

## Trabajo final de Máster

**Título:**

**ELABORACIÓN DE MATERIALES DOCENTES INCORPORANDO EL DISEÑO E IMPRESIÓN 3D EN  
U.D DE 1º DE ESO**

**Apellidos:** Espinosa Vázquez

**Nombre:** Sergio

**Titulación:** Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes.

**Especialidad:** Tecnología

**Director:** Sílvia Zurita Mon

**Fecha de lectura:** 13/07/22

### Agradecimientos

Quiero agradecer el esfuerzo de todas las personas que me han ayudado en la elaboración de este TFM en especial a Silvia y Maica por su dedicación, tiempo, consejos y paciencia.

## RESUMEN

Este TFM se basa en la creación de material docente para la implementación, adaptación o creación desde cero de la UD de "Sistema de representación gráfica".

En el bloque de contenido curricular de 1º ESO correspondiente al "Diseño y construcción de objetos" se acostumbra a utilizar fichas de ejercicios donde, a partir de figuras dadas en vista axonométrica, se pide al alumnado que realice las 3 vistas del sistema de representación (planta, alzado y perfil).

Con estos ejercicios el alumnado no acaba de interiorizar bien la visión espacial de las figuras desde cualquier perspectiva, y por ello en este trabajo se diseña material docente complementario a dicha unidad didáctica para que los alumnos puedan practicar, entrenar y mejorar la visión espacial utilizando programas y herramientas que manipulan las figuras en tres dimensiones. De esta forma el alumno podrá dibujar las figuras en 3D y observar desde cualquier perspectiva y punto de vista la misma pudiendo visualizar mejor la planta, alzado y perfil. Con esta propuesta se espera mejorar la capacidad de visualizar una figura desde cualquier perspectiva.

El material creado incluye documentos para el alumnado, orientaciones para el profesorado y manuales que pueden utilizar ambos.

*Palabras clave: visión espacial, 3D, material docente, DAO, Diseño y construcción.*

## RESUM

Aquest TFM es basa en la creació de material docent per a la implementació, adaptació o creació des de zero de la UD de "Sistema de representació gràfica".

En el bloc de contingut curricular de 1r ESO corresponent al "Disseny i construcció d'objectes" s'acostumen a utilitzar fitxes d'exercicis on, a partir de figures donades en vista axonomètrica, es demana a l'alumnat que realitzi les 3 vistes del sistema de representació (planta, alçat i perfil).

Amb aquests exercicis l'alumnat no acaba d'interioritzar bé la visió espacial de les figures des de qualsevol perspectiva, i per això en aquest treball es dissenya material docent complementari a aquesta unitat didàctica per a que l'alumnat pugui practicar, entrenar i millorar la visió espacial utilitzant programes i eines que manipulen les figures en tres dimensions. D' aquesta manera l'alumnat podrà dibuixar les figures en 3D i observar des de qualsevol perspectiva i punt de vista la mateixa, podent visualitzar millor la planta, alçat i perfil. Amb aquesta proposta s'espera millorar la capacitat de visualitzar una figura des de qualsevol perspectiva.

El material creat inclou documents per a l' alumne, orientacions per al professorat i manuals que poden utilitzar ambdós.

*Paraules clau: visió espacial, 3D, material docent, DAO, Disseny i construcció.*

## ABSTRACT

This TFM is based on the creation of teaching material for the implementation, adaptation or creation from scratch of the UD of "Graphic Representation System".

In the block of curricular content of 1st ESO corresponding to the "Design and construction of objects" it is customary to use exercise sheets where, from figures given in axonometric view, students are asked to make the 3 views of the representation system (plant, elevation and profile).

With these exercises the students do not finish internalizing well the spatial vision of the figures from any perspective, and therefore in this work complementary teaching material is designed to this didactic unit so that the students can practice, train and improve the spatial vision using programs and tools that manipulate the figures in three dimensions. In this way the student will be able to draw the figures in 3D and observe from any perspective and point of view it being able to better visualize the plant, elevation and profile. With this proposal it is expected to improve the ability to visualize a figure from any perspective.

The material created includes documents for the student, guidelines for teachers and manuals that can use both.

*Keywords: spatial vision, 3D, teaching material, CAD, design and construction.*

## **INDICE**

1. Planteamiento	
1.1. Introducción	06
1.2. Objetivos	07
2. Estado del arte	
2.1. Que es la habilidad espacial	08
2.2. Importancia de las habilidades espaciales	09
2.3. Medición habilidad espacial ingeniería	09
2.4. Ejemplos actividades habilidad espacial	09
3. Propuesta de mejora	
3.1. Marco Normativo	12
3.2. Descripción y análisis observación en aula	12
3.3. Descripción de la propuesta de mejora	14
3.4. Herramientas digitales	15
3.5. Actividades propuestas	16
4. Actividad 1: Nuestras fichas en 3D	
4.1. Material alumnado	18
4.2. Guía docente	20
5. Actividad 2: Representemos nuestras fichas	
5.1. Material alumnado	25
5.2. Guía docente	29
6. Actividad 3: Nos ayudamos de “Kubity”?	
6.1. Material alumnado	33
6.2. Guía docente	35
7. Actividad 4: Diseña tu cubo (complementaria)	
7.1. Material alumnado	39
7.2. Guía docente	40
8. Actividad 5: Fabriquemos nuestro cubo en 3D	
8.1. Material alumnado	44
8.2. Guía docente	45
9. Conclusiones	50
10. Bibliografía	51
11. Anexos	53

## 1. Planteamiento

### 1.1. Introducción

Este TFM se realiza con la idea principal de mejorar la visión espacial del alumnado mediante la creación de material docente (actividades, manuales y guías para el profesorado) pensado para ser utilizado en la unidad didáctica (UD) de 1º ESO “Representación gráfica”

La elección del tema de este TFM viene motivada por la experiencia personal vivida durante la realización del prácticum. Anteriormente nunca había realizado ninguna actividad relacionada con la enseñanza más allá de alguna explicación a algún compañero o alguna exposición al cliente sobre el producto que deseaba adquirir, relacionada con mi anterior experiencia laboral como comercial.

Cuando llego al Instituto, al inicio de la fase de prácticas, me encuentro que mi tutor está sumergido en la unidad didáctica (UD) de “Representación gráfica” situada en el currículo en 1º de ESO.

La parte teórica de esta unidad ya la han trabajado en las sesiones anteriores con el soporte del libro de texto y fichas complementarias. Han aprendido los conceptos de los diferentes tipos de líneas (paralelas y perpendiculares) y las vistas necesarias para realizar el sistema de representación de una figura (planta, alzado y perfil).

La parte práctica de la UD consiste en una serie de fichas donde, dada una serie de figuras en vista axonométrica, el alumnado debe dibujar las vistas de planta, alzado y perfil y, posteriormente acotar las mismas mediante las normas estandarizadas.

Durante las sesiones prácticas, las actividades a realizar consisten en el dibujo de las 3 vistas de figura dada que tienen representada en vista axonométrica. Independientemente de la complejidad de la figura, la visión espacial que tiene el alumnado es escasa, les cuesta imaginar cualquier cara de la figura.

Debido a mi experiencia previa con los programas en 3D y al poco material docente relacionado con estos en el centro de prácticas, me planteo que sería interesante la realización de actividades incluyendo dichas herramientas para que los alumnos puedan practicar y entrenar la visión espacial de una forma más eficaz.

Las actividades propuestas implementan herramientas para el diseño de figuras en tres dimensiones (3D) dentro de las aplicaciones de diseño asistido por ordenador (DAO). Estas aplicaciones permiten diseñar con rapidez piezas y objetos, detectar fácilmente errores en las mismas, y comprobar las vistas o bocetos realizados en papel.

El trabajo se inicia con una breve introducción al conocimiento actual de la visión espacial que poseen las personas, su importancia y las posibilidades de medirla, mejorarla y entrenarla.

Posteriormente continuaremos con la comparativa entre la forma actual de trabajar este tipo de actividades con las posibilidades ofrecidas por las herramientas de diseño asistido por ordenador, a partir de ahora DAO, en 3D.

Por último, se desarrollará el material docente complementario para la posible integración en las UD existentes o de nueva creación por parte de los docentes.

En la parte de los anexos encontramos los diferentes manuales de usuarios, de creación propia, para poder realizar las actividades propuestas tanto para los alumnos como profesores.

## 1.2. Objetivos

El principal objetivo del presente trabajo es mejorar la visión espacial del alumnado. Para conseguir esta mejora planteamos los siguientes objetivos más específicos:

- Diseñar de material docente para mejorar la visión espacial de los alumnos mediante la aplicación de herramientas DAO de diseño 3D, complementarias a las 2D utilizadas actualmente.
- Proponer una organización de las sesiones diferente de la actual, que sea más motivadora y atractiva tanto para el alumnado como para el profesorado a la hora de impartirla y estudiarla.  
En ningún caso se intenta eliminar las sesiones previas teóricas por las propuestas, ya que para la realización de modelos tridimensional previamente se requiere de un conocimiento en 2D.
- Generar material que facilite a docentes y alumnado el uso de este tipo de herramientas ya que inicialmente parecen complicadas o desconocidas, pero sirven de gran ayuda cuando se dominan.
- Por último, generar tutoriales que se puedan utilizar como una breve introducción a la fabricación en 3D de figuras básicas, tanto para docentes como para alumnado, relacionando dicha fabricación con las actividades anteriormente hechas.

## 2. Estado del arte

La palabra clave que nos trae hasta nuestro TFM no es otra que la de “visión o habilidad espacial”.

Existe una gran cantidad de investigación, información y datos sobre el tema, que se intenta sintetizar en esta necesariamente breve introducción sobre la misma.

### 2.1. ¿Qué es la habilidad espacial?

Una de las definiciones que la Real Academia Española (s.f.) hace de la palabra “habilidad” es: “Capacidad y disposición para algo.”

Podemos encontrar diferentes definiciones de esta, pero como hemos mencionado anteriormente nos centraremos aquí en la visión espacial.

Son muchos los autores que han estudiado, investigado y definido, no sin dificultades para ello, la habilidad espacial. De entre todas es especialmente interesante la de Galton (1911) que la describe como: *“Una facultad de visualización”* y la define en el contexto de las personas que la poseen en alto grado afirmando que *“los objetos en su memoria son imágenes conspicuas, pueden retenerlas por mucho tiempo ante el ojo de su mente, pueden despedirlos o cambiarlos a voluntad, y pueden, si les place, someterlos a un examen cuidadoso desde todos los lados”*.

Posteriormente a medida que continua con el estudio de esta define la habilidad espacial con mucho más detalle:

*“La capacidad de evocar a voluntad una imagen mental clara, constante y completa de cualquier objeto que hayamos examinado y estudiado recientemente. Deberíamos poder visualizar ese objeto libremente desde cualquier aspecto; deberíamos poder proyectar cualquiera de sus imágenes en papel y dibujar allí su contorno; además deberíamos ser capaces de abarcar todos los lados del objeto simultáneamente en una sola percepción, o al menos barrer todos los lados sucesivamente con una mirada mental tan rápida como para llegar prácticamente al mismo resultado. Deberíamos ser capaces de construir imágenes a partir de la descripción o de otra manera, y alterarlas de la forma que queramos. Deberíamos adquirir el poder de combinar imágenes separadas, pero más o menos similares, en una única genérica. Por último, deberíamos aprender a llevar imágenes de un vistazo a una escena más complicada que podemos analizar en el momento.”*

Piaget e Inhelder (1971) estudiaron la habilidad espacial en los niños, y afirmaron que esta se desarrolla en 3 fases a medida que el niño madura (desarrollo del niño):

- En la etapa del espacio topológico, los niños adquieren habilidades 2D y aprenden la relación de los objetos entre sí.
- Durante la etapa del espacio proyectivo, los niños aprenden a trabajar con objetos 3D, en particular cómo se ven los objetos desde diferentes puntos de vista (habilidades de orientación) y cómo se ven los objetos cuando se giran (habilidades de rotación).
- En la tercera etapa, los individuos aprenden a alternar entre 2D y 3D (pasando del espacio proyectivo al espacio euclidiano). Aquí se adquieren conceptos más complejos del estilo de paralelismo, proporción, área, volumen y distancia.



Otros autores distintos se centran en niveles por edad en vez de desarrollo. La investigación en esta área ha encontrado que la edad afecta a la habilidad espacial (Halpern, 1986), que mejora a lo largo de la infancia, pero disminuye en la edad adulta (Pak, 2001), relacionadas con las diferencias en la velocidad de procesamiento, experiencia y conocimiento.

## 2.2. Importancia de las habilidades espaciales

Diversos autores remarcan la importancia que tienen las habilidades espaciales en el trabajo y los estudios relacionados con las matemáticas, la ciencia o la ingeniería (Uttal 2013a), (Uttal 2013b)

Estos estudios coinciden con la percepción del profesorado de asignaturas gráficas, que detecta a menudo dificultad de visualización espacial en algunos alumnos, a veces aventajados en otras materias, a los que les cuesta interpretar dibujos y relacionarlos con los objetos que los representan. Se hace hincapié en la necesidad de identificar estos puntos débiles con anterioridad a la entrada en el entorno universitario y proponer metodologías que permitan solucionarlos, ya que se opina que la habilidad de visualización espacial “en los últimos años no se potencia desde la enseñanza preuniversitaria con la intensidad necesaria” (Rubio et al., 2005)

## 2.3. Medición habilidad espacial ingeniería

La psicología ha propuesto diversos test y pruebas que permiten medir esta capacidad. A nivel nacional, en general, se ha utilizado una prueba de Rotación Mental (MRT) y un test de Relaciones Espaciales (plegado mental) de la batería de Test de Aptitudes Diferenciales (DAT – SR). Algunos autores, como Saorín Pérez (2006), Torner (2009) y Martín Gutiérrez (2010), consideran que estas pruebas quizás no son del todo adecuadas y proponen como futuras líneas de investigación profundizar en este tema.

Así, por ejemplo, Torner (2009) argumenta que el test MRT no parece ser un buen instrumento de medida, debido a su falta de relación con las notas de la asignatura de Expresión Gráfica. Sin embargo, demostraba una clara correspondencia con el test DAT, especialmente en la prueba que se evalúa el conocimiento de geometría espacial. Este hecho le inducía a afirmar que vale la pena aumentar las actividades didácticas relacionadas con la geometría del espacio (Torner, Alpiste y Brigos, 2014). Se han realizado algunas investigaciones para desarrollar nuevos test psicométricos, más enfocados a las necesidades de los ingenieros, con variedad de ejercicios (Sutton y Williams 2008), pero no se ha vuelto a publicar nada sobre ellos. En general, parece razonable escoger las pruebas psicométricas más comunes que, aunque tengan limitaciones, permiten comparar los resultados con otros estudios realizados, además de evaluar diferentes aspectos de la habilidad espacial.

## 2.4. Ejemplos actividades habilidad espacial

Encontramos algún material para entrenar y medir la habilidad espacial en los alumnos en la publicación de Gonzato, Fernández Blanco y Díaz Godino (2011), de la que se han extraído los siguientes ejemplos:

- **Orientación estática del sujeto y objetos**

Ejemplo 1. En una imagen de niños en diferentes posiciones (figura 1), el niño tiene que colorear los zapatos izquierdos de un color y los derechos de otro (Wiegand, 2006, p. 107).



Figura 1. Tarea de orientación estática del cuerpo

- **Tareas de interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales**

- Convertir representaciones

Ejemplo 2: Construye una composición de cubos que tenga las vistas ilustradas en la figura 2 (Pittalis, Mousoulides y Christou, 2009, p. 387).

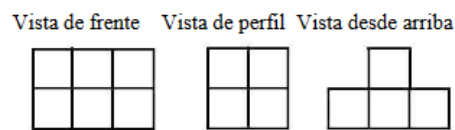


Figura 2. Proyecciones ortogonales del objeto

- Rotar objetos

Ejemplo 3. ¿Cuál de las imágenes de la derecha continua la serie? (Ferrero, 2008, p.172, figura 3).

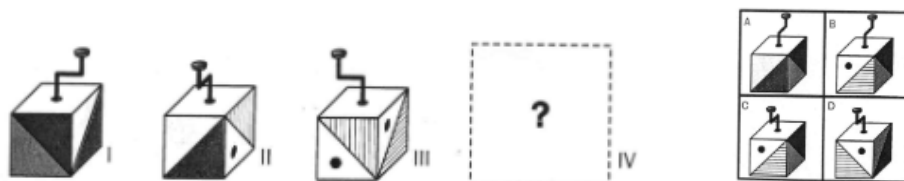


Figura 3. Dados que giran

- Plegar y desplegar

Ejemplo 4 (figura 4). Escribe cuáles de estos desarrollos corresponden a un cubo (Almodóvar y García, 2009, p. 197)

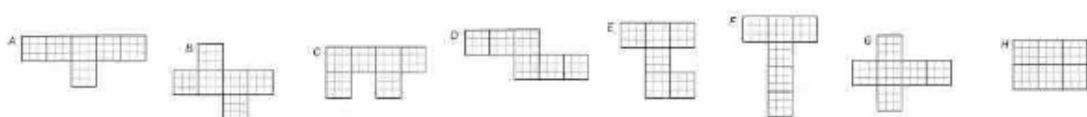


Figura 4. Desarrollos de cubos

- **Tareas de orientación interpretación del sujeto en espacios reales e información gráfica.**

Ejemplo 5 (figura 5): Almudena sale de su casa en la C/ Gato, va hasta el cruce con la C/ Delfín y gira a la derecha en dirección a la plaza. En la plaza coge la C/ Foca hasta el cruce con la C/ Oso, donde está la casa de su amiga Begoña. ¿Qué número corresponde a la casa de Almudena? ¿Y a la casa de Begoña? (Ferrero, 2006, p. 209).

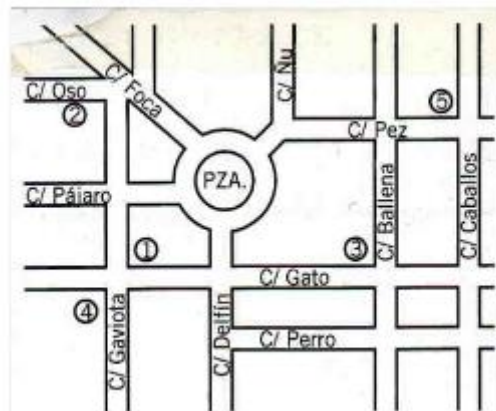


Figura 5. Mapa de un barrio

### 3. Propuesta de mejora

#### 3.1. Marco normativo

El actual currículum de ESO se desarrolla en el “Decreto 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. Incluye contenidos directamente relacionados con la visualización espacial que abordamos en el presente TFM dentro del ámbito científico-tecnológico, en el tercer bloque de la asignatura de Tecnología de primero de ESO:

“Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos”.

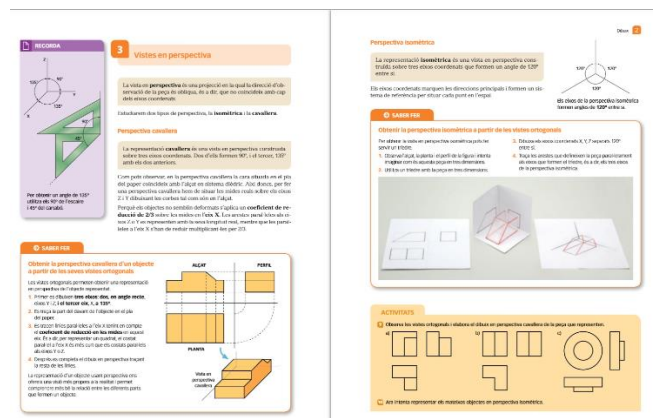
Por lo que se refiere a los criterios de evaluación curricular, el punto más relacionado con la visualización espacial es el siguiente:

“Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño”.

Hay que destacar que tanto en el apartado de currículum como en el apartado de criterios de evaluación no especifica si dichas herramientas digitales o software son en un entorno 2D o 3D.

#### 3.2. Descripción y análisis de observación en aula

Los contenidos comentados en el apartado anterior en el centro de prácticas se impartían dentro de la UD referente a la representación gráfica. Se trabajaban combinando la teoría, explicada a partir de libros de texto, pizarra o papel (ver ejemplo en Imagen 1), con la parte práctica que se trabaja mediante la realización de ejercicios que a menudo se vuelven muy monótonos y repetitivos.

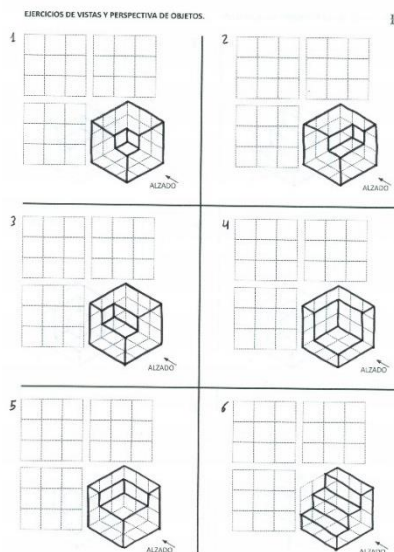


**Imagen 1:** Ejemplos de material utilizado: páginas del libro de texto de la editorial Santillana que incluye ejemplo de ejercicio.

Dentro de los conceptos teóricos de la UD que se quiere que el alumnado adquiera conocimientos, encontramos:

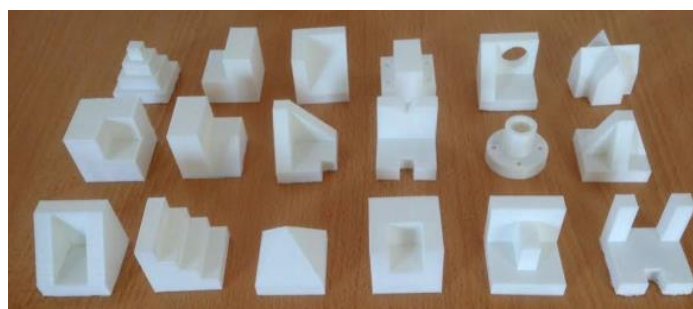
- Instrumentos de dibujo: explicación de los diferentes tipos de lápices con los grosores correspondientes y los utensilios de dibujo (escuadra, cartabón, regla, compas y transportador de ángulos).
- Vistas en perspectiva: los diferentes tipos de vistas, así como la forma para realizar la acotación.
- Escalas y secciones: explicación sobre las escalas en piezas, así como la realización de secciones.
- Bocetos y croquis: la realización de bocetos iniciales, así como croquis sobre piezas, herramientas u objetos.

Por lo que se refiere al tipo concreto de ejercicios aplicados, incluyen básicamente dibujo a mano (ver ejemplo en la Imagen 2), a partir de fichas de papel o de modelos físicos en tres dimensiones, que el alumnado puede manipular, como el que se muestra en la Imagen 3



**Imagen 2:** Ejemplo ejercicios.

<https://dibujoramon.wordpress.com/2019/11/11/vistas-diedricas-de-piezas/>



**Imagen 3:** Figuras. Fuente propia.

De la observación realizada en aula durante el prácticum, Los principales problemas que se han observado cuando se han trabajado sistemas de representación gráfica son los siguientes:

- La aptitud específica referente a la visión espacial de los alumnos es diferente para cada uno de ellos, dando lugar a una diversidad que puede incluir alumnos con serias diferencias en este campo. Ello genera la necesidad recursos humanos (docentes) de apoyo, para poder dar solución a todos los requerimientos del alumnado, que no siempre están disponibles.
- A menudo se presentan UD descontextualizadas, demasiado técnicas o complejas, en lugar de realizar de actividades más interactivas que permiten creatividad y aumentan la motivación de los alumnos.
- La formación y conocimientos del docente por lo que se refiere a los programas DAO no siempre es la más adecuada.

Para la solución a estos inconvenientes observados se realizan la propuesta de la creación de material docente mediante 5 actividades.

### **3.3. Descripción de la propuesta de mejora**

De entre las innumerables propuestas que podríamos haber utilizado para conseguir el objetivo que nos atañe en el presente TFM, hemos escogido una metodología basada en la creación de material docente con la incursión de herramientas DAO en 3D.

Hay que dejar constancia que es un material que se ha creado para complementar cualquier UD referida con la representación gráfica, es decir, no bastará con este material para impartir la UD completa, si no que será necesaria una base teórica previa que suponemos que existe.

Todas las actividades siguen una estructura similar, que sirve de guía tanto al alumnado como al profesorado para la realización, corrección y evaluación de estas. La metodología de aula seguirá un modelo de instrucción directa (Rosenshine, 2008), que intercala explicaciones e instrucciones claramente estructuradas del profesorado con tiempos de trabajo individual o en grupo en que el alumnado realiza actividades de aplicación.

En nuestro caso todas las actividades propuestas están orientadas a la creación de piezas que, mediante su unión/encaje, crearán un cubo de 9 x 9 cm, i utilizan diversos programas DAO en tres dimensiones

Por lo que se refiere a las actividades generadas, estas separadas en los siguientes documentos:

- Material para el alumnado: Documento que incluye la explicación y la información que deben comprender para la realización de la actividad.
  - Enunciado, que explica en que consiste la actividad que han de realizar.
  - Información gráfica en caso necesario.
  - Instrucciones y pasos que seguir para poder realizar correctamente la actividad.
  - Objetivos que se pretenden conseguir.
  - Información sobre la evaluación, que contiene los criterios que se tendrán en cuenta y la rúbrica que se utilizará para valorarlos.
  - Recursos necesarios para poder llevar a cabo la actividad.
- Guía docente: Documento de información para el profesorado con la información que necesitan para la realización de la actividad. Incluye todos los apartados siguientes:
  - Temporización.
  - Atención a la diversidad.
  - Solución de la actividad si es necesaria.
  - Marco legal: Contextualización curricular en el marco legal.
  - Metodología de aula.
  - Explicación detallada de las sesiones.

### 3.4. Herramientas digitales utilizadas

Un punto necesario para la realización del trabajo era escoger las herramientas digitales concretas a utilizar.

Existen numerosos programas DAO en el mercado, y los escogidos para la realización del material docente en el presente TFM se han seleccionado a partir de la propia experiencia y basándonos en criterios de accesibilidad, prestaciones y facilidad de uso.

En lo que se refiere a la herramienta de dibujo en 3D, se ha escogido el software de Google llamado Sketchup, que tiene las siguientes características:

- Las prestaciones del programa cumplen satisfactoriamente con los requisitos necesarios para la realización de las actividades propuestas.
- Se pueden obtener versiones de prueba de una duración de 30 días suficientes para poder completar las tareas necesarias.
- Cuenta con una interfaz, iconos y manejo del programa sencillo que permite un rápido aprendizaje de este, aunque no se tenga experiencia previa en estos programas de diseño en 3D, se realizará un pequeño manual de creación propia que encontraremos en los anexos del presente TFM.
- Contiene una importante función interna, “orbital”, que nos permitirá poder ver la figura por cualquiera de sus caras desde cualquier punto del plano.

Para la realización de una de las actividades de comprobación de las diferentes vistas de las figuras, se utilizará la APP “Kubity” para móviles y tablets. Este programa permite visualizar e interactuar con el contenido de un archivo en 3D (Sketchup), está estructurado en dos partes diferentes:

- Docente: es la parte donde se crea el archivo con el modelo 3D que utilizará el alumnado a través de la nube. Se consigue subiendo el modelo a su web y cuando está listo (este proceso tarda un par de minutos, en función claro está, del tamaño del archivo), se genera un código QR.
- Alumno: es la parte que manejará el alumnado desde su móvil o tablet. Mediante el código QR proporcionado por el docente, el alumnado cargará en su programa la figura generada.

Se ha elegido esta aplicación en base a las siguientes características:

- Las prestaciones del programa cumplen satisfactoriamente con los requisitos necesarios para la realización de la actividad propuesta.
- Cuenta con una interfaz, iconos y manejo del programa sencillo que permite un rápido aprendizaje de este, aunque no se tenga experiencia previa en estos programas de visualización en 3D, se realizará un pequeño manual de creación propia que encontraremos en los anexos del presente TFM.

Para la realización de la fabricación en 3D, se ha escogido el programa “Ultimaker Cura”, que tiene las siguientes características:

- Las prestaciones del programa cumplen satisfactoriamente con los requisitos necesarios para la realización de las actividades propuestas.
- Se pueden obtener versiones de prueba de una duración de 30 días suficientes para poder completar las tareas necesarias.
- Cuenta con una interfaz, iconos y manejo del programa sencillo que permite un rápido aprendizaje de este, aunque no se tenga experiencia previa en estos programas de impresión en 3D, se realizará un pequeño manual de creación propia, que encontraremos en los anexos del presente TFM, basado en una página web en la cual explica las diferentes funciones de este.

### 3.5. Actividades propuestas

- **Actividad 1: Nuestras fichas en 3D**

Esta actividad consiste en dibujar mediante el programa Sketchup 3D las 4 figuras iguales dadas previamente, con las que es posible formar un cubo de 9 x 9.

Para realizarla se dispone de un tutorial de creación propia que se encuentra en los anexos del presente TFM.



- **Actividad 2: Representemos nuestras fichas**

Actividad que consiste en la realización del dibujo a mano de las 3 vistas (planta, alzado y perfil) para cada una de las cuatro piezas de la actividad anterior, usando la escuadra y el cartabón. Se supone que el alumnado ya está familiarizado con el sistema de representación gráfica porque se ha explicado previamente en la parte de teoría.

Se podrán prestar ayudas pintando las caras de las vistas de colores diferentes, así como realizando líneas auxiliares en la vista axonométrica.

Al finalizar se marcará en rojo las caras que creen que no son correctas, en verde las creen que si lo son y con un interrogante aquellas que dudan.

- **Actividad 3: Nos ayudamos de kubity?**

En este caso repetirán la actividad número dos, pero esta vez con la ayuda de la aplicación “Kubity”. Esta aplicación les permite ver e interactuar con un archivo en 3D. Así que cargarán el archivo proporcionado por el profesor en cada una de la aplicación de sus dispositivos móviles e interactuarán con las fichas del cubo para poder dibujar las vistas correctamente.

Una vez acaben deberán de comparar con la actividad 2 corregida por el profesor y poder autoevaluarse mediante la rúbrica proporcionada, así como ver los errores cometidos con anterioridad.

Para ello disponen de un tutorial de creación propia el cual se encuentra en los anexos del presente TFM.

- **Actividad 4: Diseña tu cubo (complementaria)**

Esta es una aplicación complementaria para aquellos alumnos con un nivel superior al resto de la clase o alumnos de altas capacidades los cuales hayan acabado antes que los demás.

En esta actividad se pide que ellos mismos creen 4 fichas que formen un cubo mediante el programa Sketchup 3D, es decir, que saquen la creatividad e imaginación para poder formar un cubo con 4 piezas diferentes a las ya trabajadas. Posteriormente presentarán sus propuestas aquellos alumnos que lo deseen.

- **Actividad 5: Fabriquemos nuestro cubo en 3D**

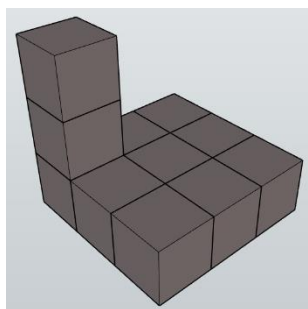
Por último, realizaremos una actividad donde en paralelo con el profesor configuraran el archivo donde han dibujado las piezas que formarán el cubo para poder imprimirlas. Al no poder imprimir las fichas de todos se imprimirá únicamente el archivo de uno de ellos, a sorteo entre aquellos que estén seguros de que lo han configurado correctamente.

Para realizar esta configuración se dispone de un tutorial de creación propia que se encuentra en los anexos del presente TFM.

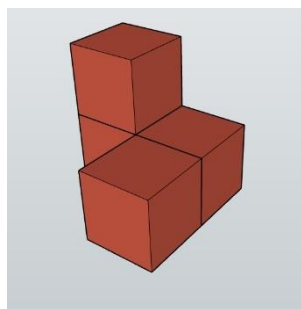
Posteriormente entre todos comprobaran el resultado final, así como una breve explicación sobre los usos y aplicaciones de la impresión en 3D.

#### 4. ACTIVIDAD 1: DIBUJAR FICHAS EN 3D

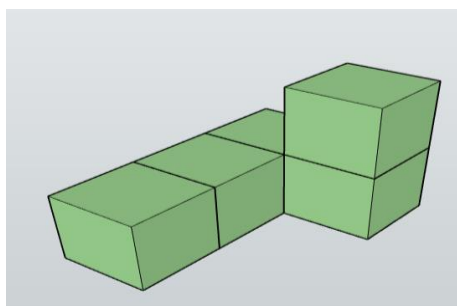
Mediante la aplicación de Sketchup, tenéis que dibujar las 4 fichas que aparecen en las imágenes y que montándolas formarán un cubo de 9 x 9 cm. Las medidas de cada cubo son 3 x 3 x 3 cm. Las caras que sean visibles desde cada una de las tres vistas (planta, alzado y perfil) se pintarán de tres colores distintos i distinguibles entre ellos.



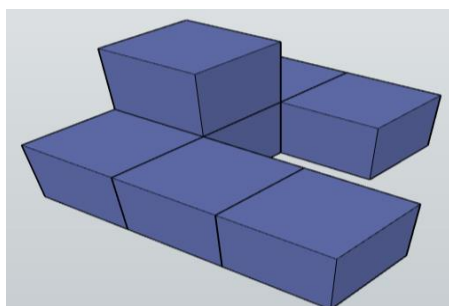
**FICHA 1**



**FICHA 2**



**FICHA 3**



**FICHA 4**

Cuando las tengamos dibujadas por separado las copiaremos y, mediante rotaciones y desplazamientos, formaremos el cubo en el espacio de trabajo de Sketchup.

**Instrucciones y pasos a seguir para la realización de la actividad (disponéis de un manual con las instrucciones del programa para poder realizarla):**

- Deberéis guardar el archivo con las 4 fichas con el nombre de "ficha+vuestronombre" (Por ejemplo: FichaSergioEspinosaVázquez).
- Las fichas se podrán realizar mediante la construcción de un cubo y formación de la pieza mediante la adición de cubos o por el contrario mediante el dibujo en planta de las fichas y extrusión de estas.
- Cada pieza la transformaremos en un bloque con el nombre de la ficha correspondiente.
- Realizaremos una copia del fichero y lo renombraremos con el nombre "cubo+vuestronombre" (Por ejemplo: CuboSergioEspinosaVázquez). Que contendrá el cubo formado por las 4 fichas creadas.

**Objetivos:**

- Entrenar, mejorar y desarrollar la visión espacial del alumnado mediante la creación y realización de fichas en un entorno de diseño 3D.
- Dar a conocer una de las herramientas DAO, que son importantes hoy en día para la creación en 3D.

**Que se evaluará de la actividad:**

- Que las 4 fichas estén bien dibujadas.
- Que se haya pintado bien toda la ficha.
- Que se haya formado el cubo.

**En la Tabla 1 se muestra la rúbrica de evaluación:**

<b>CRITERIO DE EVALUACION</b>	<b>AE</b>	<b>AN</b>	<b>AS</b>	<b>NA</b>
<b>Las 4 fichas están bien dibujadas</b>	Ha dibujado las 4 fichas correctamente.	Ha dibujado 3 fichas correctamente.	Ha dibujado 1 o 2 fichas correctamente.	No hay ninguna ficha bien dibujada.
<b>La ficha está bien pintada</b>	Ha pintado todas las fichas correctamente.	Ha pintado 3 fichas correctamente.	Ha pintado 1/2 fichas correctamente.	No ha pintado ninguna ficha correctamente.
<b>Se ha formado el cubo</b>	Ha unido 4 fichas correctamente.	Ha unido 3 fichas correctamente.	Ha unido 1 o 2 fichas correctamente.	No ha unido ninguna pieza.

Tabla 1: Rúbrica de evaluación

**Que necesitamos:**

- Portátil profesor y alumnos. \*
- Proyector.
- Manual usuario Sketchup.
- Internet: descarga de programa/aplicación.

\*En caso de que algún alumno no tenga la posibilidad de traer un portátil propio y que el centro no disponga de portátiles suficientes, realizaremos la actividad por parejas.

#### 4.1. Guía docente Actividad 1: Dibujar fichas en 3d

##### Temporización:

Dicha actividad consta de 3 sesiones divididas de la siguiente manera:

- **1ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se realizará una introducción/explicación de la actividad. Posteriormente se empezará a utilizar la aplicación 3D de diseño de 3D con el registro de esta y los alumnos comenzaran a dibujar las 4 fichas.
- **2ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se continuará con la realización de la creación de las 4 fichas y creación del cubo.
- **3ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se continuará con la realización de la creación de las 4 fichas y creación del cubo. Posteriormente se realizará una valoración oral con la participación del docente y los alumnos sobre lo que les ha parecido dicha actividad, posibilidades de mejora y lo aprendido.

##### Actividad adaptable:

Esta actividad se realiza en todo momento de manera inclusiva. Se han temporizado en dos sesiones para que todos puedan realizar la actividad sin ningún tipo de problema en cuanto a tiempo se refiere. En todo momento disponen del manual de usuario para poder consultarlo y poder trabajar cada uno a su ritmo.

En principio la actividad está planteada para que sea individual, pero en caso de encontrarnos con alumnos con necesidades especiales podemos formar parejas de trabajo, es decir, que trabajen individualmente, pero con la ayuda de un compañero.

**Marco legal:**

El currículum de ESO se desarrolla en el “Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. La actividad la situamos en 1º ESO, dentro del ámbito científico-tecnológico, en la asignatura de Tecnología.

Las competencias básicas/digitales y sus contenidos claves correspondientes se muestran en las Tablas 2 y 3 respectivamente:

<b><u>AMBITO CIENTIFICO-TECNOLOGICO</u></b>	
<b><u>DIMENSION: OBJETOS I SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE LA VIDA COTIDIANA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CC)</b>
<b>CB7:</b> Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acinose a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
<b>CB9:</b> Diseñar y construir objetos tecnológicos sencillos que resuelvan un problema y evaluar la idoneidad del resultado.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.  <b>CC24:</b> Diseño y construcción de objetos tecnológicos.

Tabla 2: Competencias básicas

<b><u>AMBITO DIGITAL</u></b>	
<b><u>DIMENSION: INSTRUMENTOS Y APLICACIONES</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CD)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CCD)</b>
<b>CD1:</b> Seleccionar, configurar y programar dispositivos digitales según las tareas a realizar.	<b>CCD1:</b> Funcionalidades básicas de los dispositivos.  <b>CCD3:</b> Almacenamiento de datos y copias de seguridad.

Tabla 3: Competencias básicas digitales

El contenido curricular se muestra en la Tabla 4:

<b><u>CONTENIDO CURRICULAR 1º ESO</u></b>
<b><u>DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBJETOS (CC17, CC19, CC21, CC24)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de objetos cotidianos. Materiales y formas. Funcionalidad y ergonomía.</li> <li>• Representación de objetos: escaleras, acotaciones y croquis.</li> <li>• Instrumentos de medida básicos.</li> <li>• Uso de herramientas, instrumentos y máquinas propias del entorno tecnológico. Normas de seguridad.</li> <li>• Construcción de productos tecnológicos que incluyan diferentes materiales, herramientas y técnicas.</li> <li>• Diseño y construcción de un objeto sencillo.</li> <li>• Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos.</li> </ul>

Tabla 4: Contenido curricular

Los criterios de evaluación curricular se muestran en la Tabla 5:

<b><u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR</u></b>
<p><b><u>CE1:</u></b> Representar objetos en croquis y planos y acotarlos siguiendo las normas estandarizadas.</p> <p><b><u>CE2:</u></b> Utilizar correctamente los instrumentos de medida básicos escogiendo los que son adecuados en función de la medida a realizar.</p> <p><b><u>CE3:</u></b> Emplear correctamente herramientas y máquinas, observando las medidas de seguridad y eligiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y el servicio sobre el que se actúa.</p> <p><b><u>CE4:</u></b> Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño.</p>

Tabla 5: Criterios de evaluación curricular

Los objetivos de aprendizaje de la actividad se muestran en la Tabla 6:

<b><u>OBJETIVOS APRENDIZAJE ACTIVIDAD</u></b>
<p><b><u>OAG1:</u></b> Familiarizarse con el entorno de trabajo 3D.</p> <p><b><u>OAG2:</u></b> Trabajar y mejorar la visión espacial mediante creación fichas y cubo.</p> <p><b><u>OAG3:</u></b> Utilizar las herramientas y acciones básicas aplicación diseño 3D.</p>

Tabla 6: Objetivos aprendizaje actividad

### Metodologías:

- Clase teórica (**1 sesión**): se realizará sesión desdoblada en el aula taller. Primero la introducción/explicación de la actividad. Dependiendo de la disponibilidad de portátiles se realizará la actividad en parejas o individual, siempre intentando que sea de esta última manera. Se realizará la instalación y registros necesarios del programa 3D y comenzarán a familiarizarse con las herramientas básicas del programa para ver su funcionamiento básico mediante la ayuda del profesor y del manual.
- Realización actividades (**2 sesiones**): se realizará sesión desdoblada en el aula taller. Los alumnos realizarán la práctica de dibujar las fichas de manera individual/parejas, así como la formación del cubo con el ensamblaje de estas.

Dentro de la actividad se disponen dos apartados:

- a) Realización de las fichas individuales: Para la realización de esta parte de la actividad bastará solamente con utilizar las acciones básicas del programa e ir dibujando las fichas predeterminadas.
- b) Formación del cubo mediante la unión de las fichas individuales: Para esta parte, ya disponemos de las fichas dibujadas, el alumno debe empezar a desarrollar la visión espacial por tal de poder acabar montando el cubo con las fichas, girándolas y moviéndolas para que finalmente encajen las unas con las otras.

En la última sesión se realizará una valoración oral con la participación del docente y los alumnos sobre lo que les ha parecido dicha actividad, posibilidades de mejora y lo aprendido.

En las Tablas 7 y 8 respectivamente se muestran las sesiones de la actividad:

<b>SESION 1 (aproximadamente 50 min)</b>		
<b>Lugar:</b>	Taller	
<b>Recursos necesarios:</b>	Proyector, portátil profesor y alumnos, Sketchup, manual de usuario	
<b>Metodología:</b>	Clase teórica	
<b>Grupo:</b>	Medio grupo	
<b>Explicación sesión:</b> Primero la introducción/explicación de la actividad. Se realizará la instalación y registros necesarios del programa 3D y comenzarán a familiarizarse con las herramientas básicas del programa para ver su funcionamiento básico mediante la ayuda del profesor y del manual.	<b>Contenido clave (CC)</b>	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b> CCD1, CCD3	<b>Evaluación:</b> Únicamente formativa. Pequeñas preguntas en el aula no calificables.
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b> OAG1, OAG3	
	<b>Objetivo de aprendizaje DIGITAL (OAD)</b> OAD1	

Tabla 7: Sesión 1

<b>SESION 2 Y 3 (aproximadamente 50 min)</b>		
<b>Lugar:</b>	Clase desdoblamiento (taller)	
<b>Recursos necesarios:</b>	Proyector, portátil profesor y alumnos, Sketchup, manual de usuario	
<b>Metodología:</b>	Actividades individuales	
<b>Grupo:</b>	Medio grupo	
<b>Explicación sesión:</b> Los alumnos realizarán la práctica de dibujar las fichas de manera individual/parejas, así como la formación del cubo con el ensamblaje de estas. En la última sesión se realizará una valoración oral con la participación del docente y los alumnos sobre lo que les ha parecido dicha actividad, posibilidades de mejora y lo aprendido.	<b>Contenido clave (CC)</b>  CC24	<b>Criterios evaluación (CE)</b>  CE4
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b> CCD1, CCD3	<b>Evaluación:</b> Se evaluará mediante el archivo correspondientes a las 4 fichas diferentes que han de dibujar y formación del cubo. Se proporciona rúbrica para dicha evaluación.
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b> OAG1, OAG3	
	<b>Objetivo de aprendizaje DIGITAL (OAD)</b> OAD1	

Tabla 8: Sesiones 2 y 3



## 5. ACTIVIDAD 2: REPRESENTEMOS NUESTRAS FICHAS

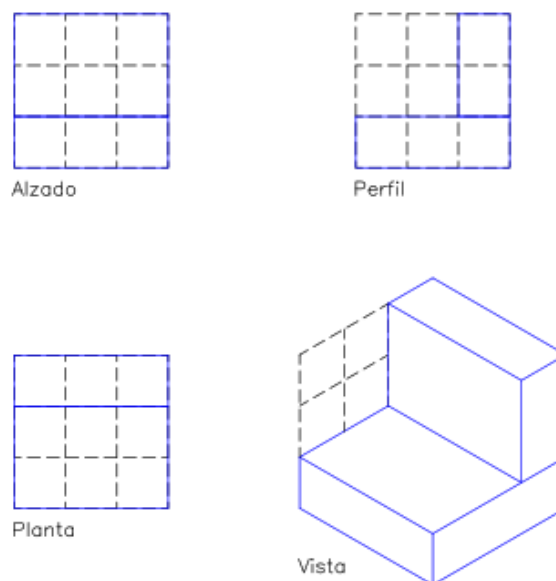
Ya hemos dibujado nuestras fichas en Sketchup y hemos podido interactuar con ellas, así como ver sus caras, planos y aristas desde cualquier perspectiva, tanto es así que casi nos las sabemos de memoria.

Es hora de poder representarlas gráficamente las 4 fichas en las 3 vistas explicadas con anterioridad (planta, alzado y perfil).

Deberéis utilizar lápiz, goma, regla, escuadra y/o cartabón por tal de realizar líneas paralelas y rectas. Una de las condiciones que será evaluable es precisamente esta, que las líneas no sean a mano alzada. Las líneas resultantes finales de las vistas marcarlas más oscuras para que no creen confusión.

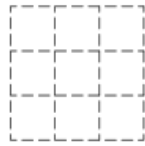
Podéis ayudaros si queréis pintando las caras de cada vista de un color diferente como hicisteis en el diseño 3D, así como realizar en línea suave las líneas auxiliares discontinuas en la vista axonométrica si esto os ayuda.

Ejemplo del resultado final para una pieza parecida a las vuestras:



**Ejemplo**

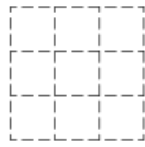
**Ficha 1:**



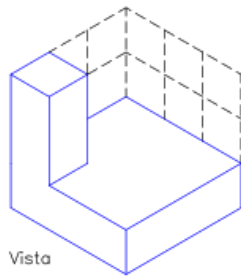
Alzado



Perfil

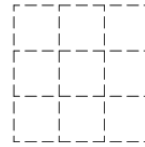


Planta

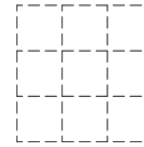


Vista

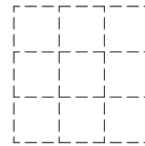
**Ficha 2:**



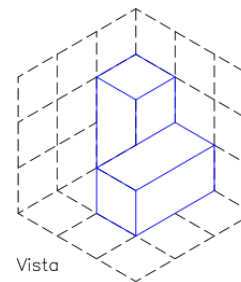
Alzado



Perfil

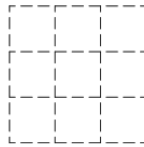


Planta

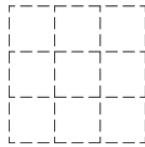


Vista

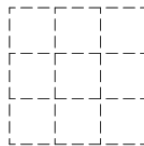
**Ficha 3:**



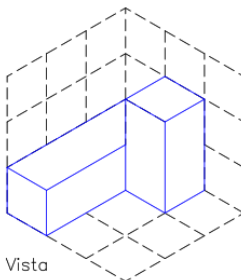
Alzado



Perfil



Planta

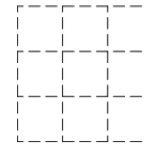


Vista

**Ficha 4:**



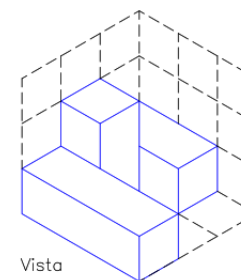
Alzado



Perfil



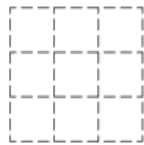
Planta



Vista

**ACTIVIDAD 2: REPRESENTEMOS NUESTRAS FICHAS (REALIZAR 2 DE LAS 4 FICHAS) PROPUESTA ADAPTADA**

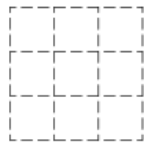
**FICHA 1:**



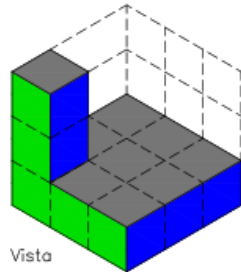
Alzado



Perfil



Planta



Vista

**FICHA 2:**



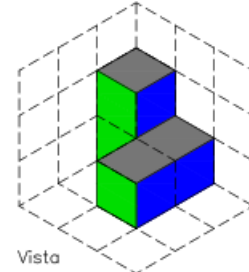
Alzado



Perfil

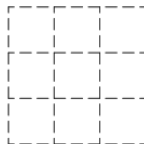


Planta



Vista

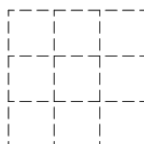
**FICHA 3:**



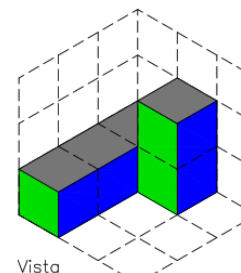
Alzado



Perfil



Planta



Vista

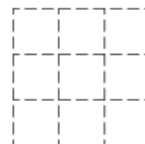
**FICHA 4:**



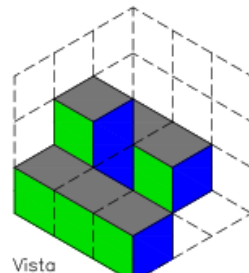
Alzado



Perfil



Planta



Vista

### Instrucciones y pasos a seguir para la realización de la actividad:

- Deberéis realizar las 3 vistas (planta, alzado, perfil) de cada ficha que formará el cubo.
- Como ayuda principal podréis pintar, antes de empezar a dibujar, las caras de las diferentes vistas, planta (gris), alzado (verde) y perfil (azul).
- Como ayuda secundaria podréis realizar las líneas auxiliares que faltan en la vista axonométrica.
- La vista de perfil de la ficha corresponde a la cara marcada con la palabra “vista”.
- Es necesario utilizar de escuadra, regla y/o cartabón para la realización de las líneas.

### Objetivos:

- Dibujar la representación gráfica de las 3 vistas explicadas en clase.
- Realizar correctamente líneas rectas, paralelas y perpendiculares.

### Que se evaluará de la actividad:

Vosotros mismos realizareis una autoevaluación señalando aquellas vistas que creéis que están mal en color rojo con una x, en verde con una “v” las que creéis que están bien dibujadas y en azul con un “?” aquellas que tengáis dudas de si son correctas.

### Que necesitamos:

- La actividad en papel
- Lápiz, goma, regla, escuadra y/o cartabón y colores.

## 5.2. Guía docente Actividad 2: Representemos nuestras fichas

### Temporización:

Dicha actividad consta de 1 sesión:

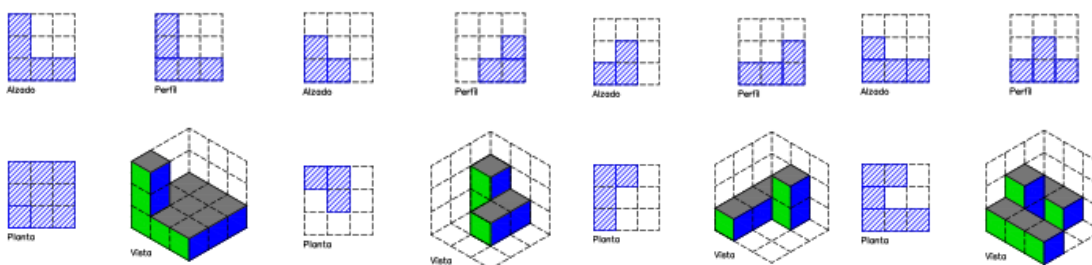
- **1ª Sesión:** Sesión conjunta con el grupo clase donde realizarán de manera individual la actividad del dibujo de las vistas de las 4 fichas. Contando con aproximadamente 50 min de clase, calculamos que proporcionamos 12,5 min de tiempo para cada figura o lo que es lo mismo 4 min para cada vista (12 totales)

### Actividad adaptable:

La actividad se puede simplificar en caso de necesidad para adaptarla a estudiantes con necesidades especiales:

- Fichas pintadas de diferentes colores según la vista que es.
- Las líneas auxiliares ya están dibujadas para que tenga el cubo entero dibujado.
- De las 4 fichas solamente deberán de hacer 2 a elegir por el alumno, se adaptará la cantidad de caras de la rúbrica.
- A la hora de la corrección de la rectitud, paralelismo y perpendicularidad de las líneas se será menos estricto.

### Solución a la actividad:



FICHA 1

FICHA 2

FICHA 3

FICHA 4

**Marco legal:**

El currículum de ESO se desarrolla en el “Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. La actividad la situamos en 1º ESO, dentro del ámbito científico-tecnológico, en la asignatura de Tecnología.

Las competencias básicas y sus contenidos claves correspondientes se muestran en las Tabla 9:

<b><u>AMBITO CIENTIFICO-TECNOLOGICO</u></b>	
<b><u>DIMENSION: OBJETOS I SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE LA VIDA COTIDIANA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CC)</b>
<b>CB7:</b> Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acinose a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
<b>CB9:</b> Diseñar y construir objetos tecnológicos sencillos que resuelvan un problema y evaluar la idoneidad del resultado.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.  <b>CC24:</b> Diseño y construcción de objetos tecnológicos.

Tabla 9: Competencias básicas

El contenido curricular se muestra en la Tabla 10:

<b><u>CONTENIDO CURRICULAR 1º ESO</u></b>
<b><u>DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBJETOS (CC17, CC19, CC21, CC24)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de objetos cotidianos. Materiales y formas. Funcionalidad y ergonomía.</li> <li>• Representación de objetos: escaleras, acotaciones y croquis.</li> <li>• Instrumentos de medida básicos.</li> <li>• Uso de herramientas, instrumentos y máquinas propias del entorno tecnológico. Normas de seguridad.</li> <li>• Construcción de productos tecnológicos que incluyan diferentes materiales, herramientas y técnicas.</li> <li>• Diseño y construcción de un objeto sencillo.</li> <li>• Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos.</li> </ul>

Tabla 10: Contenido curricular

Los criterios de evaluación curricular se muestran en la Tabla 11:

<b><u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR</u></b>
<p><b><u>CE1:</u></b> Representar objetos en croquis y planos y acotarlos siguiendo las normas estandarizadas.</p> <p><b><u>CE2:</u></b> Utilizar correctamente los instrumentos de medida básicos escogiendo los que son adecuados en función de la medida a realizar.</p> <p><b><u>CE3:</u></b> Emplear correctamente herramientas y máquinas, observando las medidas de seguridad y eligiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y el servicio sobre el que se actúa.</p> <p><b><u>CE4:</u></b> Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño.</p>

Tabla 11: Criterios de evaluación curricular

Los objetivos de aprendizaje de la actividad se muestran en la Tabla 12:

<b><u>OBJETIVOS APRENDIZAJE ACTIVIDAD</u></b>
<p><b><u>OAG1:</u></b> Realizar a mano alzada y con instrumentos de dibujo, las vistas principales de una pieza utilizando para ello los diferentes tipos de líneas.</p> <p><b><u>OAG2:</u></b> Realizar a mano alzada bocetos y croquis de fichas y objetos sencillos, tomando por modelo objetos e introduciendo en ellos elementos informativos que nos ayuden a tener una idea precisa.</p>

Tabla 12: Objetivos aprendizaje actividad

### Metodología:

- Realización actividad (**1 sesión**): se realizará en la clase conjunta, los alumnos realizarán la práctica de dibujar las vistas de las fichas de manera individual.

En las Tabla 13 se muestra la sesión de la actividad:

SESION 1 (aproximadamente 50 min)		
<b>Lugar:</b>	Clase	
<b>Recursos necesarios:</b>	Lápiz, goma, regla, escuadra y cartabón	
<b>Metodología:</b>	Actividades	
<b>Grupo:</b>	Conjunto	
<b>Explicación sesión:</b> Los alumnos realizarán el dibujo de las 3 vistas de las 4 fichas que forman el cubo en papel.	<b>Contenido clave (CC)</b>	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	CC17, CC24	CE1, CE2
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b>	<b>Evaluación:</b> Se realizará una autoevaluación en la que el alumnado marcará de una forma las vistas que cree que están correctamente dibujadas y de otra manera aquellas de las que tiene dudas.
<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b>		
	OAG1, OAG2, OAG3	

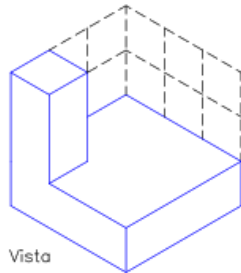
Tabla 13: Sesión 1



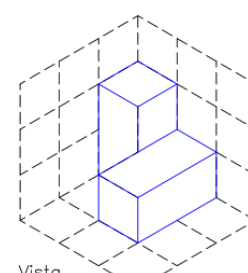
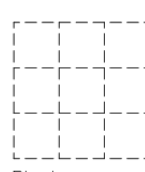
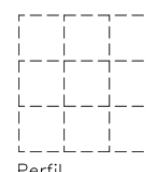
## 6. ACTIVIDAD 3: NOS AYUDAMOS DE KUBITY?

Ya hemos dibujado nuestras fichas del puzzle en 2D en las tres vistas correspondiente al sistema de representación gráfica. Ahora lo que os pedimos es que volváis a realizar el mismo ejercicio, pero con la ayuda de “Kubity”. Al finalizar os daremos la actividad 2 corregida para que podáis compararla con este y ver en que os habéis equivocado, ver que vista tenáis mal pensando que estaba bien y sobre todo corregirlo los errores para no volver a cometerlos.

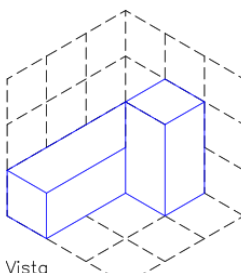
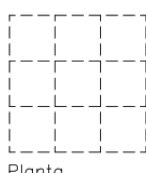
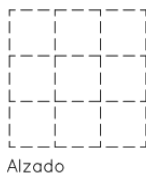
### Ficha 1:



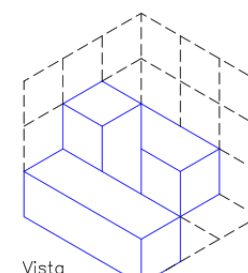
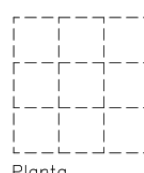
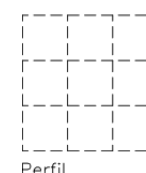
### Ficha 2:



### Ficha 3:



### Ficha 4:



### Instrucciones y pasos a seguir para la realización de la actividad:

- Deberéis realizar las 3 vistas (planta, alzado, perfil) de cada ficha que formarán el cubo con la colaboración de la aplicación “Kubity” como soporte de ayuda.
- La vista de perfil de la ficha será la cara con la palabra (“vista”).
- Utilización de escuadra, regla y/o cartabón para la realización de las líneas.

**Objetivos:**

- Dibujar la representación gráfica de las 3 vistas explicadas en clase.
- Realización de líneas rectas, paralelas y perpendiculares.
- Comparar, corregir y comprender los errores cometidos en la actividad 2.

**Que se evaluará:**

- La realización correcta de las 3 vistas de las 4 fichas.
- Que las líneas sean paralelas y perpendiculares entre si (utilizar: regla, escuadra y cartabón).

**En la Tabla 14 se muestra la rúbrica de evaluación:**

CRITERIO DE EVALUACION	AE	AN	AS	NA
<b>Realización correcta de las 3 caras de las 4 fichas. (12 vistas)</b>	Ha realizado 10 o 12 vistas correctamente.	Ha realizado 7 a 9 vistas correctamente.	Ha realizado 5 a 7 vistas correctamente.	Ha realizado 1 a 4 vistas correctamente.
<b>Líneas rectas paralelas y perpendiculares (12 vistas)</b>	Todas las líneas son paralelas y perpendiculares.	3 fichas están dibujadas con líneas paralelas y perpendiculares.	1 o 2 fichas están dibujadas con líneas paralelas y perpendiculares.	No hay ninguna línea paralela o perpendicular.

Tabla 14: Rúbrica de evaluación

**En la Tabla 15 se muestra la rúbrica de evaluación de la propuesta adaptada:**

CRITERIO DE EVALUACION	AE	AN	AS	NA
<b>Realización correctamente de las 3 caras de las 2 fichas. (6 vistas)</b>	Ha realizado 6 vistas correctamente.	Ha realizado 6 o 7 vistas correctamente.	Ha realizado 4 vistas correctamente.	No ha realizado ninguna cara de ninguna ficha.

Tabla 15: Rúbrica de evaluación propuesta adaptada

**Que necesitamos:**

- La actividad en papel.
- Lápiz, goma, regla, escuadra y/o cartabón y colores.
- Móvil por parte del alumnado y aplicación "Kubity" instalada.
- Manual usuario "Kubity".

### 6.1. Guía docente Actividad 3: Nos ayudamos de Kubity?

#### Temporización:

Dicha actividad consta de 2 sesiones:

- **1ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se realizará una breve explicación sobre la aplicación y posteriormente los alumnos comenzaran a dibujar las 4 fichas.
- **2ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde el alumnado acabarán de dibujarán las 4 fichas.

#### Actividad adaptable:

Esta actividad se realiza en todo momento de manera inclusiva. Se han puesto dos sesiones para que todos puedan realizar la actividad sin ningún tipo de problema en cuanto a tiempo se refiere. En todo momento disponen del manual de usuario para poder consultarlo y poder trabajar al ritmo de cada uno.

En principio la actividad está planteada para que sea individual, pero en caso de encontrarnos con alumnos con necesidades especiales podemos formar parejas de trabajo, es decir, que trabajen individualmente, pero con la ayuda de un compañero.

**Marco legal:**

El currículum de ESO se desarrolla en el “Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. La actividad la situamos en 1º ESO, dentro del ámbito científico-tecnológico, en la asignatura de Tecnología.

Las competencias básicas/digitales y sus contenidos claves correspondientes se muestran en las Tablas 16 y 17 respectivamente:

<b><u>AMBITO CIENTIFICO-TECNOLOGICO</u></b>	
<b><u>DIMENSION: OBJETOS I SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE LA VIDA COTIDIANA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CC)</b>
<b>CB7:</b> Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acciones a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
<b>CB9:</b> Diseñar y construir objetos tecnológicos sencillos que resuelvan un problema y evaluar la idoneidad del resultado.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.  <b>CC24:</b> Diseño y construcción de objetos tecnológicos.

Tabla 16: Competencias básicas

<b><u>AMBITO DIGITAL</u></b>	
<b><u>DIMENSION: INSTRUMENTOS Y APLICACIONES</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CD)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CCD)</b>
<b>CD1:</b> Seleccionar, configurar y programar dispositivos digitales según las tareas a realizar.	<b>CCD1:</b> Funcionalidades básicas de los dispositivos.

Tabla 17: Competencias básicas digitales

El contenido curricular se muestra en la Tabla 18:

<b><u>CONTENIDO CURRICULAR 1º ESO</u></b>
<b><u>DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBJETOS (CC17, CC19, CC21, CC24)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de objetos cotidianos. Materiales y formas. Funcionalidad y ergonomía.</li> <li>• Representación de objetos: escaleras, acotaciones y croquis.</li> <li>• Instrumentos de medida básicos.</li> <li>• Uso de herramientas, instrumentos y máquinas propias del entorno tecnológico.</li> <li>• Normas de seguridad.</li> <li>• Construcción de productos tecnológicos que incluyan diferentes materiales, herramientas y técnicas.</li> <li>• Diseño y construcción de un objeto sencillo.</li> <li>• Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos.</li> </ul>

Tabla 18: Contenido curricular

Los criterios de evaluación curricular se muestran en la Tabla 19:

<b><u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR</u></b>
<p><b><u>CE1:</u></b> Representar objetos en croquis y planos y acotarlos siguiendo las normas estandarizadas.</p> <p><b><u>CE2:</u></b> Utilizar correctamente los instrumentos de medida básicos escogiendo los que son adecuados en función de la medida a realizar.</p> <p><b><u>CE3:</u></b> Emplear correctamente herramientas y máquinas, observando las medidas de seguridad y eligiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y el servicio sobre el que se actúa.</p> <p><b><u>CE4:</u></b> Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño.</p>

Tabla 19: Criterios de evaluación curricular

Los objetivos de aprendizaje de la actividad se muestran en la Tabla 20:

<b><u>OBJETIVOS APRENDIZAJE ACTIVIDAD</u></b>
<p><b><u>OAG1:</u></b> Realizar a mano alzada y con instrumentos de dibujo, las vistas principales de una pieza utilizando para ello los diferentes tipos de líneas.</p> <p><b><u>OAG2:</u></b> Realizar a mano alzada bocetos y croquis de fichas y objetos sencillos, tomando por modelo objetos e introduciendo en ellos elementos informativos que nos ayuden a tener una idea.</p> <p><b><u>OAG3:</u></b> Conocer e interactuar con las acciones básicas de la aplicación “Kubity”</p>

Tabla 20: Objetivos aprendizaje actividad

### Metodología:

- Realización actividad (**1 sesión**): se realizará en la clase taller, los alumnos realizarán la práctica de dibujar las fichas de manera individual con la ayuda de la aplicación. El profesorado se moverá por el aula resolviendo dudas, comprobando resultados e induciéndolos a que se ayuden entre ellos si es posible.

En la Tabla 21 se muestra la rúbrica de evaluación:

<b>SESION 1 Y 2 (aproximadamente 50 min)</b>		
<b>Lugar:</b>	Aula taller	
<b>Recursos necesarios:</b>	Lápiz, goma, regla, escuadra y/o cartabón, móvil, aplicación y manual usuario "Kubity"	
<b>Metodología:</b>	Actividades	
<b>Grupo:</b>	Desdoblado	
<b>Explicación sesión:</b> Los alumnos realizarán el dibujo de las 3 vistas de las 4 fichas que forman el cubo en papel con la ayuda de la aplicación de "Kubity".  En la primera sesión se realizará una introducción al programa/aplicación.	<b>Contenido clave (CC)</b>	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	CC17, CC24	CE1, CE2
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b>	<b>Evaluación:</b> Se realizará la autoevaluación mediante la rúbrica.
CCD1		
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b>	
	OAG1, OAG2, OAG3	

Tabla 21: Sesiones 1 y 2

## 7. ACTIVIDAD 4: DISEÑA TU CUBO (OPCIONAL)

Ahora que ya sabes dibujar en 3D las fichas para formar un cubo y representarlas en las 3 vistas necesarias, te proponemos un reto: que diseñes tu propio cubo, porque seguro que habéis notado que las fichas que os hemos propuesto no eran, ni mucho menos, la única forma de separar un cubo en cuatro partes.

Has de crear 4 fichas diferentes de las propuestas que acaben formando el cubo de 9 x 9 cm.

Deberéis de realizar el dibujo de las fichas mediante la herramienta DAO 3D y después poder formar la figura del cubo. Por último, podréis enseñarlas a vuestros compañeros mediante el proyector.

**Instrucciones y pasos a seguir para la realización de la actividad (tenéis adjunto al final un manual con las instrucciones del programa para poder realizar la actividad):**

- Deberéis guardar el archivo con las fichas con el nombre de “ficha+vuestronombre+propio” (Por ejemplo: FichaSergioEspinosaVázquezpropio).
- Las fichas se podrán realizar mediante la construcción de un cubo y formación de la pieza mediante la adición de cubos o por el contrario mediante el dibujo en planta de las fichas y extrusión de estas.
- Cada pieza la transformaremos en un bloque con el nombre de la ficha correspondiente.
- Realizaremos una copia del fichero y lo renombraremos con el nombre “cubo+vuestronombrepropio” (Por ejemplo: CuboSergioEspinosaVázquezpropio). Que contendrá el cubo formado por las 4 fichas creadas.

### **Objetivos:**

- Entrenar, mejorar y desarrollar la visión espacial, así como la libertad y creatividad del alumnado para la creación y realización de fichas en un entorno de diseño 3D.

### **Que se evaluará de la actividad:**

- Que las 4 fichas estén bien dibujadas.
- Que se hayan pintado bien toda la ficha.
- Que se haya formado el cubo.

### **Rúbrica de evaluación:**

Como es una actividad complementaria, en el caso de que las fichas estén bien dibujadas y formen un cubo, servirá para subir nota en esta UD.

### **Que necesitamos:**

- Portátil alumnos.
- Proyector.
- Manual usuario Sketchup.
- Internet: descarga de programa/aplicación.

### 7.1 Guía docente Actividad 4: Diseña tu cubo (opcional)

#### Temporización:

Dicha actividad consta de 2 sesiones divididas de la siguiente manera:

- **1ª y 2ª Sesión:** Dibujar las fichas que formarán el cubo, en la 2ª presentación.
- **2ª Sesión:** Dibujar las fichas que formarán el cubo y presentarlas.

#### Marco legal:

El currículum de ESO se desarrolla en el “Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. La actividad la situamos en 1º ESO, dentro del ámbito científico-tecnológico, en la asignatura de Tecnología.

Las competencias básicas/digitales y sus contenidos claves correspondientes se muestran en las Tablas 22 y 23 respectivamente:

<b><u>AMBITO CIENTIFICO-TECNOLOGICO</u></b>	
<b><u>DIMENSION: OBJETOS I SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE LA VIDA COTIDIANA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CC)</b>
<b>CB7:</b> Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acinose a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
<b>CB9:</b> Diseñar y construir objetos tecnológicos sencillos que resuelvan un problema y evaluar la idoneidad del resultado.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.  <b>CC24:</b> Diseño y construcción de objetos tecnológicos.

Tabla 22: Competencias básicas



<b><u>AMBITO DIGITAL</u></b>	
<b><u>DIMENSION: INSTRUMENTOS Y APLICACIONES</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CD)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CCD)</b>
<b>CD1:</b> Seleccionar, configurar y programar dispositivos digitales según las tareas a realizar.	<b>CCD1:</b> Funcionalidades básicas de los dispositivos.  <b>CCD3:</b> Almacenamiento de datos y copias de seguridad.

Tabla 23: Competencias básicas digitales

El contenido curricular se muestra en la Tabla 24:

<b><u>CONTENIDO CURRICULAR 1º ESO</u></b>
<b><u>DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBJETOS (CC17, CC19, CC21, CC24)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de objetos cotidianos. Materiales y formas. Funcionalidad y ergonomía.</li> <li>• Representación de objetos: escaleras, acotaciones y croquis.</li> <li>• Instrumentos de medida básicos.</li> <li>• Uso de herramientas, instrumentos y máquinas propias del entorno tecnológico. Normas de seguridad.</li> <li>• Construcción de productos tecnológicos que incluyan diferentes materiales, herramientas y técnicas.</li> <li>• Diseño y construcción de un objeto sencillo.</li> <li>• Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos.</li> </ul>

Tabla 24: Contenido curricular

Los criterios de evaluación curricular se muestran en la Tabla 25:

<b><u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR</u></b>
<p><b><u>CE1:</u></b> Representar objetos en croquis y planos y acotarlos siguiendo las normas estandarizadas.</p> <p><b><u>CE2:</u></b> Utilizar correctamente los instrumentos de medida básicos escogiendo los que son adecuados en función de la medida a realizar.</p> <p><b><u>CE3:</u></b> Emplear correctamente herramientas y máquinas, observando las medidas de seguridad y eligiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y el servicio sobre el que se actúa.</p> <p><b><u>CE4:</u></b> Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño.</p>

Tabla 25: Criterios de evaluación curricular

Los objetivos de aprendizaje de la actividad se muestran en la Tabla 26:

<b><u>OBJETIVOS APRENDIZAJE ACTIVIDAD</u></b>
<p><b><u>OAG1:</u></b> Trabajar y mejorar la visión espacial, así como la creatividad mediante creación fichas y cubo.</p>

Tabla 26: Objetivos aprendizaje actividad

#### **Metodologías:**

- Realización actividades (**2 sesiones**): se realizará sesión desdoblada en el aula taller. Los alumnos realizarán la práctica de dibujar las fichas, así como la formación del cubo con el ensamblaje de estas. En la segunda sesión podrán presentarlas en el proyector.

En las Tabla 27 se muestra las sesiones de la actividad:

<b>SESION 1 y 2 (aproximadamente 50 min)</b>		
<b>Lugar:</b>	Taller	
<b>Recursos necesarios:</b>	Proyector, portátil alumnos, Sketchup, manual de usuario	
<b>Metodología:</b>	Clase práctica	
<b>Grupo:</b>	Medio grupo	
<b>Explicación sesión:</b> Los alumnos realizarán la práctica de dibujar las fichas, así como la formación del cubo con el ensamblaje de estas.	<b>Contenido clave (CC)</b>	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b> CCD1, CCD3	<b>Evaluación:</b> Subida nota en UD
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b> OAG1, OAG3	
	<b>Objetivo de aprendizaje DIGITAL (OAD)</b> OAD1	

Tabla 27: Sesión 1 y 2

## 8. ACTIVIDAD 5: FABRIQUEMOS NUESTRO CUBO EN 3D

Hemos trabajado nuestras fichas realizando las en 3D, así como su planta, perfil y alzado de las mismas tanto sin ningún tipo de ayuda y posteriormente mediante el apoyo de “Kubity”. Ahora es hora de convertir nuestras fichas en objetos físicos reales mediante la fabricación por impresión 3D.

En la última sesión se realizará una exposición sobre los usos y las aplicaciones de la fabricación en 3D.

**Instrucciones y pasos a seguir para la realización de la actividad (tenéis adjunto al final un manual con las instrucciones del programa para poder realizar la actividad):**

- Deberéis utilizar vuestro archivo con las fichas dibujadas en 3D.
- Seguir la explicación del profesor y paralelamente realizarla en vuestros ordenadores.
- Al finalizar la configuración de los archivos uno de vosotros fabricará las fichas que ha realizado y formará el cubo.

### **Objetivos:**

- El objetivo principal es el de introducir al alumno en la fabricación 3D. Que adquiera los conocimientos necesarios para poder realizar fabricaciones de fichas sencillas y que conozca los diferentes usos que se pueden aplicar.

### **Que se evaluará de la actividad:**

- Actividad no evaluable.

### **Que necesitamos:**

- Portátil profesor y alumnos. \*
- Proyector.
- Manual usuario Cura.
- Impresora y archivo 3D.
- Internet: descarga de programa/aplicación.

\*En caso de que algún alumno no tenga la posibilidad de traer un portátil propio y que el centro no disponga de portátiles suficientes, realizaremos la actividad por parejas.

### 8.1. Guía docente Actividad 5: Fabriquemos nuestro cubo en 3d

#### Temporización:

Dicha actividad consta de 2 sesiones divididas de la siguiente manera:

- **1ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se realizará la actividad conjunta docente/alumnos para la configuración de los parámetros de fabricación  
Posteriormente se fabricarán las fichas para enseñarlas en la sesión siguiente.
- **2ª Sesión:** Sesión desdoblada en el aula taller con la mitad de la clase donde se presentarán las fichas fabricadas para que los alumnos puedan interactuar con ellas. Se realizará una explicación sobre los usos y aplicaciones de la fabricación en 3D y finalmente se dará por cerrada la UD.

#### ACTIVIDAD ADAPTABLE

Esta actividad se realiza en todo momento de manera inclusiva. Se han puesto dos sesiones para que todos puedan realizar la actividad sin ningún tipo de problema en cuanto a tiempo se refiere. En todo momento disponen del manual de usuario para poder consultarlo y poder trabajar al ritmo de cada uno.

En principio la actividad está planteada para que sea individual, pero en caso de encontrarnos con alumnos con necesidades especiales podemos formar parejas de trabajo, es decir, que trabajen individualmente, pero con la ayuda de un compañero.

## Marco legal

El currículum de ESO se desarrolla en el “Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015”. La actividad la situamos en 1º ESO, dentro del ámbito científico-tecnológico, en la asignatura de Tecnología.

Las competencias básicas/digitales y sus contenidos claves correspondientes se muestran en las Tablas 28 y 29 respectivamente:

<b><u>AMBITO CIENTIFICO-TECNOLOGICO</u></b>	
<b><u>DIMENSION: OBJETOS I SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE LA VIDA COTIDIANA</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CB)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CC)</b>
<b>CB7:</b> Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acinose a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.
<b>CB9:</b> Diseñar y construir objetos tecnológicos sencillos que resuelvan un problema y evaluar la idoneidad del resultado.	<b>CC17:</b> Objetos tecnológicos de la vida cotidiana.  <b>CC19:</b> Mantenimiento tecnológico. Seguridad, eficiencia y sostenibilidad.  <b>CC24:</b> Diseño y construcción de objetos tecnológicos.

Tabla 28: Competencias básicas

<b><u>AMBITO DIGITAL</u></b>	
<b><u>DIMENSION: INSTRUMENTOS Y APLICACIONES</u></b>	
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS (CD)</b>	<b>CONTENIDO CLAVE (CCD)</b>
<b>CD1:</b> Seleccionar, configurar y programar dispositivos digitales según las tareas a realizar.	<b>CCD1:</b> Funcionalidades básicas de los dispositivos.  <b>CCD3:</b> Almacenamiento de datos y copias de seguridad.

Tabla 29: Competencias básicas digitales

El contenido curricular se muestra en la Tabla 30:

<b><u>CONTENIDO CURRICULAR 1º ESO</u></b>
<b><u>DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBJETOS (CC17, CC19, CC21, CC24)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de objetos cotidianos. Materiales y formas. Funcionalidad y ergonomía.</li> <li>• Representación de objetos: escaleras, acotaciones y croquis.</li> <li>• Instrumentos de medida básicos.</li> <li>• Uso de herramientas, instrumentos y máquinas propias del entorno tecnológico. Normas de</li> <li>• seguridad.</li> <li>• Construcción de productos tecnológicos que incluyan diferentes materiales, herramientas y</li> <li>• técnicas.</li> <li>• Diseño y construcción de un objeto sencillo.</li> <li>• Herramientas digitales para el diseño y la construcción de objetos.</li> </ul>

Tabla 30: Contenido curricular

Los criterios de evaluación curricular se muestran en la Tabla 31:

<b><u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULAR</u></b>
<p><b><u>CE1:</u></b> Representar objetos en croquis y planos y acotarlos siguiendo las normas estandarizadas.</p> <p><b><u>CE2:</u></b> Utilizar correctamente los instrumentos de medida básicos escogiendo los que son adecuados en función de la medida a realizar.</p> <p><b><u>CE3:</u></b> Emplear correctamente herramientas y máquinas, observando las medidas de seguridad y eligiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y el servicio sobre el que se actúa.</p> <p><b><u>CE4:</u></b> Diseñar y construir objetos sencillos utilizando los materiales y las herramientas adecuadas y utilizando software de diseño.</p>

Tabla 31: Criterios de evaluación curricular

Los objetivos de aprendizaje de la actividad se muestran en la Tabla 32:

<b><u>OBJETIVOS APRENDIZAJE ACTIVIDAD</u></b>
<p><b><u>OAG1:</u></b> Introducirse con la fabricación 3D.</p> <p><b><u>OAG2:</u></b> Conocer los usos y aplicaciones de la fabricación 3D.</p>

Tabla 32: Objetivos aprendizaje actividad

### Metodologías:

- Realización actividades **(1 sesión)**: se realizará la configuración del archivo para la fabricación de las fichas en 3D.
- Realización actividades **(1 sesión)**: con las fichas imprimidas dejaremos que los alumnos interactúen con ellas para su comprobación, así como montar el cubo.  
Se realizará una explicación sobre los usos y aplicaciones de la fabricación en 3D y cierre de la UD.

En las Tablas 33 y 34 respectivamente se muestran las sesiones de la actividad:

SESION 1 (aproximadamente 50 min)		
<b>Lugar:</b>	Taller	
<b>Recursos necesarios:</b>	Proyector, portátil profesor y alumnos, Cura, manual de usuario, impresora 3D	
<b>Metodología:</b>	Clase práctica	
<b>Grupo:</b>	Medio grupo	
<b>Explicación sesión:</b> Se realizará la configuración y puesta en marcha del archivo para la fabricación de las fichas en 3D.	<b>Contenido clave (CC)</b> CC17, CC24	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b> CCD1, CCD3	<b>Evaluación:</b> Pequeñas preguntas en el aula no calificables.
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b> OAG1	
	<b>Objetivo de aprendizaje DIGITAL (OAD)</b> OAD1	

Tabla 33: Sesión 1



<b>SESION 2 (aproximadamente 50 min)</b>		
<b>Lugar:</b>	Taller	
<b>Recursos necesarios:</b>	Proyector, portátil profesor y alumnos, Cura, manual de usuario, impresora 3D	
<b>Metodología:</b>	Clase práctica	
<b>Grupo:</b>	Medio grupo	
<b>Explicación sesión:</b> Con las fichas imprimidas dejaremos que los alumnos interactúen con ellas para su comprobación, así como montar el cubo. Se realizará una explicación sobre los usos y aplicaciones de la fabricación en 3D y cierre de la UD.	<b>Contenido clave (CC)</b> CC17, CC24	<b>Criterios evaluación (CE)</b>
	<b>Contenido clave digital (CCD)</b>	<b>Evaluación:</b> Pequeñas preguntas en el aula no calificables.
	<b>Objetivo de aprendizaje (OAG)</b> OAG1, OAG2	
	<b>Objetivo de aprendizaje DIGITAL (OAD)</b>	

Tabla 34: Sesión 2

## 9. Conclusiones

La visualización espacial es una habilidad importante de la que existe una distribución variable dentro de cualquier población, pero que se puede entrenar y mejorar. De la experiencia de las clases del Prácticum realizadas y la búsqueda de material online se han extraído las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la habilidad espacial de los alumnos, en este caso de ESO, existe una dificultad manifiesta para poder tener una visión espacial clara, y poca facilidad para interpretar desde cualquier perspectiva un objeto.
- Existen pocos recursos relacionados con el tema de la Representación gráfica de objetos o figuras más allá de los ejercicios típicos de dibujar las vistas de una figura. Estos recursos no favorecen para mejorar las habilidades de la visión espacial de los alumnos ya que no permiten con la interacción del espacio.
- Pero el uso de estos programas también proporciona una serie de ventajas por lo que respecta a la visualización espacial de objetos y al trabajo con vistas y rotaciones de objetos en 3D que los hacen altamente recomendables la UD de diseño y construcción de objetos.

A lo largo del trabajo se ha desarrollado material docente para incluir herramientas digitales de creación y visualización en 3D en forma de cuatro actividades obligatorias y una optativa.

Como futuro trabajo, sería interesante poder llevar a cabo las actividades creadas en este TFM para poder ver la efectividad de estas en el aula, valorando el trabajo y el rendimiento del alumnado. Por otro lado, conocer el impacto en los resultados de las pruebas de visualización espacial hechas antes y después del trabajo.

## 10. Bibliografía

<https://dle.rae.es/habilidad> consultada 02/07/22

Almodóvar, A. y García, P. (2009). Matemáticas 5: Primaria. Madrid. Santillana.

Ferrero, L. (2006). Matemáticas 6: Primaria, tercer ciclo. Madrid: Anaya

Ferrero, L. (2008). Matemáticas 4: Primaria, segundo ciclo. Madrid: Anaya.

Galton, F (1911). Investigación sobre la facultad humana y su desarrollo.

Generalitat de Catalunya. Departamento Educación. \_Curriculum educación secundaria obligatoria. Àmbit científicotecnològic. Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28/8/2015 [Consulta: febrero y marzo 2022]

<https://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/eso/curriculum2015/documents/ANNEX-5-ambit-cientifictecnologic.pdf>

Generalitat de Catalunya. Departamento Educación. \_Competencias básicas en el ámbito científico-tecnológico. [Consulta: febrero y marzo 2022]

<https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/eso/ambit-cientifictecnologic.pdf>

Generalitat de Catalunya. Departamento Educación. \_Contenido clave en el ámbito científico-tecnológico. [Consulta: febrero y marzo 2022]

<https://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/eso/curriculum2015/documents/CC-eso-cientifictecnologic.pdf>

Halpern, DF (1986). Una respuesta diferente a la pregunta, "¿Existen diferencias relacionadas con el sexo en las habilidades espaciales?" CONSULTADO 02/07/22

Martín Gutiérrez, J., 2010. Estudio y evaluación de contenidos didácticos en el desarrollo de las habilidades espaciales en el ámbito de la ingeniería. Universitat Politècnica de València. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/7527>.

Pak, R. (2001, octubre). Un examen más de la influencia de las habilidades espaciales en el desempeño de tareas informáticas en adultos, jóvenes y mayores (págs. 1551-1555). Actas de la 45.ª reunión anual de la Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía, Minneapolis, MN.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1971). Imágenes mentales en el niño (FW Langdon & J. L Lunzer, Trans.). Nueva York: Libros básicos. CONSULTADO 02/07/22

Pittalis, M., Mousoulides, N. y Christou, C. (2009). Level of sophistication in representing 3D shapes. En M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, y H. Sakonidis (Eds.), Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 385-392. Thessaloniki: PME.

Rosenshine, Barak (2008). Five Meanings of Direct Instruction. Center on Innovation & Improvement.

Consultable en: <http://centerii.org/techassist/solutionfinding/resources/FiveMeaningsOfDI.pdf>

Rubio, R.; Suárez, J.; Gallego, R.; Martín, S.; Pérez del Amo, M.S. "Animación multimedia interactiva con Macromedia Flash en la enseñanza de la Expresión Gráfica.". XVII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Sevilla 2005

Saorín Pérez, J.L., 2006. Estudio del efecto de la aplicación de tecnologías multimedia y del modelado basado en bocetos en el desarrollo de las habilidades espaciales. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/1881>.

Torner, J., 2009. Desarrollo de habilidades espaciales en la docencia de la Ingeniería Gráfica. Universitat Politècnica de Catalunya

Torner, J., Alpiste, F. y Brigos, M., 2014. Spatial Ability in Computer-Aided Design Courses. Computer-Aided Design and Applications, pp.1–9. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1080/16864360.2014.949572>.

Uttal, D.H.; Meadow, N.G.; Tipton, E.; Hand, L.L.; Alden, A. R.; Warren, C.; Newcombe, N.S y otros, 2013. The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. Psychological bulletin, 139(2), pp.352–402. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22663761>.

Uttal, D.H., Miller, D.I. y Newcombe, N.S., 2013. Exploring and Enhancing Spatial Thinking: Links to Achievement in Science, Technology, Engineering, and Mathematics? Current Directions in Psychological Science, 22(5), pp.367–373. Recuperado de: <http://cdp.sagepub.com/content/22/5/367>.

Villa Sicilia, Arantza. Tesis doctoral desarrollo y evaluación de las habilidades espaciales de los estudiantes de ingeniería. actividades y estrategias de resolución de tareas espaciales.

Wiegand, P. (2006). Learning and teaching with maps. London: Routledge

## 11. Anexos

- Anexo I: Manual usuario Sketchup 3D.
- Anexo II: Manual usuario Kubity.
- Anexo III: Manual usuario Kubity Creación.
- Anexo III: Manual usuario Cura.