



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

# Aprendizaje de modelado 3D con SketchUp para mejorar la motivación.

**Presentado por:** Amaia Arruebarrena Liceaga  
**Línea de investigación:** Tecnologías de la Información y la  
Comunicación (TIC)  
**Director/a:** Annachiara Del Prete  
  
**Ciudad:** Donostia-San Sebastián  
**Fecha:** 24 de mayo de 2016

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo diseñar una intervención educativa en el aula de 1º de Bachillerato utilizando la herramienta Sketch Up para aumentar la motivación de los alumnos y mejorar su actitud en clase. La necesidad de este estudio proviene del análisis de la actitud en el aula por parte de los alumnos y de su falta de motivación en la resolución de proyectos. Para llevar a cabo la propuesta se propone la inclusión en el aula de informática de 1º de Bachillerato de una herramienta de modelado 3D denominada Sketch Up, seleccionada porque se trata de una herramienta intuitiva y con aplicación profesional real. A través de esta herramienta, se persigue desarrollar la creatividad y la motivación de los estudiantes, así como la curiosidad, el auto-aprendizaje y el trabajo colaborativo. A la hora de desarrollar las actividades en el aula, será importante la elección de proyectos con una implicación personal real de los alumnos, temas directamente relacionados con su entorno social y personal, para incrementar su implicación en el trabajo a realizar.

Palabras clave: modelado 3D, educación, motivación, Sketch Up, proyectos.

## **ABSTRACT**

The aim of this paper is to design an educational intervention by using Sketch Up with students in first of “Bachillerato” to increase their motivation and improve their behaviour in the classroom. The need for this study comes from the analysis of the students’ attitude in the classroom and the lack of motivation in solving assigned projects. In order to accomplish the proposal, a 3D modelling tool called Sketch Up has been chosen to be included in the 1<sup>st</sup> of “Bachillerato”. It has been selected as an intuitive and real professional application tool. Through this tool, the purpose is to develop the creativity and motivation of the students, as well as curiosity, self-learning and collaborative work. When developing classroom activities, it will be essential the choice of projects with a real personal involvement of students, topics directly related to their social and personal environment, to increase their participation in the assigned projects.

Keywords: 3D modelling, education, motivation, SketchUp, projects.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	8
1.4. METODOLOGÍA.....	8
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1. INTRODUCCIÓN.....	10
2.2. UBICACIÓN EN EL CURRÍCULUM: TIC – 1º DE BACHILLERATO .....	11
2.3. COMPETENCIAS BÁSICAS .....	13
2.4. ELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA SKETCH UP .....	14
<b>3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....</b>	<b>17</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	17
3.2. OBJETIVOS.....	17
3.3. METODOLOGÍA.....	18
3.4. CONTEXTO GENERAL Y ALUMNADO .....	19
3.5. CRONOGRAMA .....	20
3.6. ESQUEMATIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	22
3.7. TEMPORALIZACIÓN DE LAS SESIONES. ....	27
3.8. FORMAS DE EVALUACIÓN PREVISTAS .....	31
• <i>Evaluación de los resultados de los alumnos.....</i>	<i>32</i>
• <i>Evaluación del proceso .....</i>	<i>33</i>
3.9. RESULTADOS PREVISTOS .....	34
<b>4. CONCLUSIONES. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA .....</b>	<b>37</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>40</b>
7.1. ANEXO I: ACTIVIDAD 2 .....	40
7.2. ANEXO II: ACTIVIDAD 3 .....	41
7.3. ANEXO III: TABLA DE EVALUACIÓN .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

COMPETENCIAS BÁSICAS TRABAJADAS EN LA INTERVENCIÓN .....	14
ACTIVIDAD 1: PRESENTACIÓN Y MANEJO DE SKETCH UP .....	22
ACTIVIDAD 2: MODELADO DE UN EDIFICIO EXISTENTE .....	23
ACTIVIDAD 3: PROYECTO COLABORATIVO: DISEÑO DEL NUEVO COLEGIO .....	25
ACTIVIDAD 4: EXPOSICIONES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS .....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: INTERFAZ DEL PROGRAMA SKETCH UP.....	15
FIGURA 2: CALENDARIO PROPUESTO PARA LA INTERVENCIÓN.....	21

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación o TIC en la sociedad actual, se han convertido en una herramienta cotidiana, tanto en el ámbito personal como en el laboral. Para la mayoría de las personas estas herramientas se han convertido en un medio para lograr un objetivo y no tanto en un fin en sí mismo. Principalmente su aplicabilidad se relaciona con el ámbito del trabajo, pero también se enmarcan en el contexto del ocio y las relaciones personales.

Hoy en día, las TIC se empiezan a emplear por los alumnos a edades muy tempranas, pero en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria se define el *Tratamiento de la información y competencia digital* como una de las competencias básicas, o aprendizajes imprescindibles, a adquirir en dicha etapa (Real Decreto 1631/2006).

A pesar de que, paulatinamente, el profesorado va incorporando herramientas digitales en la metodología de impartir las asignaturas, y de que cada vez el dominio de las herramientas colaborativas o de comunicación estén más extendidas, el interés de los alumnos por descubrir *autónomamente* nuevas herramientas y aplicaciones, o el potencial que nos ofrecen, sigue siendo limitado.

En muchos casos, la asignatura de Tecnología o de Informática, se considera una materia de menor importancia. Al menos, es una asignatura que requiere menos dedicación y esfuerzo que otras como Matemáticas, Lengua o Física, según el parecer de los alumnos, por lo que va quedando relegada a un segundo plano.

Tecnologías de la información y la comunicación, según se explica en el artículo 8 del Real Decreto 1467/2007, es una de las asignaturas que necesariamente los centros deben incluir en su oferta de asignaturas optativas, al igual que una segunda lengua extranjera (Real Decreto 1467/2007).

La asignatura TIC debería considerarse una oportunidad de acercamiento y apertura al mundo real, donde se perciban las ventajas del empleo de las herramientas digitales, no tanto en un entorno ideal, sino en la realidad. Debería ser el entorno perfecto para proyectos interdisciplinares y para fomentar la curiosidad y la autosuficiencia de los alumnos. Una ventana a las opciones e infinitas aplicaciones que ofrece el mundo digital.

### **1.1. Justificación**

La elección de este ámbito de estudio proviene de la observación de que los alumnos, al no percibir la aplicabilidad de las herramientas que están manejando en el aula, presentan un bajo interés por la asignatura.

Muy a menudo, los estudiantes se limitan a cumplimentar los ejercicios que se les presentan, con el mínimo interés por dominar la herramienta, y la temática sobre la que están trabajando. Resuelven ejercicios mediante hojas de cálculo, herramientas de diseño u otras aplicaciones, sin ningún contexto y, en muchas ocasiones, sin saber en realidad lo que están haciendo o la utilidad real del ejercicio para sus vidas cotidianas, laborales o académicas.

Es necesario considerar la importancia de contextualizar las actividades, de explicar la aplicabilidad en la sociedad de las herramientas y del proyecto a realizar, y proponer ejercicios o actividades reales que puedan resultar útiles más allá del entorno educativo, a la hora de realizar la planificación de una asignatura.

### **1.2. Planteamiento del problema**

El problema al que los profesores se enfrentan en el aula de Informática radica en la falta de interés por parte de los alumnos. Este desinterés provoca la falta de motivación a la hora de enfrentarse al trabajo propuesto en clase, y su consecuencia directa es el mal comportamiento en el aula.

En la falta de interés de los alumnos intervienen tres factores.

Por una parte, la importancia que los alumnos otorgan a las asignaturas optativas. Tradicionalmente, la asignatura de informática se ha considerado una asignatura de menor importancia, con poco trabajo suplementario fuera del aula y para el cual se requiere poco esfuerzo.

Por otra parte, las aplicaciones seleccionadas en la programación de la asignatura, como hojas de cálculo o bases de datos, resultan muy farragosas y poco intuitivas para su aprendizaje. Además, los resultados obtenidos no son visualmente atractivos para los alumnos. A pesar de que desde el punto de vista educativo se consideren herramientas imprescindibles para alcanzar la competencia digital, los alumnos lo alcanzan a percibir el potencial de este tipo de aplicaciones.

Por último, es necesario señalar que en muchas ocasiones los alumnos no asumen la utilidad de las herramientas, porque los ejercicios que se les plantean son totalmente ajenos a su realidad y sus necesidades.

Además de la falta de interés de los alumnos, existe otro problema real en el aula de informática, el escaso dominio de herramientas innovadoras por parte de los docentes.

En muchas ocasiones, los propios profesores desconocen aplicaciones que pueden resultar motivadoras para los alumnos, o al menos no se sienten cómodos ante las consultas que surgen en el aula. La informática y el mundo digital son disciplinas que a menudo, algún alumno domina más que el propio profesor. Por este motivo se debe incrementar la formación en Tic de los profesores e introducir aplicaciones más creativas e innovadoras en las aulas de informática.

### **1.3. Objetivos e hipótesis**

El objetivo principal del trabajo es:

Diseñar una intervención educativa en el aula de 1º de Bachillerato utilizando la herramienta Sketch Up para aumentar la motivación de los alumnos y mejorar su actitud en clase.

Dicho objetivo se persigue lograr a través de implementar en el aula de la asignatura TIC de 1º de Bachillerato los siguientes **objetivos específicos**:

Enseñar el manejo de una herramienta de modelado 3D intuitiva.

Diseñar proyectos colaborativos para los alumnos basado en situaciones reales en las que se sientan implicados.

Introducir en los proyectos la necesidad de la investigación y el autoaprendizaje.

Establecer los criterios de evaluación para cada una de las actividades propuestas y el conjunto de la unidad didáctica.

### **1.4. Metodología**

Tras la presencia en varias sesiones de la asignatura de Tecnología de la información y la comunicación en 1º de Bachillerato a lo largo del periodo de prácticas en un centro educativo, se ha observado que el comportamiento de los alumnos y la



actitud hacia la asignatura es cambiante en función de las aplicaciones informáticas y las actividades que se están llevando a cabo en el aula.

Por este motivo, a raíz de lo observado en el aula y el interés de los alumnos por el diseño, se ha decidido realizar una propuesta de mejora educativa para la asignatura TIC I.

Por ello, se ha escogido la metodología de *investigación-acción educativa*, para desarrollar el presente trabajo, siguiendo la tesis de considerar “la enseñanza como investigación y a la persona docente como investigadora de su práctica profesional, (...) con el fin de mejorar la calidad de la educación” (Latorre, 2003).

Según cita Latorre (2003), “Lomax (1990) define la investigación-acción como “una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora””.

Para realizar este trabajo, en primer lugar, se ha analizado el contexto educativo en el que se imparten las clases, así como el marco legal que define la asignatura para la que se diseñará la intervención.

Posteriormente, se ha realizado una investigación teórica del estado de la cuestión. Principalmente, se ha ratificado la percepción de la dificultad de transmitir a los alumnos la importancia del manejo de las TIC y de la competencia digital.

Además, también se han encontrado autores que afirman que la elección del aprendizaje a través de proyectos y de situaciones reales, influye directamente en la motivación de los estudiantes hacia el trabajo.

Por último, se ha diseñado una unidad didáctica basada en el aprendizaje del manejo del programa Sketch Up, que aglutina las características descritas anteriormente con el objetivo de resultar motivadora e implicar a los alumnos personalmente en la resolución de los proyectos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Introducción**

A pesar de estar inmersos en la Sociedad de la Comunicación y de reconocer por parte del conjunto de la sociedad la necesidad del dominio de herramientas digitales, desde el entorno educativo no se termina de inculcar a los alumnos la importancia de la competencia digital recogida en la legislación educativa española (Real Decreto 1631/2006).

De esta situación se deriva que los alumnos utilicen herramientas TIC únicamente por requerimiento de los profesores y no por iniciativa propia. “... solamente uno de cada cuatro alumnos utiliza las TIC de forma habitual para la resolución de actividades escolares, ya sea individualmente o utilizando las posibilidades de la Red para la colaboración con sus compañeros. Otros usos de carácter escolar son aún más minoritarios: la inmensa mayoría de los alumnos no participa en foros de discusión ni se comunica con sus profesores cuando están fuera del centro mediante estas tecnologías.” (Sigales, 2013)

La falta de interés y de necesidad de los recursos digitales por parte de los alumnos, relega a asignaturas como Informática o Tecnologías de la Información y Comunicación a ser una asignatura optativa en vez de obligatoria en el currículo actual.

Las tesis de Manfredi (2009) respecto a los problemas causantes de la brecha digital, sirven como explicación de la baja valoración de las asignaturas de Tecnología o informática, porque “parte de la sociedad considera las tecnologías como entrenamiento pasajero o complementario” y, además, existen “profesores que no saben sacar partido a las herramientas o no tienen interés.” (Manfredi, 2009)

En cambio, la realidad social y principalmente la laboral, obliga a cambiar esta percepción de las nuevas tecnologías, y obliga a los docentes a convertirse en facilitadores y orientadores del aprendizaje. Éste es el rol del profesor que debería comenzar a ser percibido por los alumnos.

“La escuela deja de ser el único medio que pone en contacto a las nuevas generaciones con el conocimiento y la información. Frente a la “saturación informativa” proveniente de las nuevas tecnologías, la escuela tiene una nueva función en la educación de los sujetos” (Amar Rodríguez, 2011).

La integración de la tecnología en los nuevos métodos de aprendizaje recalca la importancia de la competencia recogida en la legislación española de “aprender a aprender”. En este sentido Cabero (2007) define un “un nuevo tipo de sociedad en la que la adquisición de los conocimientos no está relegadas a instituciones formales de educación, así como que los períodos de formación no se limitan a un período concreto de la vida de la persona” (Cabero Almenara, 2007).

Por este motivo, los docentes en la actualidad deben centrar sus esfuerzos en dotar a los alumnos de herramientas y agilidad en la resolución de problemas y la autoformación, y así cumplir con la tesis de Vizconde (2012): “Formar estudiantes que sean capaces de resolver problemas a través de la capacidad de investigación, de la reorganización de los conocimientos y del desarrollo de un producto nuevo y mejorado, corresponden con el ideal de la educación para la autonomía” (Vizconde Veraszto, 2012).

Una de las consecuencias de la educación de individuos más autónomos en su aprendizaje es el que “los estudiantes independientes son más emprendedores, comprometen su libertad, planificando su estudio y asistiendo a clase. No parecen ser, pues, la transgresión ni el absentismo los productores de libertad e independencia” (Pintor García, 2005). Esta independencia y utilización de la libertad por parte de los alumnos, está directamente relacionada con la motivación.

La motivación en el aula de informática se produce por la utilización de herramientas innovadoras, por los resultados obtenidos por los alumnos o por la aplicabilidad de que perciben en la herramientas utilizadas. A partir de este último punto se desprende la necesidad de encontrar proyectos que impliquen personalmente a los alumnos.

Con el objetivo de “mejorar la motivación del alumnado”, Huegun y Aramendi (2008) proponen entre otros el “desarrollo de proyectos reales o simulados. La aplicación del conocimiento a los problemas de la vida cotidiana del alumnado es una de las claves para estimular la motivación”.

## **2.2. Ubicación en el currículum: TIC – 1º de Bachillerato**

La asignatura en la que se enmarca la intervención educativa propuesta se denomina Tecnologías de la Información y la Comunicación y se imparte en el primer curso de Bachillerato.

La Ley Orgánica 2/2006 de Educación define en su artículo 33 sus objetivos para el bachillerato. Entre ellos se destacan dos puntos en relación a la asignatura TIC y el trabajo propuesto: “g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación” y “k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico” (Ley Orgánica 2/2006).

En el artículo 34bis, la ley clasifica la asignatura Tecnologías de la Información y la Comunicación I como parte del bloque de asignaturas específicas, de entre las cuales, el alumno deberá cursar dos o tres a su elección (Ley Orgánica 2/2006). De la misma manera, esta clasificación se mantiene en Ley Orgánica 8/2013 para la mejora de la calidad educativa, LOMCE (Ley Orgánica 8/2013).

Así mismo, en el artículo 8 de Real Decreto 1467/2007 por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, se describen las materias optativas, equivalentes al bloque de asignaturas específicas de la LOE, exigiendo que “La oferta de materias optativas deberá incluir una Segunda lengua extranjera y Tecnologías de la información y la comunicación” (Real Decreto 1467/2007).

En el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, se definen las competencias básicas que todos los alumnos deben adquirir al terminar dicha etapa educativa. A pesar de que en la legislación estatal no se expliciten unas competencias básicas para la etapa de Bachillerato, en la práctica docente se continúa trabajando con los mismos criterios.

En esta asignatura, TIC I, se trabaja principalmente la competencia número 4, *Tratamiento de la información y competencia digital* (Real Decreto 1631/2006).

En el marco de la intervención educativa que se plantea en este trabajo, es de aplicación la normativa relativa a la Comunidad Autónoma del País Vasco. Por ello, es necesario añadir que el Decreto 23/2009, de 3 de febrero, por el que se establece el currículo de Bachillerato y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en su artículo 5, define como “las competencias básicas del bachillerato” las mismas que la legislación estatal para la Educación Secundaria Obligatoria (Decreto 23/2009).

### **2.3. Competencias básicas**

El Real Decreto 1631/2006 en su Anexo I define las competencias básicas que se han identificado en el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea, según se expresa en el propio Decreto.

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal. (Real Decreto 1631/2006, 2007)

En el caso del Decreto 23/2009 se definen las 8 competencias básicas definidas por la ley estatal para la Educación Secundaria, también para la etapa de Bachillerato para la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Como ya se ha expresado anteriormente, en esta asignatura se trabaja la competencia digital, pero en el proceso de enseñanza-aprendizaje también se hace hincapié sobre otras competencias que se trabajan de forma simultánea señaladas a continuación.

<b>COMPETENCIAS BÁSICAS TRABAJADAS EN LA INTERVENCIÓN.</b>	
<b>Tratamiento de la información y competencia digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento.</li> <li>- Ser competente en la utilización de las tecnologías (...) como herramienta en el uso de modelos de procesos matemáticos, físicos, sociales, económicos o artísticos.</li> <li>-Generar producciones responsables y creativas.</li> </ul>
<b>Competencia cultural y artística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas.</li> <li>- Requiere poner en funcionamiento la iniciativa, la imaginación y la creatividad para expresarse mediante códigos artísticos.</li> </ul>
<b>Aprender a aprender</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma.</li> </ul>
<b>Autonomía e iniciativa personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de elegir con criterio propio, de imaginar proyectos.</li> <li>- Disponer de habilidades sociales para relacionarse, cooperar y trabajar en equipo.</li> </ul>
<b>Comunicación lingüística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (...) estructurar el conocimiento, dar coherencia y cohesión al discurso y a las propias acciones y tareas.</li> <li>- Implica el conocimiento y aplicación efectiva de las reglas de funcionamiento del sistema de la lengua y de las estrategias necesarias para interactuar lingüísticamente de una manera adecuada.</li> </ul>
<b>Competencia matemática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas.</li> <li>- Utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión.</li> </ul>

Tabla 1. Competencias trabajadas en la intervención.

#### **2.4. Elección de la herramienta Sketch Up**

Basados en los motivos expuestos anteriormente se considera que la herramienta Sketch up, que además presenta las virtudes de ser intuitiva y gratuita, resulta idónea para aumentar la motivación de los estudiantes y fomentar la necesidad del autoaprendizaje.

A pesar de que existen iniciativas previas para el uso del programa SketchUp con objetivos educativos, no se han encontrado evidencias de los resultados obtenidos en las aulas. Por ejemplo, Saorín et al. (2012) proponen el programa SketchUp como

herramienta educacional en el grado de Bellas Arte para trabajar la competencia de la visión espacial, o Ruano-Flores (2015) también propone mejorar la capacidad espacial de los alumnos a través de este programa.

En este trabajo, se unen el atractivo de la herramienta de modelado y la inclusión de proyectos reales en el diseño de la unidad didáctica propuesta para incrementar la motivación de los alumnos en la asignatura TIC I.

Uno de los motivos de la elección del programa Sketch Up proviene del interés de los alumnos por el mundo del diseño. Este programa ofrece un entorno intuitivo y sencillo de construcción de la geometría, frente a otros programas de modelado mucho más complejos. La interfaz del programa, presenta una barra de herramientas sencillas a partir de las cuales se va generando la geometría construyendo caras de los volúmenes que se van modificando estirando y estirandolas.

En la parte derecha de la pantalla, se muestran ayudas en forma de videos de pocos segundos sobre cómo manejar cada una de los comandos. También ofrece en sus barras de herramientas superiores, asignación de materiales con una amplia biblioteca, así como las opciones de visualización del objeto y estilos.

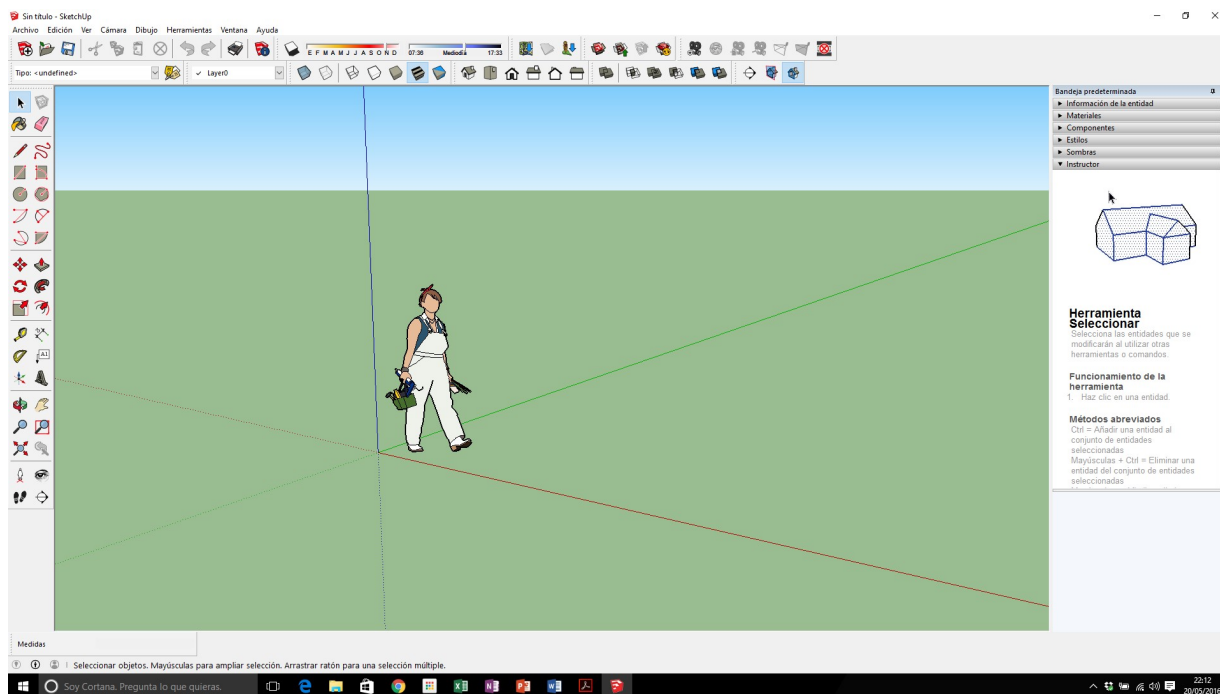


Figura 1. Interfaz del programa Sketch Up.

A pesar de que los resultados que arroja este programa no se acerquen a imágenes fotorealistas, también es la plataforma idónea para la construcción de la geometría que posteriormente puede ser importada y renderizada con otros programas.



### **3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

#### **3.1. Introducción**

La unidad didáctica propuesta se basa en el aprendizaje de la utilización de la herramienta informática Sketch Up. Se enmarca en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación I, asignatura optativa de 1º de Bachillerato.

A través de esta unidad didáctica se pone a disposición de los alumnos una nueva herramienta digital que permite el modelado 3D de una manera intuitiva. Esta nueva aplicación permitirá trabajar principalmente la visión espacial de los alumnos, pero también su creatividad y el trabajo colaborativo.

La mayoría de los alumnos para los que se diseña la presente unidad didáctica no ha manejado anteriormente ningún programa de estas características, por lo que los resultados que pueden obtener rápidamente, motivarán a los estudiantes para profundizar en el manejo y las opciones que presenta la herramienta Sketch Up, sin generar una sensación de enfrentarse a un trabajo inalcanzable.

En esta unidad didáctica se trabajará tanto la reproducción de una realidad existente, como el diseño y creación propia de proyectos. Además, ofrecerá a los alumnos la oportunidad de familiarizarse con otras ramas profesionales que puede resultar interesante para sus decisiones académicas futuras.

La aplicabilidad profesional real de este programa para sectores como la arquitectura, la ingeniería, o el diseño gráfico, hace que se trate de una elección más interesante para los alumnos, dado que pueden acceder a resultados reales obtenidos con la aplicación y marcarse objetivos propios.

#### **3.2. Objetivos**

Los principales objetivos de la presente unidad didáctica son los siguientes:

- Aprender a manejar el programa SketchUp.
- Mejorar la visión espacial de los alumnos y la interpretación de planos y lenguaje gráfico.
- Buscar y seleccionar información relativa al manejo del programa para fomentar el auto-aprendizaje.
- Desarrollar la creatividad para resolver un problema propuesto.

- Trabajar en equipo de forma colaborativa, consensuar objetivos y distribuir las tareas.
- Trabajar las competencias de tratamiento de la información y competencia digital, competencia cultural y artística, competencia de aprender a aprender, de autonomía e iniciativa personal, competencia matemática y de comunicación lingüística.

### **3.3. Metodología**

Al tratarse de un programa totalmente nuevo para la mayoría de los alumnos se diseñan unas primeras sesiones de familiarización con el programa.

En la primera semana de trabajo, a la cual corresponden tres sesiones, se expondrán las diferentes herramientas básicas de la aplicación con las que se puede iniciar el modelado y se expondrán brevemente ejemplos y proyectos realizados con Sketch Up para motivar a los alumnos.

A continuación, en estas mismas sesiones, se propondrán trabajos individuales de reproducción de figuras para que los alumnos se familiaricen con el programa y aprendan a utilizar las herramientas que ya han sido expuestas en el aula. En este tiempo de trabajo personal, los alumnos podrán consultar las dificultades que se les presenten en el manejo del programa tanto al profesor como a sus compañeros. El objetivo a lograr será el familiarizarse con la herramienta y manejar sus comandos.

En la segunda semana de trabajo, para la que corresponden otras tres sesiones de trabajo, se propone un proyecto a desarrollar individualmente por cada alumno. En esta ocasión, los alumnos deberán reproducir un edificio existente con las herramientas que han aprendido. Para ello, deberán realizar una labor de investigación a través de Internet para recabar la información necesaria para modelar su proyecto, su contexto, características, planos, materiales, etc.

Se trata de un proyecto de un edificio emblemático, real, sobre el que existe información suficiente fácilmente accesible, y a su vez pequeño y sencillo en cuanto a su geometría. Su elección permite que el proyecto no se dilate en el tiempo más de dos o tres sesiones.

Por último, a lo largo de las semanas 3 y 4, se propone un proyecto colaborativo. El trabajo se realizará en grupos de tres alumnos y se trata del diseño formal del nuevo

colegio de los alumnos, proyecto que en la realidad se acometerá al finalizar este curso escolar.

Para ello, se realiza una breve exposición de la realidad urbanística y de las limitaciones que se les plantean en su proyecto por la normativa vigente. Para definir sus objetivos, los alumnos analizarán las necesidades que ellos consideren que tienen en su propio centro educativo.

Los alumnos realizarán una propuesta programática y formal que expondrán delante de sus compañeros en la última sesión de la unidad didáctica.

En todo momento, en el transcurso de los proyectos, se establecerán unos objetivos mínimos para cada sesión de manera que los alumnos avancen en el diseño. El profesor estará disponible para las dudas que puedan surgir en el modelado del diseño. Los alumnos también podrán recurrir en todo momento a Internet para buscar recursos, ideas o soluciones.

El objetivo final del proyecto será realizar una presentación conjunta que se podrá presentar ante el resto de la comunidad educativa, con propuestas para el nuevo colegio. En la última sesión de la unidad, los alumnos realizarán presentaciones de los proyectos ante sus compañeros, y se debatirá cuáles son las propuestas e ideas más innovadoras para presentar ante la dirección del centro.

### **3.4. Contexto general y alumnado**

El contexto para el que se propone esta unidad didáctica es un aula de 1º de Bachillerato de un centro concertado con siete líneas por curso en la etapa de Bachillerato, con un entorno socioeconómico medio-alto.

El grupo concreto para el que se diseña la unidad didáctica está compuesto por 30 alumnos que provienen de dos clases diferentes, dado que se trata de una asignatura optativa, alumnos de dos clases se unen dando lugar a un grupo más numeroso.

A lo largo de mi periodo de prácticas en el centro, asistiendo a las clases de Tecnologías de la Información y la comunicación, los alumnos han demostrado un interés y una implicación desigual a lo largo de las clases.

Tras el análisis del profesor, como el mío propio, se percibió que los alumnos demostraban una motivación muy diferente en función de las aplicaciones que se trabajasen en el aula y, en consecuencia, el comportamiento en clase empeoraba.

Aquellas herramientas que tuviesen una aplicación puramente educativa, sin una empleabilidad en la vida social o personal, no resultaban motivadoras para los alumnos, por muy útiles o provechosas que pudieran resultar para su vida académica y profesional futura.

Con la aplicaciones más creativas o innovadoras, la motivación en el aula aumentaba y, por lo tanto, la actitud y el comportamiento en el aula mejoraba. Por ejemplo, con la edición de imágenes.

En este contexto, y con varios alumnos interesados en el mundo del diseño, se plantea la oportunidad de introducir una nueva herramienta que potencia la creatividad, y con el que se pueden lograr resultados sorprendentes que motiven a los alumnos.

Además, la elección de un proyecto como el diseño del colegio, por el que los propios alumnos demuestran curiosidad dada la incertidumbre de los futuros cambios, produce una reacción de implicación por parte de los estudiantes.

### **3.5. Cronograma**

Se propone el desarrollo de los contenidos de la unidad en 12 sesiones de 55 minutos. Se tomará como recurso principal el programa Sketch Up, el cual permite ser instalado a través de una licencia gratuita para estudiantes.

La asignatura optativa de Tecnologías de la Información y Comunicación I en el curso de 1º de Bachillerato dispone de un horario lectivo de 3 sesiones semanales. Las clases se distribuyen a lo largo de cuatro semanas.

Dentro de la estructura del curso escolar, se considera que la tercera evaluación es el momento idóneo para trabajar esta herramienta, ya que en la programación de la primera y segunda evaluación están dedicadas a bases de datos, hojas de cálculo y la edición de imágenes.

Las actividades propuestas estarán distribuidas según se indica en el siguiente gráfico, en tres sesiones para la Actividad 1, 3 sesiones para la Actividad 2, 5 sesiones para la Actividad 3 y una sesión para la Actividad 4, las presentaciones.



Figura 2. Calendario propuesto para la intervención. (Elaboración propia)

### 3.6. Esquemmatización de las actividades

<b>ACTIVIDAD 1</b>	<b><i>Presentación y manejo de Sketch Up</i></b>
<b>Sesiones</b>	Primera semana. Sesiones 1,2 y 3.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer las opciones que nos ofrece el programa Sketch Up.</li> <li>-Aprender el manejo de los comandos básicos del programa.</li> <li>-Conocer las opciones de visualización del programa.</li> </ul>
<b>Competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tratamiento de la información y competencia digital.</li> <li>-Competencia cultural y artística.</li> <li>-Competencia para aprender a aprender.</li> <li>-Autonomía e iniciativa personal.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sesión 1: barra de herramientas de dibujo, de construcción y de edición.</li> <li>-Sesión 2: barra de herramientas de capas, vistas, medidas y sombras.</li> <li>-Sesión 3: barra de herramientas de estilos, de cámara y cámara avanzada.</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>Al inicio de cada sesión el profesor proyectará ejemplos de proyectos diseñados mediante la herramienta Sketch Up.</p> <p>A continuación, expondrá a través de su ordenador los nuevos comandos del programa.</p> <p>Por último, los alumnos pondrán en práctica las herramientas expuestas a través de reproducir los ejercicios propuestos.</p>
<b>Tiempo</b>	3 sesiones de 55 minutos cada una.
<b>Agrupación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El conjunto de la clase durante el tiempo de exposición.</li> <li>-Trabajo individual en el modelado de figuras.</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Un ordenador por alumno.</li> <li>-Programa Sketch Up instalado en el equipo.</li> <li>-Equipo del profesor conectado al proyector para seguir la pantalla del docente.</li> <li>-Conexión a internet.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sesión 1: modelado de formas geométricas sencillas.</li> <li>-Sesión 2: modelado con sombras, y clasificación en capas. Acotaciones.</li> <li>-Sesión 3: Visualización de los modelos y preparación de presentación.</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actitud en el aula a lo largo de cada sesión. Observación y listas de control.</li> <li>-Iniciativa para la auto-resolución de dificultades a través de foros y video tutoriales. Observación.</li> <li>-Presentación entregada al finalizar la semana del trabajo realizado. Cumplimiento del trabajo y corrección.</li> </ul>

<b>ACTIVIDAD 2</b>	<b><i>Proyecto individual: modelado de un edificio existente</i></b>
<b>Sesiones</b>	Segunda semana. Sesiones 4, 5 y 6.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar destreza en el manejo del programa Sketch Up.</li> <li>-Investigar en Internet sobre un tema dado.</li> <li>-Aprender a valorar la fiabilidad de las fuentes y su idoneidad para el trabajo a realizar.</li> <li>-Realizar una presentación visualmente atractiva.</li> <li>-Recurrir a foros y video tutoriales para el aprendizaje de una nueva herramienta.</li> </ul>
<b>Competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tratamiento de la información y competencia digital.</li> <li>- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.</li> <li>-Competencia cultural y artística.</li> <li>-Competencia para aprender a aprender.</li> <li>-Autonomía e iniciativa personal.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contexto del edificio Pabellón de Barcelona.</li> <li>-Utilización de materiales.</li> <li>-Obtención de imágenes con representaciones gráficas diferentes.</li> <li>-Creación de un entorno topográfico.</li> <li>-Trabajar con escalas.</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>En la primera sesión, el profesor realizará una pequeña introducción sobre la historia del Pabellón de Barcelona de Mies Van der Rohe.</p> <p>A continuación, los alumnos deberán investigar sobre este edificio, su historia, características, planos, etc.</p> <p>Los alumnos realizarán el modelado de dicho edificio y su entorno próximo.</p> <p>En todo momento el profesor estará disponible para resolver dudas que puedan surgir, tanto del manejo del programa Sketch Up, como del propio proyecto.</p> <p>Dependiendo de la consulta, el profesor animará a los alumnos a utilizar foros de consulta para resolver sus dudas en cuanto al manejo de la aplicación. De este modo los alumnos además de ser autosuficientes en su aprendizaje, descubrirán nuevas aplicaciones y posibilidades que le ofrece el programa.</p>
<b>Tiempo</b>	3 sesiones de 55 minutos cada una.
<b>Agrupación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El conjunto de la clase durante el tiempo de exposición en la sesión 4.</li> <li>-Trabajo individual en la investigación y modelado del edificio.</li> <li>-En todo momento se permitirá y fomentará que los propios alumnos resuelvan dudas de sus compañeros.</li> </ul>

<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Un ordenador por alumno.</li> <li>-Programa SketchUp instalado en el equipo.</li> <li>-Equipo del profesor conectado al proyector para seguir la pantalla del docente.</li> <li>-Conexión a internet.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición sobre el Pabellón de Barcelona.</li> <li>-Investigación y recopilación de información necesaria para conocer el espacio propuesto.</li> <li>-Modelado del edificio.</li> <li>-Asignación de materiales.</li> <li>-Obtención de imágenes y representaciones gráficas del modelo.</li> <li>-Preparación de una presentación para entregar el trabajo realizado.</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actitud en el aula a lo largo de cada sesión. Observación y listas de control.</li> <li>-Iniciativa para la auto-resolución de dificultades a través de foros y video tutoriales. Observación.</li> <li>-Presentación entregada al finalizar la semana del trabajo realizado. Cumplimiento del trabajo y corrección.</li> <li>-Disponibilidad para ayudar al resto de compañeros. Observación.</li> </ul>



<b>ACTIVIDAD 3</b>	<b>Proyecto colaborativo: diseño del nuevo colegio</b>
<b>Sesiones</b>	Semanas tercera y cuarta. Sesiones 7, 8, 9, 10 y 11.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar destreza en el manejo del programa Sketch Up.</li> <li>-Conocer la existencia de una nueva disciplina, el urbanismo.</li> <li>-Consensuar las necesidades mínimas del proyecto con el resto de compañeros.</li> <li>-Organizar el trabajo en grupo de manera óptima.</li> <li>-Desarrollar la creatividad a través del diseño de una volumetría y una imagen para el edificio.</li> <li>-Realizar una presentación visualmente atractiva.</li> <li>-Recurrir a foros y video tutoriales para el aprendizaje de una nueva herramienta.</li> </ul>
<b>Competencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Competencia matemática.</li> <li>-Tratamiento de la información y competencia digital.</li> <li>-Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.</li> <li>-Competencia cultural y artística.</li> <li>-Competencia para aprender a aprender.</li> <li>-Autonomía e iniciativa personal.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existencia de una normativa urbanística. Plan Especial.</li> <li>-Lenguaje específico del urbanismo: alineación máxima y edificabilidad.</li> <li>-Necesidades del colegio.</li> <li>-Composición.</li> <li>-Trabajar con escalas.</li> <li>-Volúmenes.</li> <li>-Materiales.</li> <li>-Recursos gráficos para una exposición clara.</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>En la primera sesión, el profesor realizará una exposición sobre los condicionantes urbanísticos, el estado actual del colegio y el futuro próximo del centro.</p> <p>A continuación, se definirán los grupos de trabajo y los alumnos, tras definir conjuntamente las necesidades del nuevo colegio, se distribuirán el trabajo con el objetivo de optimizar el tiempo del que disponen.</p> <p>Los alumnos estarán permanentemente en contacto con sus compañeros de grupo con el objetivo de consensuar las decisiones de diseño, así como ayudarse mutuamente en los problemas de manejo del programa que pudieran surgir.</p> <p>El profesor estará permanentemente disponible para cualquier aclaración necesaria. Del mismo modo, estará pendiente del desarrollo del trabajo de cada grupo, con el objetivo de orientarles y propiciar que avancen en el diseño.</p>

<b>Tiempo</b>	5 sesiones de 55 minutos cada una.
<b>Agrupación</b>	-En grupos de tres alumnos asignados por el profesor.
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Un ordenador por alumno.</li> <li>-Programa Sketch Up instalado en el equipo.</li> <li>-Equipo del profesor conectado al proyector para seguir la pantalla del docente.</li> <li>-Conexión a internet.</li> <li>-Ficha explicativa con los condicionantes para el diseño del proyecto.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición sobre la realidad urbanística del colegio. Estado actual y futuro del colegio.</li> <li>-Definición de necesidades del colegio.</li> <li>-Organización de los espacios definidos como necesarios.</li> <li>-Modelado del edificio, volumetría.</li> <li>-Inserción en el volumen diseñado de los espacios necesarios.</li> <li>-Asignación de materiales e imagen del edificio.</li> <li>-Modelado del entorno.</li> <li>-Obtención de imágenes y representaciones gráficas del modelo.</li> <li>-Preparación de una exposición para presentarla ante los compañeros.</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actitud en el aula a lo largo de cada sesión. Observación y listas de control.</li> <li>-Iniciativa para la auto-resolución de dificultades a través de foros y video tutoriales. Observación.</li> <li>-Presentación entregada al finalizar el trabajo. Observación.</li> <li>-Liderazgo e implicación en el trabajo del grupo. Observación.</li> <li>-Disponibilidad para ayudar al resto de compañeros. Observación.</li> <li>-Creatividad en la resolución del problema propuesto. Análisis del proyecto presentado.</li> </ul>

<b>ACTIVIDAD 4</b>	<b><i>Exposiciones de los trabajos realizados.</i></b>
<b>Sesiones</b>	Cuarta semana. Sesión 12
<b>Objetivos</b>	-Presentar de manera motivada las decisiones de proyecto. -Defender ante los compañeros el diseño realizado.
<b>Competencias</b>	-Competencia en comunicación lingüística. -Tratamiento de la información y competencia digital.
<b>Contenidos</b>	-Realizar una exposición ante el resto de compañeros. -Capacidad de argumentación y debate entre compañeros.
<b>Metodología</b>	Cada uno de los grupos realizará una breve presentación del diseño realizado. Al finalizar cada exposición el resto de compañeros plantearán preguntas sobre el proyecto. Tras ver los trabajos se planteará un debate sobre qué ideas innovadoras han surgido y cuales se podrían presentar a la dirección de centro.
<b>Tiempo</b>	1 sesiones de 55 minutos.
<b>Agrupación</b>	-El conjunto de la clase.
<b>Recursos</b>	-Un ordenador. -Un proyector o pizarra digital para visualizar la presentación.
<b>Actividades</b>	-Presentaciones de los compañeros. -Debate.
<b>Evaluación</b>	-Preparación de la presentación y expresión oral. Observación, calificación expresión y creatividad en el trabajo. -Participación en el debate. Observación. -Participación a través de preguntas a los compañeros. Observación.

### **3.7. Temporalización de las sesiones.**

#### **Sesión 1:**

En la primera sesión se propone presentar las funcionalidades del programa y los resultados que se pueden obtener a través de vídeos con ejemplos reales. En esta introducción, también se explicará cómo pueden instalarse en sus ordenadores personales una versión gratuita del programa. En la sala de informática donde se trabajará la unidad didáctica, se dispone de equipos para todos los alumnos con el programa instalado y acceso a Internet. (15-20 minutos)

A continuación, se expondrán por parte del profesor las herramientas del dibujo y modelado básicas que presenta el programa. En este caso el profesor irá ejecutando los comandos en su ordenador con la imagen de su pantalla proyectada para que los alumnos puedan seguir visualmente sus indicaciones. (10 minutos)

En los 25 minutos restantes, los alumnos deberán realizar el modelado de las formas geométricas que les han sido aportadas de forma que se familiaricen con las herramientas del programa.

Durante este tiempo de trabajo personal, los alumnos podrán resolver dudas con el profesor, pero también se animará a los alumnos a que investiguen fuentes de video tutoriales y foros donde profundizar las posibilidades que presenta el programa.

Al final de la clase, se deberán enviar a través de la plataforma Moodle disponible en el centro, los avances en los ejercicios propuestos.

## **Sesión 2:**

La estructura de la segunda sesión es muy similar a la de la primera.

En este caso se introducirán las herramientas correspondientes a la clasificación en capas del dibujo, nociones generales de acotación y sombras del dibujo (15 minutos)

En el resto de la sesión, deberán continuar con los trabajos propuestos en la primera sesión y aplicar en nuevos ejercicios propuestos las nuevas herramientas explicadas.

## **Sesión 3:**

Esta sesión será la última con exposición de herramientas nuevas por parte del profesor. Se expondrán las herramientas de visualización, obtención de imágenes, recorridos, vídeos... (15 minutos)

En el resto de la sesión, deberán terminar los trabajos propuestos, componer una presentación con imagen y vídeo del trabajo realizado y entregarlo a través de la plataforma Moodle. Si algún alumno no termina la tarea, deberá terminarla y entregarla antes de la próxima sesión.

### **Sesiones 4, 5 y 6:**

Para las próximas 3 sesiones de la unidad didáctica se plantea a los alumnos un proyecto individual. Este proyecto persigue demostrar a los alumnos su capacidad manejar el programa autónomamente y reproducir modelos tridimensionales de objetos reales.

Para ello se propone a los alumnos el modelado del Pabellón de Barcelona del arquitecto Mies Van Der Rohe. La selección de este proyecto se produce por el interés de algunos de los alumnos en el mundo del diseño y la arquitectura. El pabellón tiene unas dimensiones reducidas, es geoméricamente sencillo, pero ofrece muchas posibilidades de trabajo con materiales. Se trata de un edificio emblemático en el mundo de la arquitectura y de la ciudad de Barcelona, por lo es probable que algunos de los alumnos lo hayan visitado. Por último, existe mucha información fácilmente accesible en Internet sobre el mismo. (10 minutos)

El resto de la primera sesión podrán utilizarla los alumnos para realizar su investigación personal sobre el proyecto propuesto y la obtención del material necesario para desarrollar el trabajo. Como, por ejemplo, imágenes, planos, información sobre materiales, el entorno y su historia.

En la segunda sesión de este proyecto, los alumnos deberán construir la geometría del edificio seleccionado a partir de la información encontrada.

En la tercera sesión deberán trabajar con los materiales, el entorno y la visualización del proyecto a través de la obtención de imágenes sugerentes.

Tras las tres sesiones, las cuales se corresponden con una semana de trabajo, los alumnos deberán entregar el modelo y al menos 2 imágenes y un vídeo del trabajo realizado. La entrega deberá realizarse antes de la siguiente sesión que se corresponde con la séptima.

### **Sesión 7:**

Al iniciarse la tercera semana de la unidad didáctica se propondrá el trabajo colaborativo que los alumnos realizarán en grupos de tres. La distribución de los grupos se realizará por parte del profesor tras evaluar los trabajos entregados hasta el momento.

En este caso, el proyecto propuesto a los alumnos es el mismo para todos, el diseño del nuevo colegio, pero la libertad del programa que deberán proponer ellos mismos, así como la libertad en el diseño, darán como resultado trabajos muy distintos.

En esta primera sesión el profesor realizará una exposición del estado actual del colegio, que todos conocen. Se explicará de forma abreviada y clara cuáles son los condicionantes urbanísticos reales a los que se enfrenta el diseño del nuevo colegio, cuáles son las limitaciones normativas y cuáles van a ser los nuevos terrenos del colegio. (15 minutos)

Tras esta exposición, y dado que existe una curiosidad real en la comunidad educativa y entre los propios alumnos de cuál va a ser el futuro del colegio, se prevé una sesión de preguntas y aclaraciones de 15-20 minutos. Este tiempo servirá para aumentar la curiosidad y motivación de los alumnos, así como para introducir una nueva área de conocimiento, el urbanismo.

Tras la sesión informativa y la formación de los grupos, los alumnos podrán comenzar a trabajar en configurar cuál querrían ellos que fuese el programa del colegio, y cuáles son las necesidades que existen: número de aulas, salón de actos, polideportivo, patios, salas de informática, etc.

### **Sesión 8:**

En esta sesión los alumnos deberán terminar de definir el programa de necesidades y tendrán que organizarlo sobre la localización que les ha sido dada.

Se propondrá que realicen módulos o cubos con el programa Sketch Up y que los vayan colocando como si fuera un rompecabezas. Se les indicará que den un color diferente a los principales usos para que resulte más claro el esquema.

### **Sesión 9:**

En esta sesión los alumnos deberán pensar en el volumen, el acabado y la imagen que quieren transmitir del colegio. Se deberán insertar el programa planteado en la geometría que propongan en su diseño en la medida de lo posible.

### **Sesión 10:**

Se continuará con el trabajo de diseño geométrico y de acabados. Los alumnos tanto en esta como en las sesiones anteriores, deberán organizar el trabajo para optimizar el tiempo del que disponen.

Se propondrá a los alumnos que uno de ellos modele el entorno, otro pueda desarrollar la imagen interior y otro compañero el exterior. También se podría dividir el edificio en tres partes y que cada uno de ellos desarrolle una.

### **Sesión 11:**

En la última sesión de trabajo real en el aula de informática, se deberá trabajar la presentación y visualización del proyecto propuesto.

### **Sesión 12:**

En la última sesión de la unidad didáctica los alumnos expondrán ante el resto de la clase sus trabajos. Es esta sesión se planteará además un debate sobre qué propuestas pueden resultar interesantes para el futuro colegio y qué ideas novedosas han surgido a lo largo del proyecto, para así, exponerlas a la dirección del centro.

### **3.8. Formas de evaluación previstas**

Como parte de la labor educativa, se debe incluir en la planificación de la unidad didáctica una metodología de evaluación del trabajo realizado. Como consecuencia de esta evaluación, cada alumno obtendrá una calificación final.

El sistema de evaluación previsto abarca, por una parte, el trabajo realizado por los alumnos y su motivación y desarrollo de las competencias previstas en la unidad didáctica, pero también la valoración de la propia planificación de la unidad didáctica.

Dado que la intervención presenta dos objetivos, se deberá evaluar si éstos son alcanzados. Por una parte, se persigue integrar en el currículo una herramienta nueva que motive a los alumnos dadas las oportunidades de creatividad que ofrece, y a su vez, se proponen proyectos que, por su carácter real, los alumnos se sientan identificados y por ello se involucren más.

- **Evaluación de los resultados de los alumnos**

En cuanto a la evaluación del trabajo de los alumnos, se valorará el tanto el trabajo realizado como la actitud demostrada en cada una de las actividades propuestas en el aula.

Se confeccionará y rellenará una tabla con una valoración positiva o negativa de cada alumno tras cada una de las sesiones. En el Anexo I se adjunta una propuesta de cuadro para el control de la evaluación.

Se asignará un porcentaje de la nota final a cada una de las actividades entregadas en la siguiente proporción: 25% de la nota final correspondiente a la actividad 1 de iniciación al manejo del programa, 30% de la nota final correspondiente a la actividad 2, proyecto de modelado de un edificio existente, y 45% de la nota final al proyecto de diseño del colegio o Actividad 3.

Dentro de cada una de las actividades se valorará tanto la actitud y la motivación en el trabajo, como el resultado final del proyecto presentado.

De esta manera el 60% de la nota de cada actividad corresponderá a la valoración del trabajo entregado. En este punto se valorarán las siguientes características:

- El alumno ha llevado a cabo y solucionado el problema propuesto.
- El grado de originalidad y creatividad de la solución propuesta.
- El nivel de detalle alcanzado en el desarrollo del proyecto.

El 40% restante de la nota de cada una de las actividades se valorará a través de la motivación demostrada en el aula observando los siguientes puntos:

- El alumno ha mostrado interés a través de la participación en clase por los temas propuestos.

Para ello, basándose en la observación en clase, el profesor, asignará una valoración positiva o negativa al finalizar cada una de las sesiones, acorde a la tabla del Anexo I.



Al finalizar cada semana, correspondiente a cada una de las Actividades propuestas, el profesor asignará una valoración positiva o negativa para cada uno de los tres puntos siguientes:

-El alumno ha demostrado iniciativa en la resolución de problemas a través de herramientas de auto-aprendizaje como foros de consulta.

-El alumno ha realizado una investigación bien dirigida de los temas que se le han propuesto.

-El alumno ha demostrado implicación con el resto de sus compañeros a la hora de realizar trabajo en común o de dar soporte en la resolución de dudas.

El alumno obtendrá 1 punto del 40% de la evaluación de cada Actividad si obtiene una valoración positiva en cada uno de los puntos descritos anteriormente.

- **Evaluación del proceso**

En cuanto a la evaluación de la propuesta de la intervención, se deberá analizar si se han cumplido los objetivos propuestos al ser implementada en el aula.

Por una parte, resulta imprescindible la observación en el aula del transcurso de las clases, por otra se deben analizar las calificaciones y valoraciones otorgadas a los estudiantes.

- En primer lugar, se deberán analizar los resultados obtenidos en el aprendizaje del manejo de una herramienta 3D, a partir de las calificaciones obtenidas en la evaluación de los trabajos entregados por los alumnos. Se realizará una tabla de análisis de las medias de calificaciones de los trabajos, independientemente de la valoración de la motivación.
- En segundo lugar, se valorará el interés que han demostrado los alumnos en los proyectos elegidos, basados en situaciones reales. Se deberá contabilizar cuántos alumnos han demostrado sentirse implicados en el proyecto de diseño del colegio. Se contabilizarán las valoraciones positivas obtenidas por cada uno de los alumnos en sus evaluaciones correspondientes.
- En tercer y último lugar, se analizará si el programa diseñado ha fomentado realmente la investigación y el autoaprendizaje por parte de los alumnos. Igualmente se contabilizarán las valoraciones positivas obtenidas por cada uno de los alumnos en sus evaluaciones correspondientes.

### **3.9. Resultados previstos**

Los resultados que se prevén en el caso de que la unidad didáctica propuesta sea llevada al aula, son muy positivos desde el punto de vista de la motivación y el trabajo en el aula. Los resultados que se obtienen con el programa Sketch Up con relativa facilidad son un motivo de satisfacción para los alumnos, por lo que la introducción de este tipo de herramientas se espera que sea positiva.

En cuanto a la elección de los proyectos, dado el interés real que existe entre los alumnos por el futuro del colegio, también se prevé que resulte positivo. Al menos la en la fase de definición del programa todos los alumnos tendrán su propio punto de vista que aportar. Por otra parte, el hecho de que el proyecto se plantee de forma colaborativa propiciará la implicación de los alumnos con el resto de los componentes del grupo.

Los diseños propuestos por los alumnos puede que resulten algo más pobres que las dos actividades anteriores. Dado que es la primera vez que los alumnos se enfrentan a un proyecto de estas características, puede resultar difícil enfrentarse a un diseño con un grado de libertad casi total. En cualquier caso, también es muy probable que se realicen propuestas muy sorprendentes.

Desde un punto de vista global, se prevé un resultado positivo en el aumento de la motivación e implicación de los alumnos, y por lo tanto de su actitud en clase.

#### **4. CONCLUSIONES. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Tras la elaboración del trabajo, se analizan los resultados obtenidos respecto a los objetivos propuestos al inicio de esta propuesta.

El objetivo general de este trabajo ha sido diseñar una intervención educativa en el aula de 1º de Bachillerato utilizando la herramienta Sketch Up para aumentar la motivación de los alumnos y mejorar su actitud en clase. Para lograrlo, se propusieron unos objetivos específicos que se revisarán a continuación.

En primer lugar, se analizó el contexto educativo para el que se ha diseñado la intervención, dado que se habían detectado indicios de desmotivación en el aula. Para ello, la unidad didáctica se ha enmarcado en la asignatura optativa de Tecnologías de la Información y la comunicación I, en el marco de la legislación educativa en España y el País Vasco.

Además, se investigó sobre los indicios existentes de desmotivación por parte de los alumnos en la educación secundaria en general y en el aula de informática en particular. Así como la importancia de la selección actividades que resulten próximas y aplicables a los alumnos.

Como primer objetivo específico se decidió enseñar el manejo de una herramienta de modelado 3D intuitiva, concretamente la aplicación seleccionada fue SkechUP. La elección de esta herramienta se basa en la facilidad en el acceso a la misma, una interfaz intuitiva que permite el aprendizaje y desarrollo autónomo en el manejo de la propia herramienta, y el potencial que ofrece, tanto para un entorno educativo como profesional.

El segundo objetivo específico propuesto fue diseñar proyectos colaborativos para los alumnos basado en situaciones reales en las que se sientan implicados. Para ello se escogió el proyecto de diseño del futuro colegio por el que todos los alumnos están afectados. Para ello los alumnos reciben la información del contexto real del proyecto y llevan a cabo propuestas creativas desde el punto de vista de los propios alumnos que puedan ser tenidas en cuenta para el proyecto real de diseño y construcción del colegio.

El siguiente objetivo propuesto fue introducir en los proyectos la necesidad de la investigación y el autoaprendizaje. Para ello, se proponen dos proyectos sobre los que se establecen las bases para trabajar y los contenidos mínimos por parte del profesor,

pero se deja en manos de los alumnos la recogida de información necesaria para llevar a cabo dicha tarea. Además, se anima a los estudiantes a utilizar los foros de consulta del programa y los video tutoriales para fomentar el autoaprendizaje.

Por último, se establecen los criterios de evaluación para cada una de las actividades propuestas y el conjunto de la unidad didáctica. Ante la imposibilidad temporal de implementar en el aula la unidad didáctica propuesta, no se pueden analizar los resultados reales de la intervención. Por ello, se establecen los criterios de valoración de los resultados de los trabajos de los alumnos, su motivación e implicación. Por otra parte, también se debe valorar el efecto real en dicha motivación de la utilización de una herramienta de modelado 3D y de la utilización de esta aplicación para el diseño de un proyecto real.

A través de todos estos objetivos, se ha perseguido presentar a los alumnos nuevos sectores profesionales, donde pueden desarrollar su creatividad y su afición por la tecnología y el mundo digital. En consecuencia, se ha buscado plantear a los alumnos un proyecto y una herramienta interesantes que aumente su motivación hacia la asignatura y por tanto su comportamiento en el aula.

## **5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA**

Partiendo de la base de que la intervención propuesta no ha podido trasladarse al aula, no se pueden obtener resultados concluyentes sobre el efecto en la motivación de los alumnos de la herramienta Sketch Up.

En primer lugar, se podría proponer un estudio más específico sobre la situación actual de la valoración de los alumnos de la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación y su utilidad como optativa.

En segundo lugar, se puede llevar a la práctica la unidad didáctica propuesta. Para ello, resultaría conveniente recabar la valoración de la asignatura previa al desarrollo del trabajo, y a continuación, estudiar los cambios en la motivación de los alumnos y su percepción de la asignatura.

A partir de esta experiencia, se debería rediseñar la unidad didáctica corrigiendo las deficiencias que se hayan podido detectar, así como eligiendo proyectos que resulten atractivos y de actualidad para los alumnos en el momento de implementar la unidad didáctica.

En todo caso, Sketch Up ha sido la herramienta seleccionada para la intervención propuesta, pero basándose en el modelado 3D y en futuras experiencias con este tipo de herramientas, se deberían propiciar experiencias de transversalidad y auto-aprendizaje.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Amar Rodríguez, V. M. (2011). *Tecnologías de la información y la comunicación, sociedad y educación: sociedad, e-herramientas, profesorado y alumnado : sociedad, e-herramientas, profesorado y alumnado*. Madrid: Editorial Tébar Flores.
- Bargueño Gómez, E., & Toro Prieto, P. (2011). *Los recursos de internet como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación plástica y visual*. Madrid: Univesidad Complutense de Madrid.
- Cabero Almenara, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: McGraw-Hill.
- Decreto 23/2009, de 3 de febrero, *por el que se establece el currículo de Bachillerato y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Boletín Oficial del País Vasco, de 27 de febrero de 2009.
- Guevara-Gracenea, I. (2013). *El uso del programa Blender con alumnos de 4º de la E.S.O. en la asignatura de informática*. (Trabajo fin de máster). Universidad Internacional de la Rioja.
- Huegun Jauregi, A., & Aramendi, P. (2008). La motivación de los estudiantes de Educación Secundaria. *Punto edu*, número 23.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial GRAO.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación*. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 10 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Limited, T. N. (2016). *SketchUp*. Obtenido de <https://www.sketchup.com/>
- Manfredi, J. L. (2009). *Hacia la Universidad 2.0*. Sevilla: Mergablum.
- Nava, F (2012) *Pabellón de Barcelona diseñado por Mies Van Der Rohe*. Obtenido de [http://www.bibliocad.com/biblioteca/pabellon-de-barcelona;-disenado-por-mies-van-der-rohe\\_77054](http://www.bibliocad.com/biblioteca/pabellon-de-barcelona;-disenado-por-mies-van-der-rohe_77054)

- Pintor García, M., Gonzalez Chasco, P., & Gil Hernandez, S. (2005). La motivación en secundaria. Un estudio empírico. *Revista Complutense de Educación*, Universidad Complutense de Madrid.
- Real Decreto 1631/2006. (5 de 01 de 2007). *por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado (Número: 5, 05/01/2007, Disposición nº 238, Páginas: 677-773).
- Real Decreto 1467/2007. (6 de 11 de 2007 ). *por el que se establece la estructura del bachillerato*. BOE núm. 266,.
- Ruano-Flores, E. M. (2015). *El programa de diseño 3D SketchUp como recurso educativo para la mejora de la capacidad espacial en el aula de Tecnología de 4º de la ESO*. (Trabajo fin de máster). Universidad Internacional de la Rioja.
- Sacristán, A. (2013). *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Saorín, J. L., Contero, M., Del Castillo Cossío, M. D., Carbonell, C., & De la Torre Cantero, J. (2012). Modelado 3D como herramienta educativa para el desarrollo de competencias de los nuevos grados de Bellas Artes. *Arte, Individuo y Sociedad*, Volumen 24, número 2.
- Sigales, C., Momino, J. M., & Meneses, J. (2013). TIC e innovación en la educación escolar española. Estado y perspectivas. En A. Sacristán, *Sociedad del conocimiento, tecnología y educación*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- SketchUp. (2016). *SketchUp Community*. Obtenido de <http://forums.sketchup.com/>
- Vizconde Veraszto, E., Franco de Camargo, J. T., & De Barro, J. (2012). Estrategias para el desarrollo de contenido educativo 3D: Producción de animaciones modeladas por ordenador utilizando software libre. *Icono 14*, Vol 10, número 1.
- Zeballos, C. (2010) Mies Van Der Rohe: pabellón alemán en Barcelona. *Mi Moleskine arquitectónico*. Obtenido de <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com.es/2010/04/mies-van-der-rohe-pabellon-de-barcelona.html>

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo I: Actividad 2

En esta actividad, vamos a modelar el Pabellón de Barcelona de Mies Van Der Rohe. Fue el edificio de representación de Alemania en la EXPO de 1929 y su arquitecto es uno de los más relevantes de la arquitectura moderna.

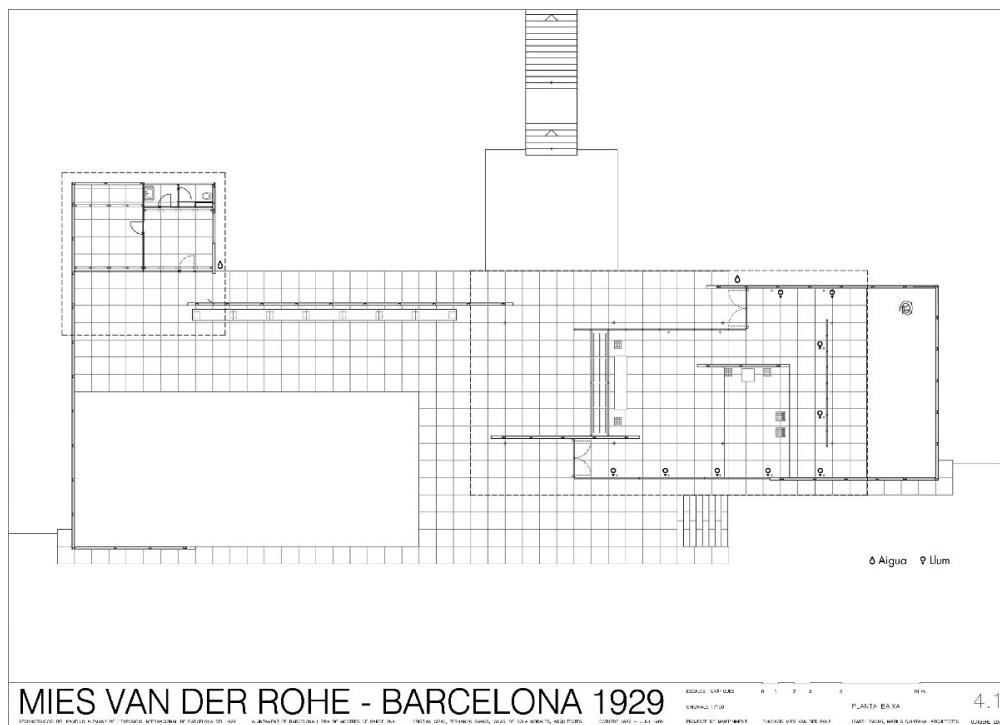


Figura 3. Plano de planta del Pabellón de Barcelona (Zeballos, 2010)



Figura 4. Ejemplo de modelado en Sketch Up (Bibliocad, 2016)



### 7.2. Anexo II: Actividad 3

En este trabajo vamos a diseñar el nuevo colegio. Para ello, necesitamos conocer las limitaciones urbanísticas del Plan Especial que regula en entorno.

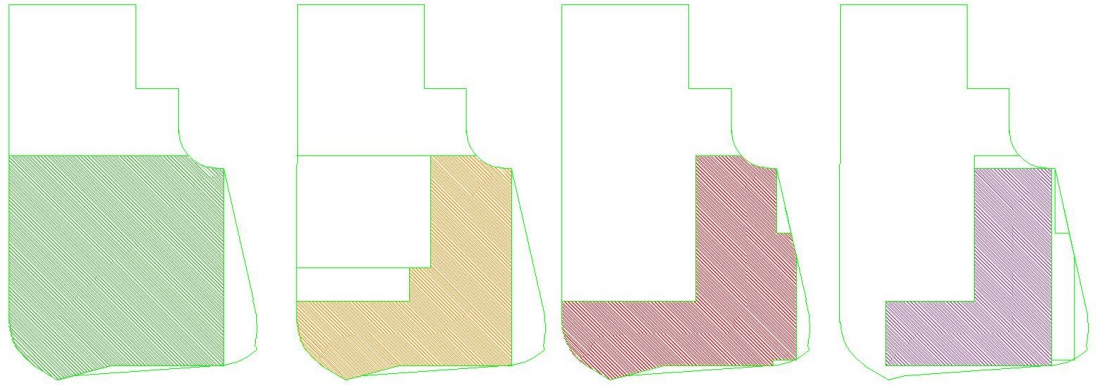


Figura 5. Esquema de alineaciones máximas por plantas (elaboración propia)

Figura 6. Parcela del colegio (elaboración propia)

## HOJA DE EVALUACIÓN: UNIDAD DIDÁCTICA SKETCH UP

[illegible]