentos gráficos, la realización de composiciones creativas individuales o grupales, respetando el trabajo de los demás, y el uso de las herramientas tradicionales y programas de diseño, para interpretar críticamente las imágenes y formas del entorno cultural, valorando el proceso de creación y sus distintas fases, el trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza en las representaciones”.*¹⁴

- Realización de composiciones creativas individuales o grupales, respetando el trabajo de los demás, y el uso de las herramientas tradicionales y programas de diseño, valorando el proceso de creación y sus distintas fases, el trabajo organizado y secuenciado, así como la exactitud, el orden y la limpieza en las representaciones.
- Participación activa en el aula, tanto individualmente como en el grupo respetando las creaciones de sus compañeros.
- Identificación y clasificación de diferentes objetos en función de la familia o rama del Diseño.
- Realización de distintos tipos de diseño y de composiciones utilizando las formas geométricas básicas.
- Utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para llevar a cabo sus propios proyectos artísticos de diseño.

¹⁴ Según El Gobierno de Canarias en Julio del 2015,

http://www.gobiernodecanarias.org/opencvmsweb/export/sites/educacion/web/galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audio_visual.pdf

El alumnado evaluados a través de las rúbricas de la asignatura, la evaluación se basará en el resultado final de la actividad grupal donde todos los componentes del grupo obtendrán la misma nota final de un 20% y el 80% restante se dividirá entre la actitud y el resto de actividades a presentar: de este modo se evalúa la participación de los/las estudiantes en el aula y el aprovechamiento del tiempo de trabajo en clase; la intervención oral; la adaptación a un nuevo grupo de trabajo; la presentación de los trabajos y actividades; la adquisición de la visión espacial a través de la programación.

En la siguiente tabla, se observa un ejemplo de cómo se evaluará al alumno/a cada actividad.

Grupo	Nombre	Teoría participación (10 %) rúbricas	Boceto perfume	Nota (10%)	Boceto escritorio	Nota (40%)	Parte escritorio individual	Nota (20%)	Escritorio final	Nota (20 %)	Nota final
1	***	1	Sin paso 1, perspectiva	0.7	Sin vistas	3.2	Falta tirador	1.6	Muy original. 3 partes y utilización de geometría, varias visiones.	2	8.5
	***		Sin paso 1, perspectiva	0.7	Sin perspectiva y vistas	3.2	-	2			8.9
	***		Sin paso 1, perspectiva	0.7	Sin vistas, poco original	2.4	-	2			8.1

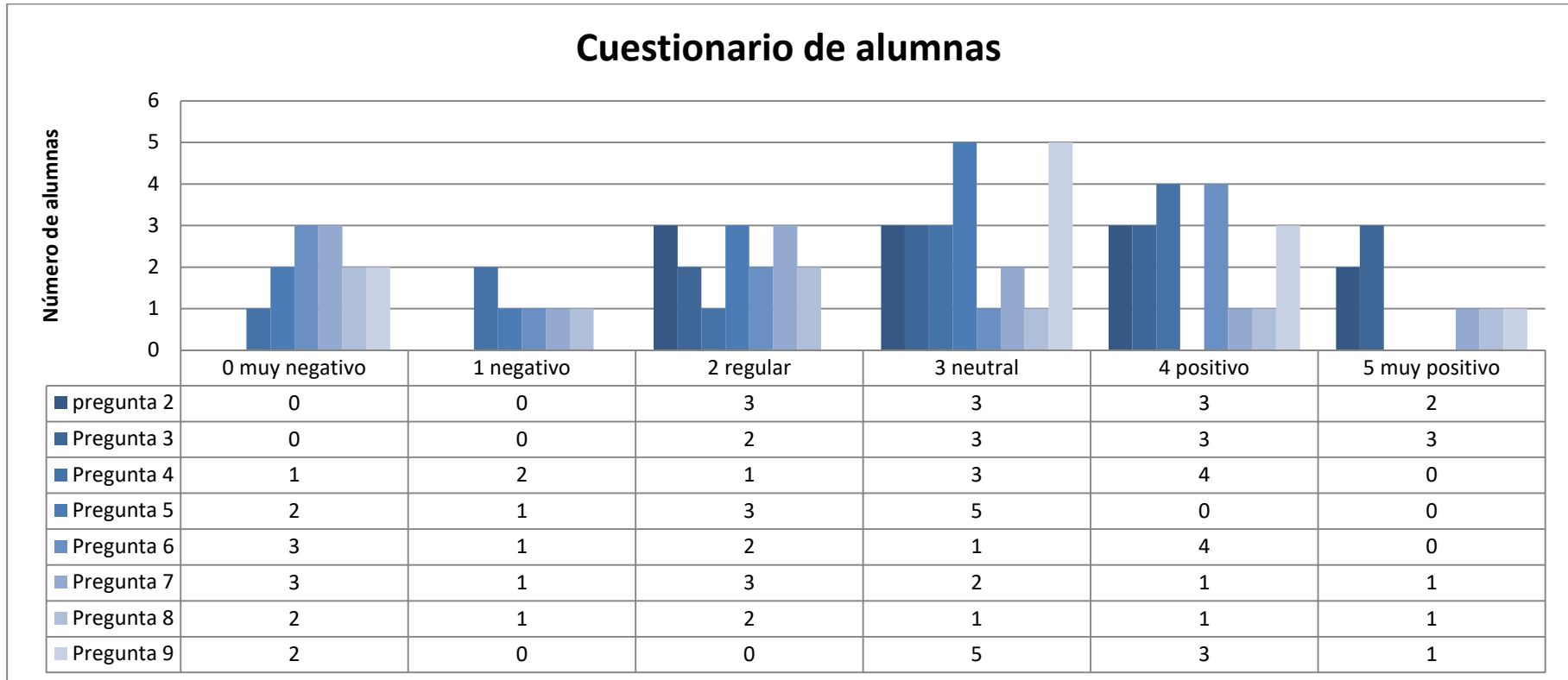
En la tabla siguiente, se detalla la forma en la que se valorará cada actividad y cuáles son los criterios en los que se basa el profesor/a, la parte de la participación en el aula está descrita mediante las rúbricas ubicadas en el anexo de este documento.

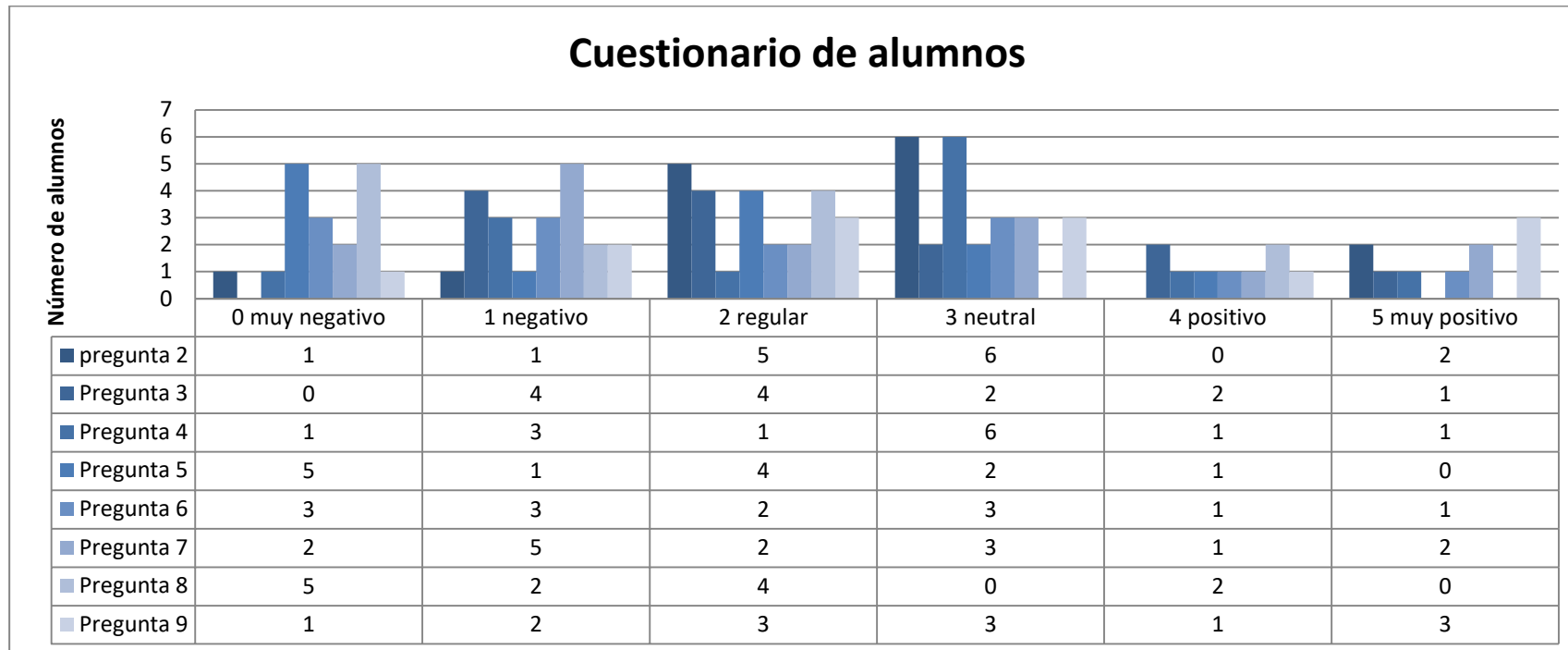
Actividad a evaluar	Criterios de evaluación	Puntuación de cada criterio	Puntuación máxima de cada actividad
Boceto de perfume	El modelo está completamente acabado y de manera correcta utilizando perspectiva.	0.5 puntos	1 punto
	Se han realizado los dos pasos que la actividad requiere de manera correcta.	0.5 puntos	
Boceto de escritorio	El modelo está completamente acabado, utilizando las formas geométricas.	2 puntos	4 puntos
	Hace buena utilización de la perspectiva y se entiende el dibujo.	1 punto	
	Realiza un producto con cuatro partes diferenciadas.	1 punto	
Parte de escritorio individual	La parte está completamente acabada y con las medidas correctas.	1 punto	2 puntos
	Utiliza correctamente los comandos del programa, para obtener un buen resultado.	1 punto	
Escritorio final, grupal.	La imagen final es buena en cuanto a vista, composición, forma y diseño innovador.	0.5 puntos	2 puntos
	El modelo tiene las cuatro partes bien insertadas y con las medidas adecuadas.	0.5 puntos	

	Utilización de geometría para el diseño final del escritorio.	0.5 puntos	
	Originalidad en el diseño.	0.5 puntos	

5.8.2 Valoración del alumnado con una encuesta anónima.

<p>Valora personalmente del 0 al 5 las siguientes cuestiones (siendo el 0 muy negativo y el 5 muy positivo) o rellena con una X la casilla que creas más conveniente.</p>				
1	Alumno		Alumna	
2	¿Te ha parecido interesante la manera en la que se han planteado los ejercicios?			
3	¿Te ha gustado trabajar el dibujo y diseño con una nueva herramienta digital?			
4	¿Crees que este método de aprendizaje es efectivo?			
5	¿Has realizado los ejercicios con facilidad?			
6	¿Crees que te servirá para un futuro los ejercicios que has realizado?			
7	¿Crees que los programas que se te han mostrado los usarás en un futuro?			
8	¿El programa te ha motivado para seguir utilizándolo fuera del aula?			
9	¿Crees que ahora puedes entender mejor una figura tridimensional?			





Con estas encuestas podemos darnos cuenta de que:

Hay una diferencia entre alumnos y alumnas; ellas han estado más contentas con el uso de las tecnologías digitales y muchas le ven utilidad en el futuro. En cambio a ellos no les gustan demasiado los ejercicios y no le ven utilidad en el futuro.

Ambos coinciden en que no le ven demasiado utilidad, y que les ha costado realizar los ejercicios, pero creo que esto es debido a que no se valoran demasiado porque han salido muy buenos resultados y han diseñado cosas muy acertadas; los adolescentes les cuesta valorarse positivamente y de ahí los resultados de las encuestas.

También tanto los alumnos como las alumnas coinciden en que esta programación les ha ayudado a comprender mejor el espacio tridimensional.

5.9 Resultado final

Los resultados obtenidos, han sido en su mayoría buenos y satisfactorios, el alumnado ha entendido el temario correspondiente al Bloque IV de la asignatura EPVA. En todo momento el nivel de interés y motivación ha sido elevado, han querido saber más y aprender algo nuevo de una forma actualizada y cercana para ellos. Los/las estudiantes no solo tuvieron interés en aprender, sino en realizar un producto que no exista y pueda llevarse a cabo en la realidad; otros incluso han estado interesados y practicaron desde sus casas haciendo sus creaciones 3D.

A pesar que a lo largo de las sesiones el alumnado tubo bastantes dudas que se les resolvieron por el docente, hicieron cosas muy interesantes y han participado en su mayoría, las encuestas obtuvieron respuestas de todo tipo, y se les veía muy interesados por aprender y alcanzar nuevos conocimientos.

El colectivo de estudiantes adquirió una visión espacial de una nueva forma, con la misma intención que la del boceto tradicional, además de que la profesora del centro también ha adquirido nuevos conocimientos que pondrá en práctica en próximos cursos. Es muy curioso ver como chicos/as adolescentes se motivan por aprender algo nuevo, debido que han adquirido los conocimientos de una manera práctica y rápida. En el anexo, se podrán ver algunos ejemplos de los resultados finales obtenidos con los grupos de estudiantes.

En caso de diversidad, no es necesario adaptarlas en esta asignatura. A dichos alumnos/as se le dejará más tiempo o se le podrán actividades de refuerzo o de adaptación si lo requiriera.

6 CONCLUSIONES.

Esta propuesta se ha fundamentado en la realización de una serie de actividades, donde se comprueba si es eficaz con el alumnado y si les motiva a estudiar. Se ha utilizado un software gratuito y sencillo, que se irá aumentando su dificultad según el nivel que los alumnos demanden; obteniendo unos resultados satisfactorios, visualizándolos tanto en las encuestas realizadas como al final de las sesiones.

La utilización de programas de ordenador, pretende aumentar la motivación hacia la asignatura, además permite a los estudiantes ampliar su visión espacial y comprenderla mejor. Se puede detectar que el uso de las TIC mejora el desarrollo espacial, debido a que se puede mover o girar los diseños, y se forman figuras tridimensionales de una manera muy sencilla, práctica y rápida.

Espero que esta nueva propuesta, lleve a una mejora en el rendimiento escolar de los estudiantes de la ESO de cualquier centro escolar; y que no sea solo educativo sino que lo puedan llegar a utilizar en la vida real. Los objetivos propuestos en un principio han sido logrados con éxito, tanto por el alumnado como por el profesorado: el cambio de metodología tradicional, la realización de actividades innovadoras, la puesta activa en el aula de los alumnos y el buen desarrollo de la inteligencia espacial, han supuesto una mejora en la visión espacial

Se puede decir que la parte más interesante del Máster, ha sido la realización de las prácticas en el CPEIPS La Milagrosa, donde se ha podido poner en práctica algo personal y creado de manera autónoma, con la motivación de los tutores del centro y de la Universidad.

7 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

- Domingo Acinas, José y Paniego Gómez, Amancio. Educación Plástica Visual y Audiovisual 4º ESO. Editorial Donostiarra, S.A. San Sebastián 2010.
- Howard Gardner. “Estructuras de la Mente: La teoría de las Inteligencias Múltiples”. Basic Book, Nueva York 1993. Pág. 141
- Martín Dorta, Norena “programa piloto de fomento de la creatividad y el talento a través de la fabricación digital” coordinada por Saorín, Jose Luis y de la Torre Cantero, Jorge. Bubok publishing La Laguna, 2014.
- Saint-Onge, Michel (1997), “El interés de los alumnos” y “La organización significativa del contenido”, en Yo explico, pero ellos... ¿aprenden? , Bilbao, Mensajero. Recuperado 27/06/2018 de <https://es.scribd.com/doc/51627802/El-Interes-de-Los-Alumnos>. Pág. 27-32
- Saorín, José Luis; de la Torre Cantero, Jorge; Martín Dorta, Norena; Carbonell Carrera, Carlos; Contero González, Manuel “Tabletas digitales para la docencia del dibujo, diseño y artes plásticas”. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información 2011.
- Saura Pérez, Ángeles. “Innovación educativa con TIC en Educación artística, Plástica y Visual” Líneas de investigación y estudios de casos. Ed.: MAD S.L. Sevilla 2011. Pág. 24, 82-86
- Suárez, J.M. Almerich, G. Gargallo, B. y Aliaga, F (2010) “Las competencias TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos” *Archivos analíticos de políticas Educativas*, 18 (10). Recuperado 06/06/2018 de <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/755>.

- Fernández Pajarón, Fernando, TFM “Nuevas perspectivas en dibujo técnico” Universidad de Oviedo, 2014.
- TFM, “De la Educación Plástica y Visual al Dibujo Técnico. BlockCAD 3.19” Universidad de Oviedo.
- Tesis, Temiño, Ángeles Lara. “utilización del ordenador para el desarrollo de la visualización espacial” Universidad Computense de Madrid, 2004.
- PEC centro La Milagrosa: Consultado 10/05/2018.

- <http://blog.elinsignia.com/2017/el-impacto-de-la-tecnologia-en-el-dibujo-tecnico/> (acceso 1 de junio 2018)
- <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886> (acceso 31 de mayo 2018)
- http://www.gobiernodecanarias.org/ocw/export/sites/educacion/web/guest/galerias/descargas/bachillerato/curriculo/nuevo_curriculo/nuevas_julio_2015/especificas/45_ed_plastica_visual_audiovisual.pdf (acceso 31 de mayo 2018)
- http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2013/TRABAJO_7035_1124.pdf?sequence=1&isAllowed=y (acceso 26 de junio 2018)
- <https://lamenteesmaravillosa.com/sabes-la-inteligencia-espacial-puedes-mejorarla/> (acceso 26 de junio 2018)
- <https://www.espai.es/blog/2016/10/presentando-fusion-360-autodesk/> (acceso 12 de junio 2018)
- <http://www.anford3d.com> (acceso 12 de junio 2018)
- <https://www.slideshare.net/MayRivera3/acorden-saint-onge-opd1> (acceso 26 de mayo 2018)
- <https://www.monografias.com/docs113/inteligencias-multiples-modelo-educativo/inteligencias-multiples-modelo-educativo.shtml>
(Acceso 26 de junio 2018)

8 ANEXOS.

8.1 Rúbricas.

Rúbricas	4 puntos.	3 puntos.	2 puntos.	1 punto.
Se suma el total de puntos en cada una de las rúbricas y se calcula la nota final correspondiente.				
1.Participación activa en el aula y aprovechamiento del tiempo de trabajo en clase.	Se ha interesado en todo momento, implicándose en las actividades, con atención, escucha, colaboración, valentía e ilusión ante lo que se le propone. Aprovecha el tiempo al máximo y respeta los tiempos propuestos.	Se ha interesado aunque podría haberse implicado más y mejor en las actividades. Aun así muestra colaboración, valentía e ilusión ante lo que se le propone. Aprovecha la mayor parte del tiempo máximo y respeta lo propuesto.	No se ha interesado demasiado en la implicación de la clase. Sin colaboración y sin ilusión ante lo que se le propone. No aprovecha demasiado el tiempo ni pone atención a los tiempos propuestos.	Ni se ha interesado ni se ha implicado en las actividades. La mayor parte del tiempo la ha pasado sin aprovechar la sesión de clase, con distracciones evidentes.
2.Intervención oral.	Habla con tono y vocabulario adecuado, esforzándose por expresarse con propiedad.	La mayoría de veces habla con tono y vocabulario adecuado, esforzándose por expresarse con propiedad.	A veces habla con tono y vocabulario adecuado sin esforzándose demasiado por expresarse con propiedad.	Nunca habla con tono y vocabulario adecuado. Le cuesta esforzarse por hablar con propiedad.

	Respetar el turno de palabra, y escucha y/o es escuchado por los demás.	Respetar el turno de palabra, y escucha y/o es escuchado por los demás la mayor parte del tiempo.	A menudo no respeta el turno de palabra, ni escucha y/o es escuchado por los demás.	A menudo no respeta el turno de palabra, ni escucha y/o es escuchado por los demás.
3.Adaptación al trabajo propuesto.	<p>Se responsabiliza de la parte que le corresponde en el grupo, empatizando con sus compañeros y contribuyendo a crear un buen clima de trabajo.</p> <p>Se responsabiliza de su rol, respetándose a sí mismo y mostrando respeto hacia las obras y acciones de los demás.</p>	<p>Casi siempre se ha responsabilizado de la parte que le corresponde en el grupo, empatizando con sus compañeros y contribuyendo a crear un buen clima de trabajo. Suele responsabilizarse de su rol, respetándose a sí mismo y mostrando respeto hacia las obras y acciones de los demás</p>	<p>Muy pocas veces se ha responsabilizado de la parte que le corresponde en el grupo, costándole empatizar con sus compañeros y crear un buen clima de trabajo. A menudo le cuesta responsabilizarse de su rol, así como le cuesta respetarse a sí mismo y mostrar respeto hacia las obras y acciones de los demás.</p>	<p>Nunca se ha responsabilizado de la parte que le corresponde en el grupo. No empatiza con sus compañeros ni contribuye a crear un buen clima de trabajo.</p> <p>No se responsabiliza de su rol, y nunca se respeta a sí mismo o muestra respeto hacia las obras y acciones de los demás.</p>

<p>4.Presentación de los trabajos.*</p>	<p>Lo presenta puntualmente, de manera completa y ordenada, siguiendo las pautas que se le han dado en clase, destacando la limpieza y creatividad.</p>	<p>La presentación es completa y bastante ordenada, siguiendo las pautas que se le han dado en clase, destacando la limpieza más que la creatividad.</p>	<p>Lo presenta puntualmente, de manera incompleta y/o desordenada. Le cuesta destacar en limpieza a menudo más que en creatividad.</p>	<p>Lo presenta desordenado, muchas veces incompleto, sin seguir las pautas que se le han dado en clase fuera de plazo. No destaca ni en responsabilidad ni en creatividad.</p>
<p>5.Participación activa en medios digitales.</p>	<p>Ha seguido las pautas y respetado los plazos propuestos, participando activamente en la actividad.</p>	<p>Ha seguido las pautas aunque no ha respetado los plazos propuestos, participando activamente en la actividad.</p>	<p>No ha seguido las pautas aunque sí ha respetado los plazos propuestos, participando activamente en la actividad.</p>	<p>Ni ha seguido las pautas y/o ni ha respetado los plazos propuestos, con lo que no ha participado activamente en la actividad.</p>

(*) Para calificar la presentación de los trabajos el profesor/a tiene su propia plantilla justificando el valor final de esta rúbrica.

8.2 Imágenes finales de la propuesta.

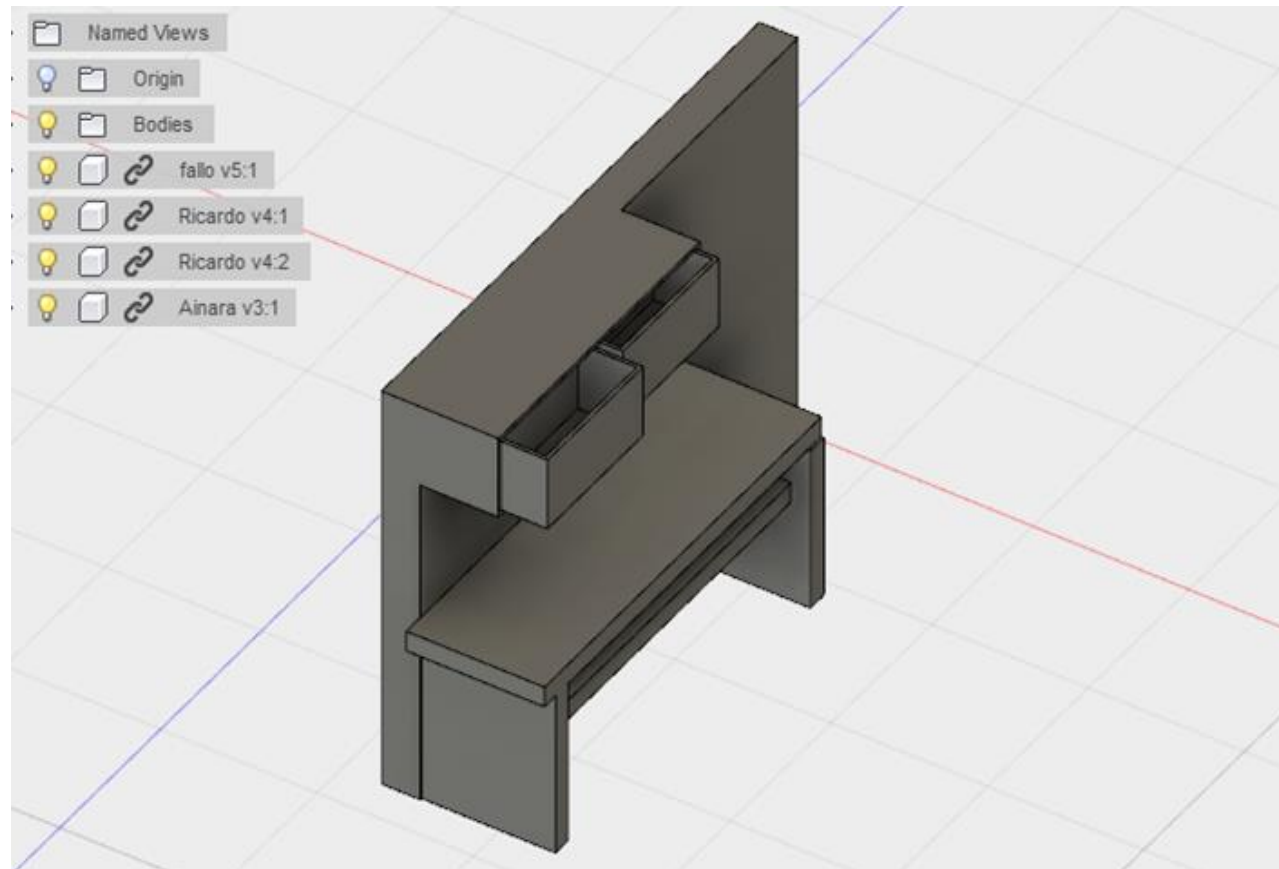


Fig. 18 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final grupo 1

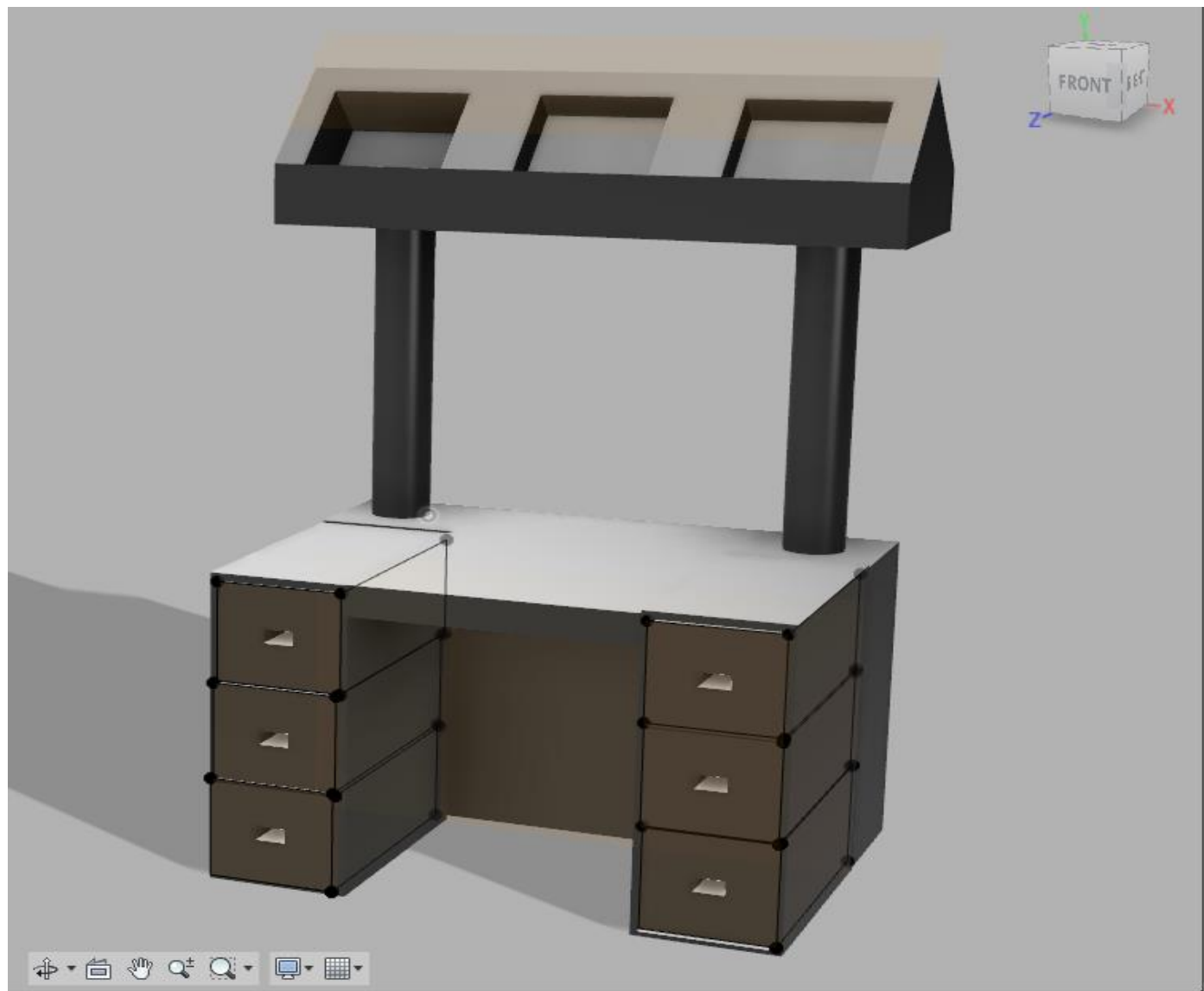


Fig. 19 Fuente: alumnado 4ª CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final grupo 2

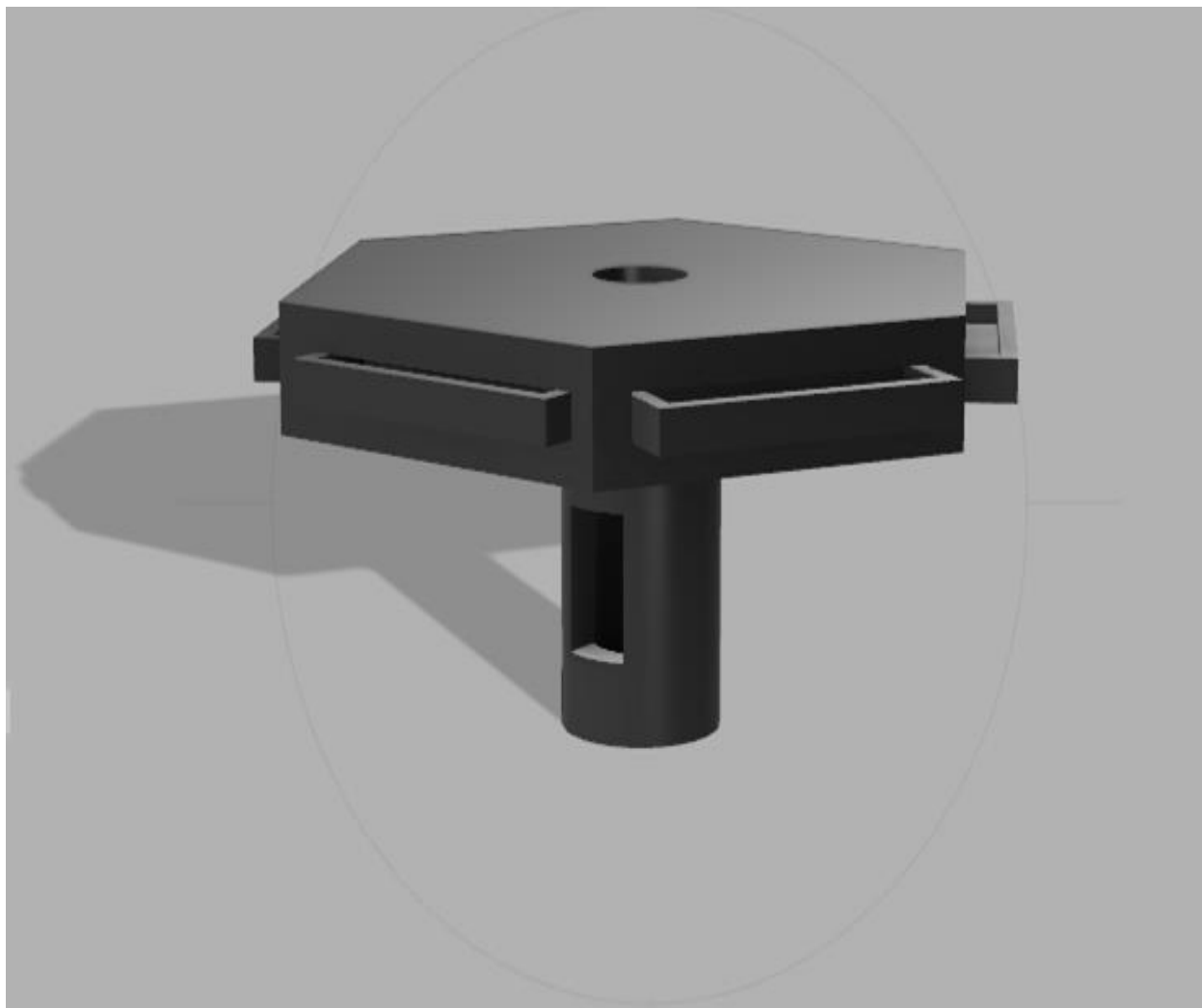


Fig. 20 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final grupo 3

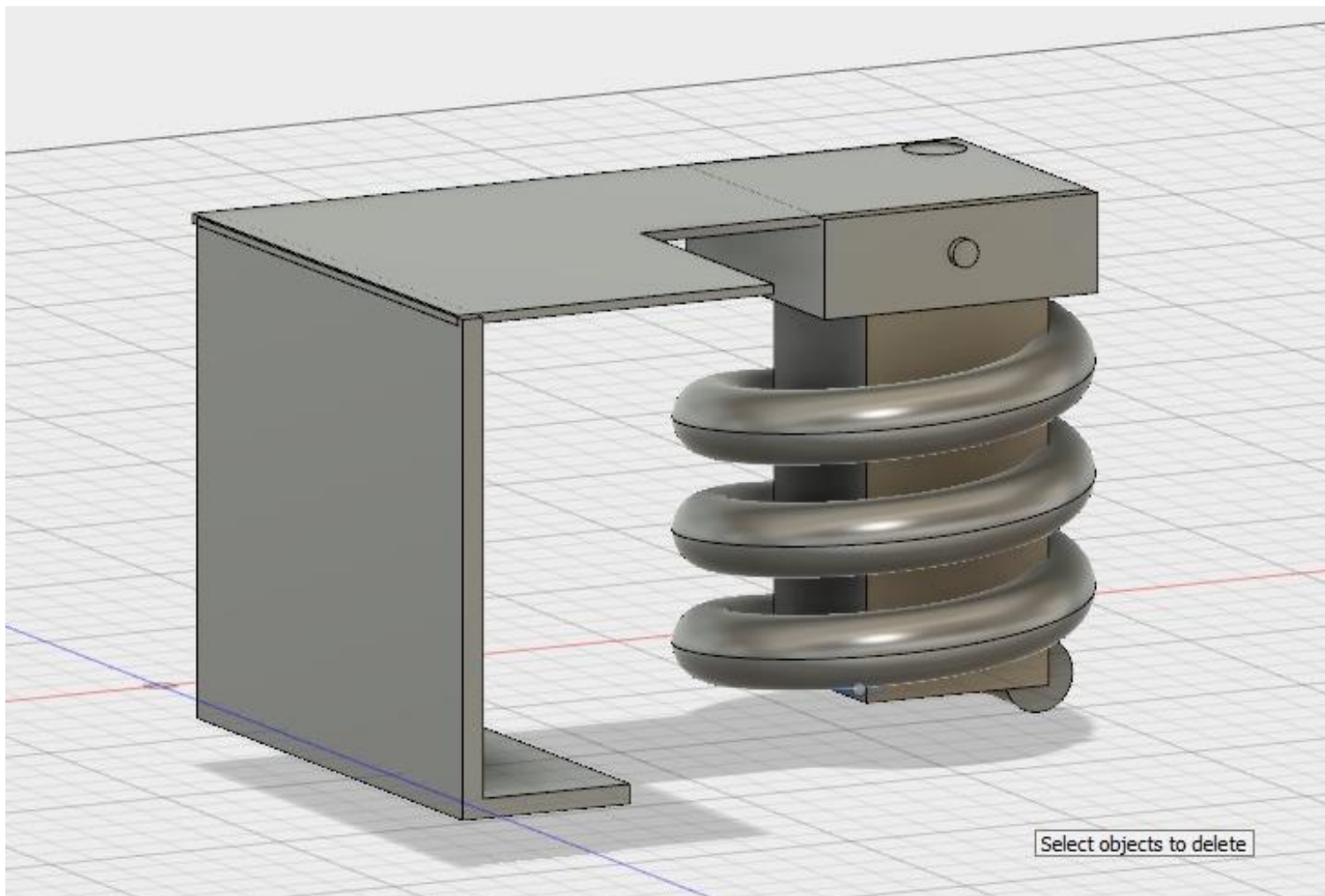


Fig. 21 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final grupo 4

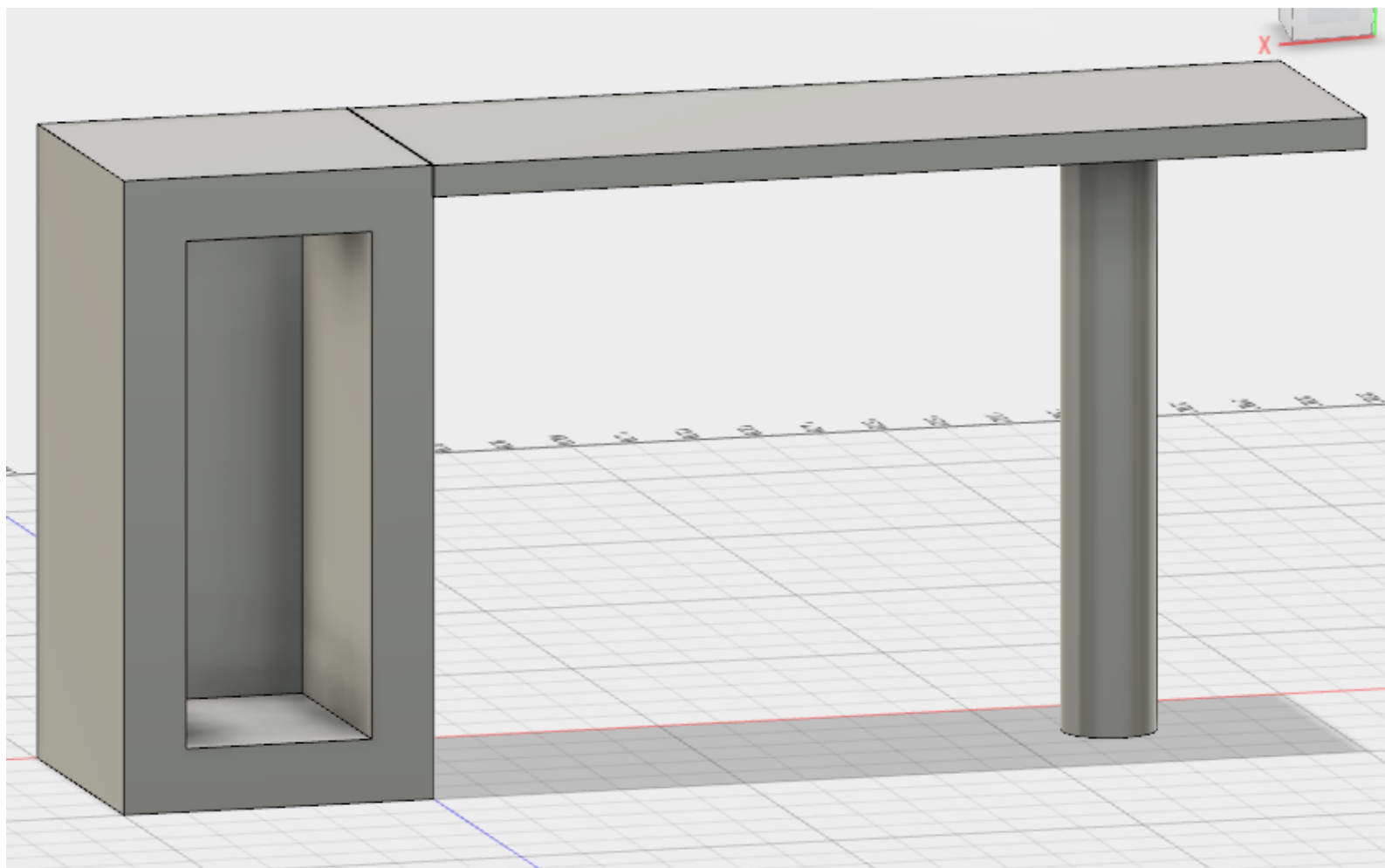


Fig. 22 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplo de escritorio final grupo 5

8.3 Ejemplos de Bocetos del alumnado.

La baja calidad de las siguientes fotografías es debido a que han sido fotografiadas y enviadas por los propios alumnos/as.

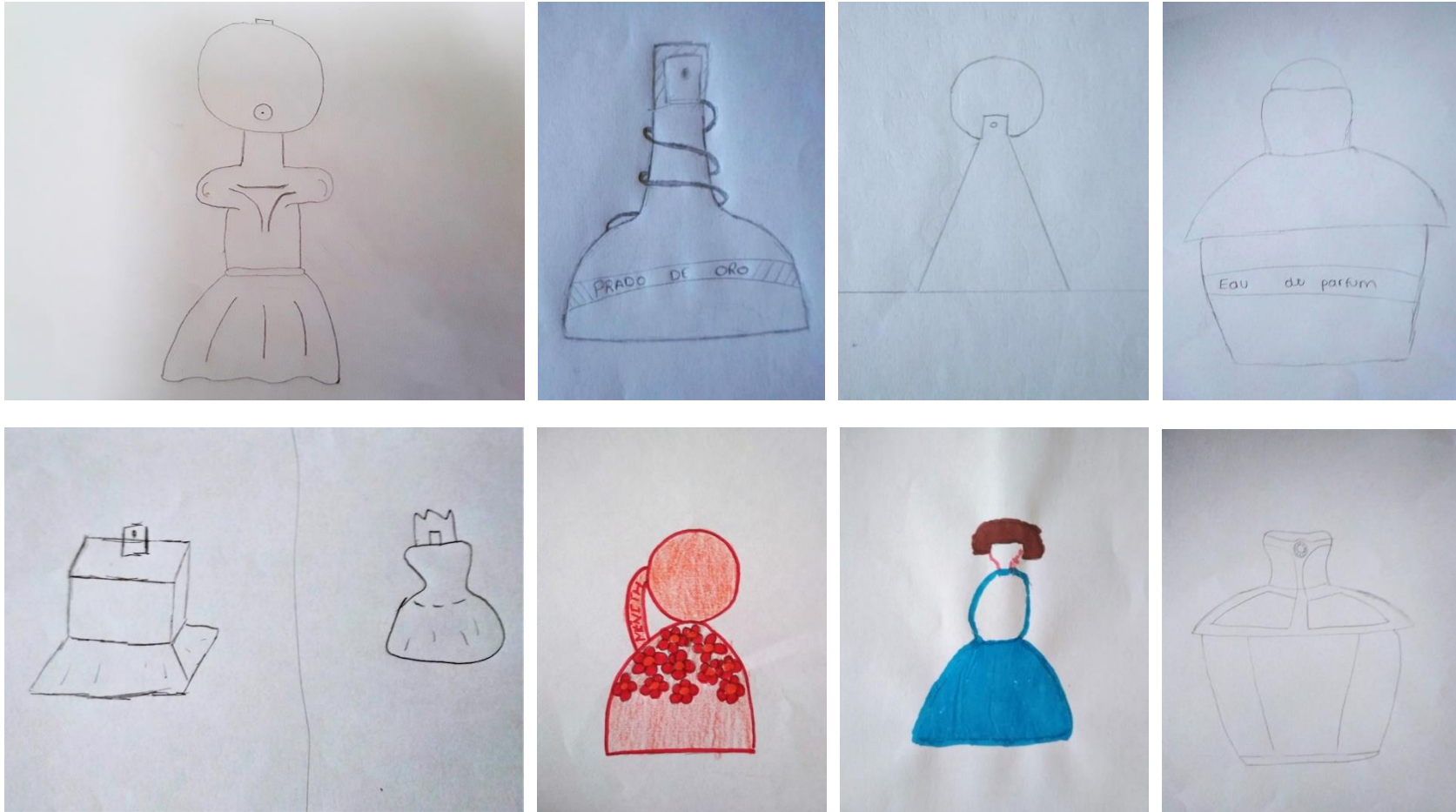


Fig. 23 al 30 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos de perfumes

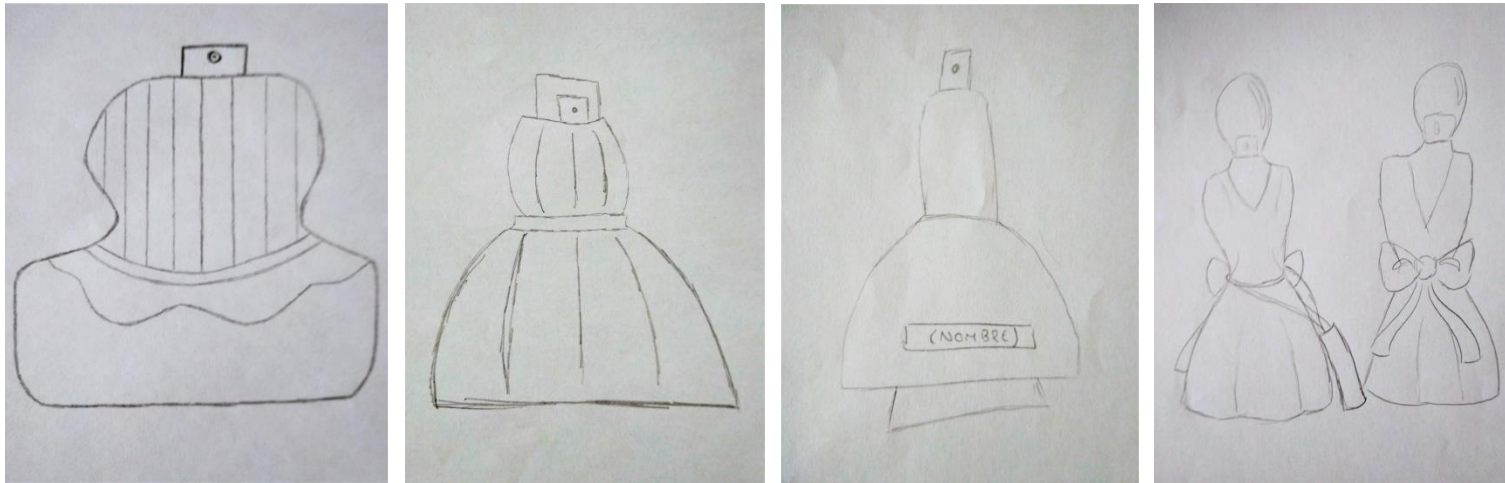


Fig. 31 al 34 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos de perfumes

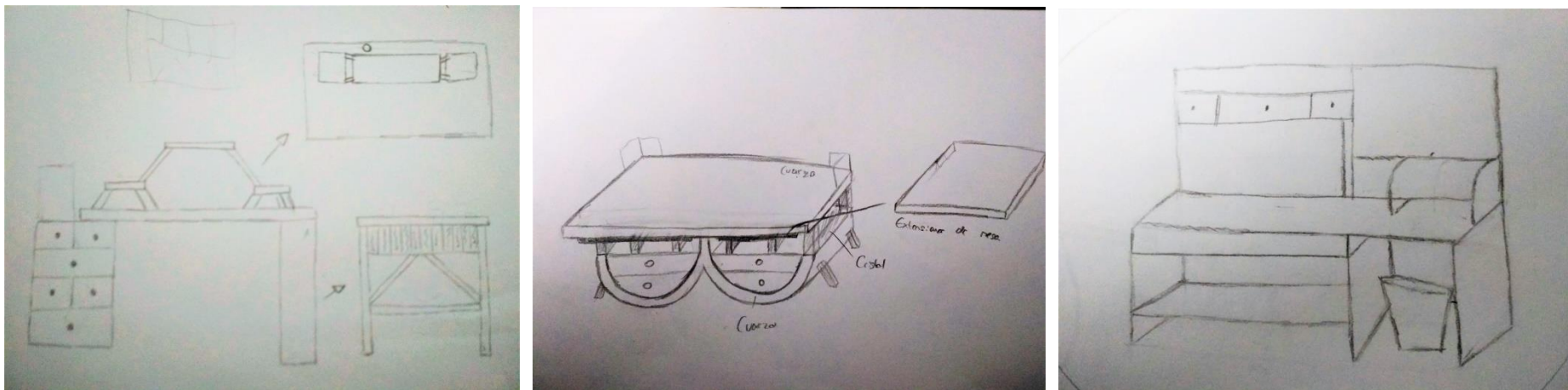


Fig. 36 al 37 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos de escritorios

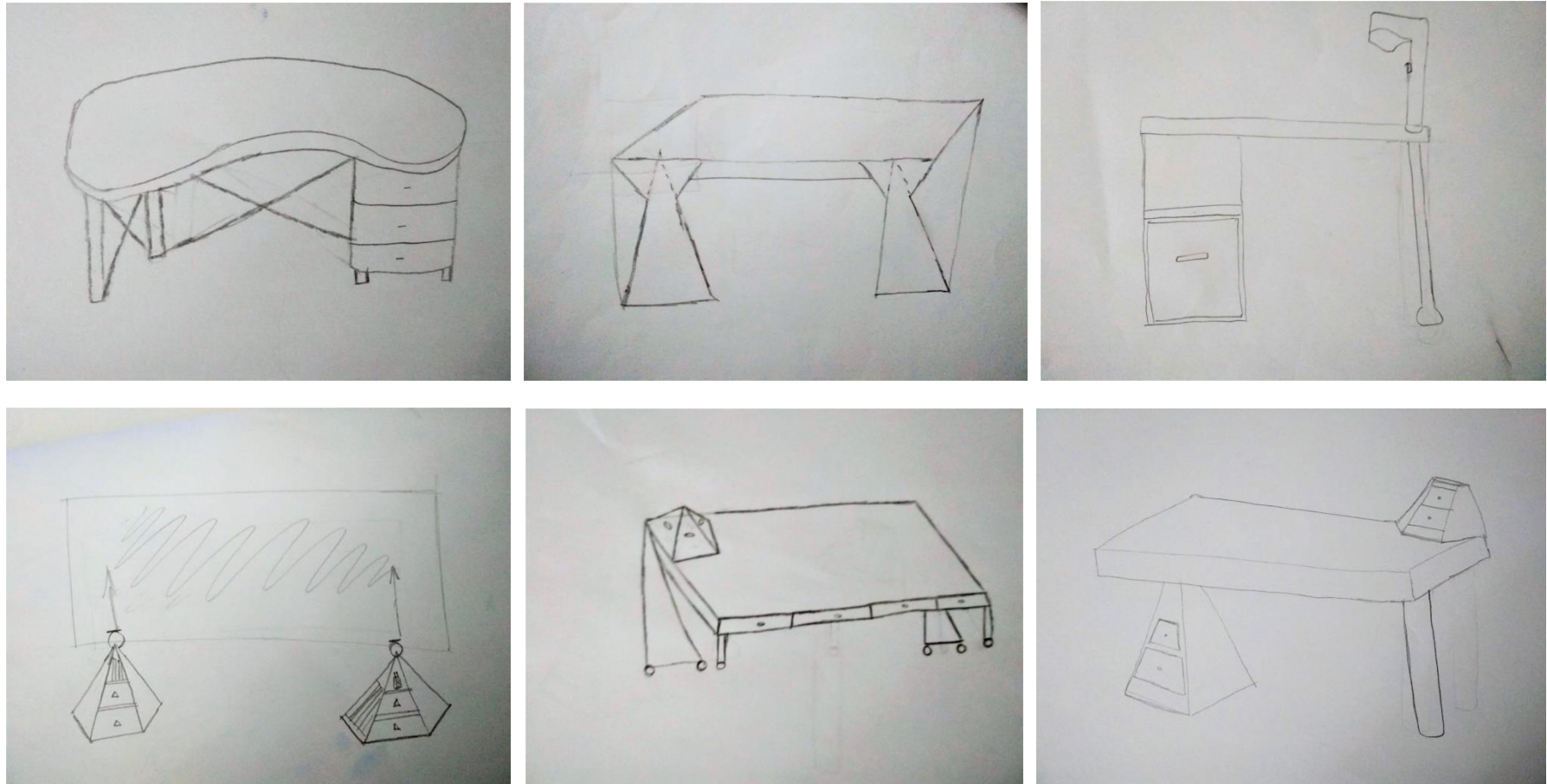


Fig. 38 al 43 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos de escritorios

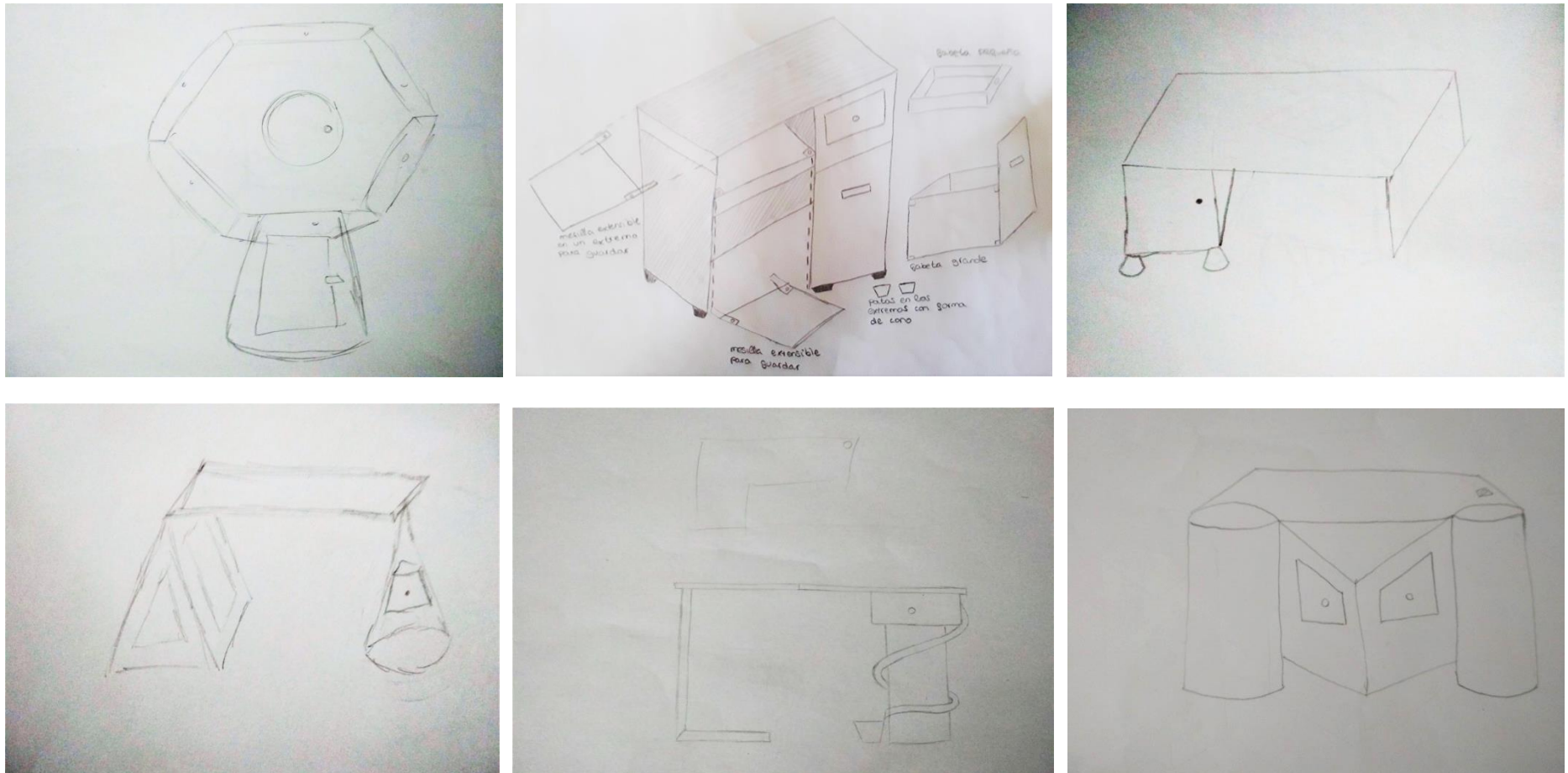


Fig. 44 al 49 Fuente: alumnado 4ºA CEPIPS La Milagrosa, 2018. Ejemplos de bocetos de escritorios