

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



Trabajo final de master

Título: Implementación de herramientas para la autoproducción

Apellidos: Castells Garmendia

Nombre: Unai

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació

Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialidad: Formación Profesional

Directora: Lidia Ferre

Fecha de lectura: 21-06-2017

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Definición y contexto del problema	4
3. Descripción de la solución adoptada	8
3.1 Objetivos	8
3.2 Para eso	9
3.3 Descripción y beneficios de los contenidos del módulo profesional	11
3.4 Donde aplicarlo	17
3.5 Relación entre módulos	18
4. Programación y planificación del módulo diseño y autoproducción	21
5. Resultados	24
6. Conclusiones	24
Bibliografía	26

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo final de master, es aportar más oportunidades y salidas laborales a los estudiantes de Formación Profesional, sobre todo, en los ciclos relacionados con el diseño, ya sean de producto, mobiliario, etc.

Para ello, la idea es indagar en técnicas de autoproducción, y buscar conocimientos teóricos relacionados con el diseño, la planificación, presupuestos, etc. Para que los alumnos que así lo deseen, tengan la posibilidad de intentar adentrarse en el mundo laboral por su cuenta sin la necesidad de grandes inversiones, ni costosos equipos o espacios donde llevar a cabo su trabajo. Y para los alumnos que no estén interesados en trabajar por su cuenta y prefieran ser empleados, son conocimientos que también les servirán de gran ayuda, ya que son técnicas e información que podrán aplicarlo en su trabajo.

Hoy en día ya se ha intentado dotar a los alumnos de ciertos conocimientos para que emprendan el viaje de la vida laboral por su cuenta, para esto se incorpora Empresa e iniciativa emprendedora como módulo obligatorio. Pero la realidad es que con este tipo de iniciativas no es suficiente, ya que el resto de los módulos de los ciclos, siguen estando dirigidos a crear trabajadores que sean contratados por otras empresas, y no tanto fomentar una actitud emprendedora.

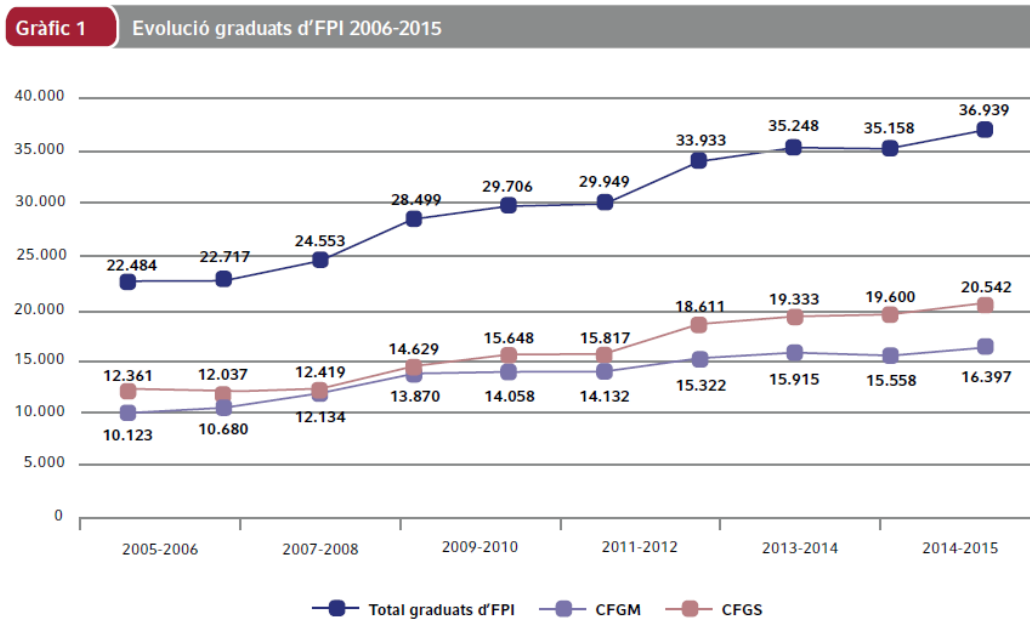
Lo que se pretende conseguir con la propuesta de este TFM es fomentar la autoproducción y los conocimientos que ayuden a la generación de ideas que puedan producirse sin grandes inversiones y de una manera más casera, sin que esto signifique pérdida de calidad de los productos producidos. Se quiere conseguir que los alumnos que acaben los ciclos, tengan mayor capacidad de crear y diseñar sus propios diseños, y posteriormente ser capaces de producirlos.

Para todo esto se quiere fomentar el trabajo por proyectos y centrarse en la metodología centrada en el aprendizaje, y el aprendizaje cooperativo. Con enseñanzas basadas en la práctica y la posterior resolución de dudas y preguntas en grupo clase.

2. DEFINICIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

Para entender un poco mejor la situación actual de los alumnos que acaban los estudios de formación profesional, vamos a estudiar los datos recogidos en los informes sobre la inserción laboral de la formación profesional en Cataluña, generados por la Generalitat de Cataluña.

En la gráfica que se ve a continuación, se analiza el número de graduados en FP en Cataluña, desde el año 2006 hasta el año 2015. Diferenciándolos también entre los que se gradúan en ciclos de formación de grado medio (CFGM), y los que lo hacen vía ciclos formativos de grado superior (CFGS)

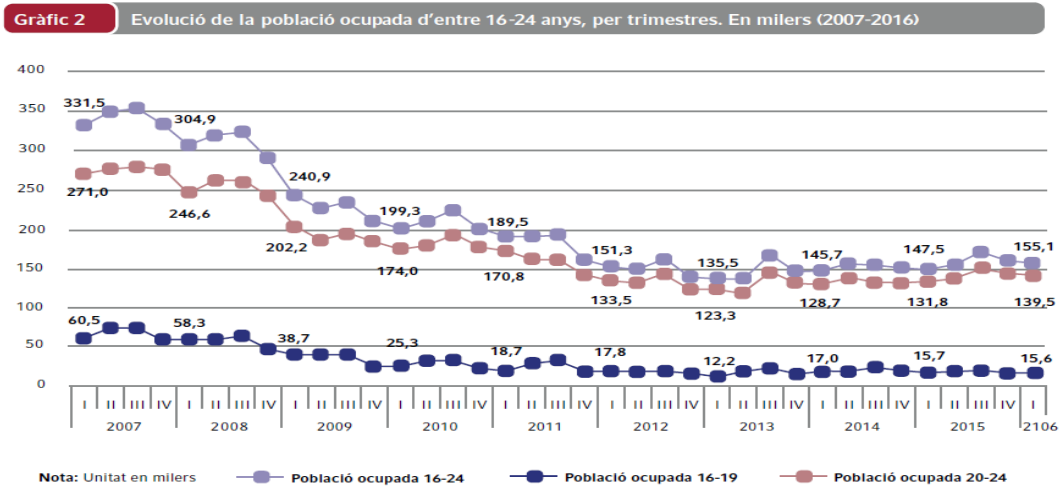


Evolución del número de graduados en Formación Profesional en Cataluña durante los últimos años. Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.

Como conclusión de este gráfico, podemos observar como el número de estudiantes de FP ha aumentado considerablemente en los últimos años. Sobre todo desde el inicio de la crisis económica en España. En este sentido, la cantidad de licenciados en España, es mayor que la demanda que genera el país, por lo que muchos licenciados tienen que emigrar, y lo que se está intentando fomentar desde los órganos del gobierno, es la creación de trabajadores técnicos formados en la FP.

En el gráfico también se ve cómo el número de alumnos de grados superiores es mayor que el de grado medio, y el crecimiento de estos los últimos años también es superior.

En la siguiente imagen podemos ver cuál es la tendencia que ha habido en Cataluña en los últimos años respecto al número de jóvenes de entre 16-24 años ocupados. Datos de la Encuesta de población activa (EPA) llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística.



Evolució de la població ocupada en Catalunya de entre 16-24 años durante los últimos años. Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.

El número de jóvenes ocupados de entre 16-24 años ha bajado de manera muy significativa desde el año 2007. La crisis económica y al boom de la burbuja inmobiliaria son los principales causantes de este declive. De todas formas, esta situación ha hecho ver a los jóvenes la necesidad de tener algún tipo de estudios para poder trabajar, ya que las constructoras ya no necesitan de tal cantidad de mano de obra.

En cuanto a la situación a nivel estatal, los datos de desempleo de los últimos años mejoran, pero están muy lejos de ser buenos, o simplemente acercarse a los datos de antes de la crisis. En el siguiente gráfico se puede ver como en número de parados empieza a disminuir los últimos años de manera progresiva.



Variación del número de parados en España en los últimos años. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Aunque se intenta dar por positivos estos datos de la disminución de personas paradas, la realidad es diferente. El porcentaje de trabajos temporales ha crecido de una manera alarmante,

consolidando un modelo de contratación precario, y esto lo está sufriendo especialmente la población más joven.

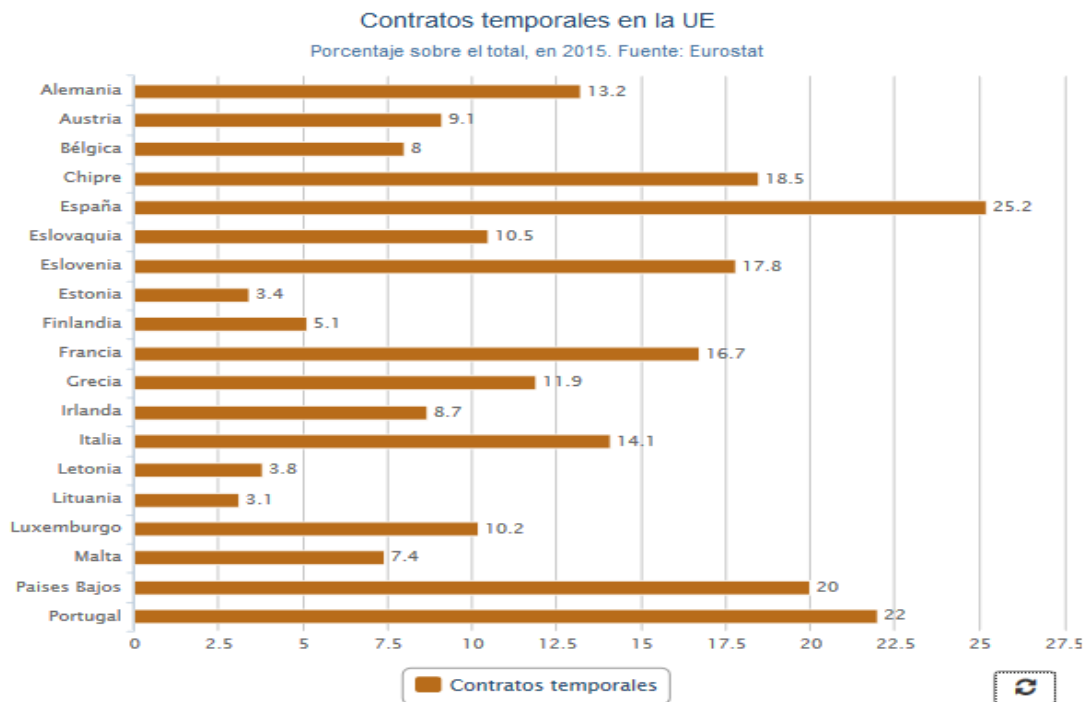
En las siguientes imágenes se puede ver cómo el número de contratos temporales significa un porcentaje alarmante del número total de contratos firmados, rondando el 90% desde el año 2006, y sin aparentes muestras de que la tendencia sea a la baja. Además, como se puede ver en la imagen inferior derecha, lo que sí que disminuye es el número medio de días por los que son contratados. Habiendo llegado a la cifra más baja el año 2016, el último del que se tienen datos.



A la izquierda, número de contratos firmados por año, y porcentaje de los cuales son contratos temporales en España. A la derecha, duración media en días de los contratos temporales firmados. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Según los datos de las imágenes de arriba, se ve cómo se consolida la contratación temporal como el tipo de contrato más solicitado, y además la media de días trabajados con estos contratos, baja hasta 51 días de media el último año.

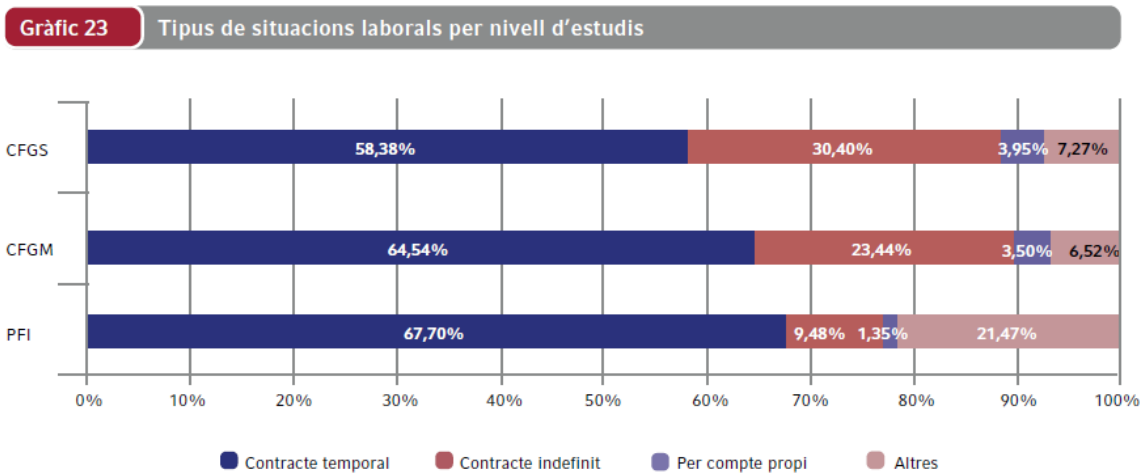
En la siguiente imagen se compara los datos de contratos temporales entre los países de la UE.



Porcentaje de número de contratos temporales en los diferentes países de la Unión Europea. Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

Tal y como se puede ver en la imagen de arriba, no parece ser una tendencia general de entre los países de la UE, si no que España lidera esta faceta respecto a todos los demás países. España es el país con mayor porcentaje de contratos temporales sobre el total de contratos, con uno de cada cuatro trabajadores contratado de manera eventual.

Si analizamos la situación en Cataluña, los datos no son mejores. En la siguiente imagen se recogen los datos de los tipos de contratos de los trabajadores según el tipo de estudios cursados.



L'estabilitat laboral i el treball autònom creixen amb el nivell d'estudis.

Tipo de situación laboral por nivel de estudios en Cataluña en el año 2016. Fuente: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament

Según los datos que se ven en la imagen superior, el porcentaje de contratos temporales de entre los trabajadores que han cursado un ciclo de formación profesional, ya sea superior o de grado medio es elevadísimo, aunque a medida que el nivel de estudios sube, la estabilidad laboral y el trabajo autónomo también crecen.

Con toda esta recopilación de información podemos concluir varias cosas. Por un lado, queda claro que la situación laboral en España no es buena. La contratación temporal se ha asentado como contrato más usual, con la inestabilidad y la falta de poder que esto otorga a los trabajadores más rasos. Podemos decir que estamos ante lo que parece ser la normalización de la precariedad laboral.

Esto afecta de igual manera en Cataluña donde los datos no son mejores. Parece ser que todo esto hace que los jóvenes decidan estudiar como solución a estos problemas, y los estudios de formación profesional están subiendo en número de matrículas.

Para darles la oportunidad a esos jóvenes y no tan jóvenes que deciden emprender sus estudios en formación profesional, y no quieren tener que sufrir las desventajas de un entorno laboral temporal y precario, lo que se propone como solución es aportar a los estudiantes la posibilidad y los conocimientos para poder intentar trabajar por su cuenta.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para solucionar el problema descrito hasta ahora, pero sobre todo, con la intención de dar un mayor número de oportunidades a los alumnos, y que puedan aprender más cosas, la solución que se propone a continuación es crear un módulo nuevo con horas de libre disposición de diferentes módulos. En este **nuevo módulo** que se llamará **Diseño y autoproducción**, se quiere dar a conocer diferentes herramientas de autoproducción, que se pueden fabricar y utilizar sin necesidad de grandes inversiones de dinero. Con todo ello, se le dotará al alumno de conocimientos sobre herramientas para la autoproducción, herramientas de procesos de diseño y creatividad, y herramientas para llevar a cabo esos diseños a la realidad como pueden ser programas de diseño en 3D.

Además de todo esto, el nuevo módulo está planteado para cursarlo de manera interdisciplinar. Es decir, el módulo se llevará a cabo en dos ciclos formativos diferentes como son “*CFGS Disseny en fabricació mecànica (CFPS FMC0)*” y “*CFGS Disseny i moblament (CFPS FSA0)*”. Pero lo cursaran juntos, dependiendo del número de alumnos se dividirán en varios grupos o no, y cursaran el módulo junto con sus compañeros del otro ciclo formativo. Con esto también se quiere fomentar la **interdisciplinariedad** en los ciclos formativos de familias que puedan tener relación.

3.1 Objetivos

La propuesta de este TFM se presume ambiciosa. Se trata de crear un módulo con el que ayudar a los alumnos a cambiar una dinámica de trabajos temporales y precarios una vez acaben los estudios. Para ello se pretende dotar a los estudiantes, de conocimientos y herramientas para poder trabajar por su cuenta si así lo desean.

Uno de los principales objetivos que se quiere conseguir, es darles una salida más al mundo laboral a los alumnos que acaben de cursar los ciclos en los que se plantea implantar el módulo. Después de analizar y haber experimentado en persona el mundo laboral que nos está tocando vivir en los últimos tiempos, la impresión es que el trabajador raso está perdiendo poder ante las empresas y empresarios. Las condiciones laborales, salariales y la calidad de vida está decreciendo entre la clase media mientras que las clases altas lo son cada vez más. Por todo ello, el hecho de crear nuevos trabajadores autónomos, que no necesiten de grandes inversiones de dinero para empezar a montar su propio negocio, que sean capaces de auto-producir sus propios productos con un bajo coste, hace pensar que creará un nuevo tipo de negocio, en el que los grandes capitales no tengan ventaja, y en los que la brillantez, y la calidad del trabajo sean lo importante.

Otro objetivo muy ambicioso pero posible es la creación de nuevos diseñadores jóvenes que puedan llegar a marcar una nueva tendencia. Tal y como ya se ha comentado varias veces, la inmensa mayoría de alumnos que acaban sus estudios, tienen que empezar a trabajar a cuenta de terceros para empezar a ganar dinero. En el caso de jóvenes diseñadores, cuando se sale de las escuelas se tienen ideas muy novedosas ya que no se ha pasado tanto el “filtro” de las empresas que no suelen apostar tanto por ideas y diseños inusuales, y suelen ser más conservadoras. El hecho de dar a estos nuevos alumnos los conocimientos y herramientas para llevar a cabo esas ideas con las que salen de las escuelas de manera fácil y barata, hace pensar que puedan hacerse un hueco en el mercado con conceptos e ideas nuevas, rompedoras. Esto puede crear nuevos conceptos, nuevas formas, nuevas utilidades de elementos convencionales, pero con una visión novedosa. Todo esto puede llegar a suponer un nuevo movimiento de diseñadores autosuficientes, con gustos y creaciones particulares, que podrían llegar a generar un nuevo movimiento en el mundo del diseño.

Además de estos objetivos tan ambiciosos, existen otros más palpables. Por ejemplo, el hecho de **ampliar conocimientos relacionados con sus ciclos** mediante los contenidos que se imparten en el nuevo módulo. También dentro de la especialidad de cada ciclo (madera, producto), ampliar conocimientos sobre otros ámbitos de manera muy simple e integradora. El hecho de impartir el módulo integrando dos ciclos diferentes, hace que los conocimientos ya

adquiridos por los alumnos, se transmitan entre los estudiantes de los ciclos diferentes mediante la aplicación práctica de los mismos.

Por lo tanto, como resumen podríamos citar los siguientes objetivos:

- Dar oportunidades a los jóvenes de no depender de terceras personas, darles la oportunidad de empezar a emprender camino en el mundo laboral de manera autónoma, ser autosuficientes sin grandes inversiones.
- Auto-producir sus propios diseños como posible solución a la precariedad laboral.
- Crear un nuevo grupo de diseñadores autosuficientes, con sus gustos y creaciones particulares, que pueden llegar a generar un nuevo movimiento en el mundo del diseño.
- Dentro de la especialidad de cada ciclo (madera, producto), ampliar conocimientos sobre otros ámbitos de otros ciclos de manera muy simple e integradora.
- Ampliar conocimientos relacionados con sus ciclos.

3.2 Para eso

Módulo profesional X: diseño y autoproducción

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 0 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción

UF2: Procesos de diseño y creatividad

UF3: Dibujo 3D por ordenador

UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Conoce y entiende el funcionamiento de los diferentes procesos de fabricación en serie recomendados para la autoproducción. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos relacionando los requisitos de producción con los medios empleados en la fabricación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Conocer diferentes métodos de fabricación de piezas con moldes. Conocer cómo fabricar los moldes, características y particularidades de cada tipo de molde que se utiliza. Características de las piezas para fabricarlas con moldes.
- 1.2 Conocer el proceso de fabricación mediante las máquinas de mecanizado CNC. Particularidades del proceso de fabricación con maquinaria CNC. Características de las piezas fabricadas mediante máquinas de mecanizado CNC.
- 1.3 Conocer el proceso de fabricación de rotomoldeo, Sus características y particularidades de diseño en las piezas.
- 1.4 Conocer la impresión en 3D. Los diferentes métodos de impresión en 3D. Las características de cada uno. Las necesidades de diseño de las piezas para su posterior impresión en 3D.

Contenidos

1. Procesos de fabricación en serie para la autoproducción
 - 1.1 Fabricación de moldes
 - 1.1.1 Descripción de la fabricación con moldes, explicación de los moldes de diferentes materiales y procesos de fabricación.
 - 1.1.2 Características del proceso, pros y contras.
 - 1.1.3 Cómo diseñar las piezas para fabricarlas mediante moldes. Aspectos a tener en cuenta.
 - 1.2 Máquina de mecanizado CNC
 - 1.2.1 Descripción del proceso de mecanizado con máquinas CNC.
 - 1.2.2 Características del proceso, pros y contras.

- 1.2.3 Cómo diseñar piezas para fabricarlas en CNC. Aspectos a tener en cuenta.
- 1.3 Rotomoldeo
 - 1.3.1 Descripción del proceso de fabricación.
 - 1.3.2 Características del proceso. Pros y contras de las piezas fabricadas en rotomoldeo.
 - 1.3.3 Cómo diseñar piezas para rotomoldeo. Aspectos a tener en cuenta.
- 1.4 Impresión 3D
 - 1.4.1 Descripción de la tecnología de impresión en 3D. Tipo de impresión 3D.
 - 1.4.2 Características de los diferentes métodos de impresión 3D.
 - 1.4.3 Softwares para la impresión 3D. Cura, Meshmixer.
 - 1.4.4 Cómo diseñar piezas pensando en la impresión 3D.

UF2: Procesos de diseño y creatividad

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Conoce y es capaz de elaborar procesos de diseño y creatividad con el fin de crear nuevas piezas, conceptos, ideas, soluciones.

Criterios de evaluación

- 1.1 Conocer diferentes tipologías de procesos creativos dirigidos al diseño y solución de problemas.
- 1.2 Utilizar algún proceso creativo a la hora de empezar a diseñar o para solucionar problemas que surgen durante el proceso de desarrollo.
- 1.3 Conocer y utilizar las diferentes fases del proceso de diseño.

Contenidos

1. Procesos de diseño y procesos creativos
 - 1.1 Procesos creativos. Diferentes procesos creativos, explicación.
 - 1.2 Práctica de la teoría sobre procesos creativos.
 - 1.3 Fases de un proceso de creación y desarrollo de producto/pieza.

UF3: Dibujo 3D por ordenador

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentos de piezas en 3D con formas, dimensiones, planos técnicos, y conjuntos que lo forman si es necesario, mediante software de ordenador.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identificar la interface de usuario y proceso de trabajo de varios programas para diseñar por ordenador.
- 1.2 Identificar el diseño con objetos y utilidades de varios programas de diseño asistido por ordenador.
- 1.3 Dibujar planos de piezas y productos de acuerdo con los croquis suministrados.

2. Elabora imágenes foto realísticas de modelos en 3D mediante programas de ordenador

Criterios de evaluación

- 2.1 Identificar la interface de usuario y procesos de trabajo de varios programas para generar imágenes foto realísticas con el ordenador.
- 2.2 Asignar materiales y texturas a las diferentes piezas que crean el objeto.
- 2.3 Disponer escenarios, iluminación y cámaras en el escenario para captar la imagen que se desea.
- 2.4 Importar y exportar modelos en 3D desde, o a otros programas.
- 2.5 Generar documentos de tipo realísticos y con formato de imagen con los programas.

Contenidos

1. Elaboración de piezas y conjuntos mediante varios softwares de diseño 3D.
 - 1.1 Familiarizarse con programas de diseño 3D; Rhinoceros, SolidWorks
 - 1.2 Creación de modelos en 3D
 - 1.3 Órdenes de acotación
 - 1.4 Órdenes de dibujo
 - 1.5 Gestión de archivos de dibujo
2. Elaboración de documentos/imágenes mediante software de renderizado
 - 2.1 Familiarizarse con programas de renderizado; 3D StudioMax, SolidWorks, Vray Rhinoceros
 - 2.2 Creación de imágenes foto realísticas
 - 2.3 Crear escenarios de renderizado
 - 2.4 Disponer luces para correcta iluminación en el escenario del render
 - 2.5 Disponer de cámaras para la captura de las imágenes de renderizado
 - 2.6 Exportar e importar modelos entre programas de diseño 3D

3.3 Descripción y beneficios de los contenidos del módulo profesional

Para entender mejor porqué crear un nuevo módulo con contenidos nuevos, a continuación se desarrollarán brevemente los contenidos descritos y sus beneficios para los alumnos.


UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción

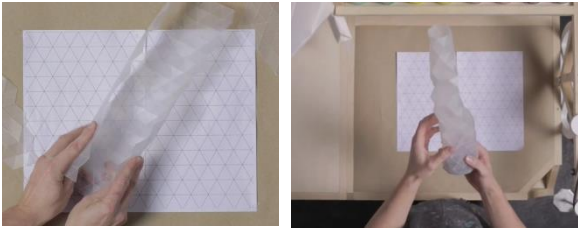
Respecto a la unidad formativa (UF) sobre los procesos de fabricación en serie para la autoproducción, se trata de explicar a los alumnos, una serie de métodos de fabricación que están al alcance de su mano sin grandes costes, o bien porque muchos de los centros donde se imparten estos módulos disponen de las máquinas de las que se habla, o bien porque el coste del proceso y los materiales necesarios son baratos.

1.1 Fabricación de moldes

Descripción del proceso:

Existen mucho tipo de moldes, moldes de inyección, moldes con correderas, moldes de silicona, moldes de fundición. En esta parte, la idea es que los alumnos conozcan diferentes métodos para poder hacer moldes de manera fácil.

<p>Moldes de silicona</p>		<p>Teniendo una pieza cómo muestra a replicar, se vierte silicona en un contenedor donde esté la muestra. Se deja solidificar la silicona. Se extrae la pieza de muestra. Ya tenemos un molde para replicar la pieza que queremos.</p>
---------------------------	---	--

<p>Moldes con la máquina de termo-conformado</p>		<p>Al igual que en los moldes de silicona, necesitamos tener una pieza de muestra que queremos replicar. En este caso ha de tener la particularidad que una de las caras de la pieza tiene que ser totalmente plana. Se calienta una lámina de plástico, y esta se estampa contra la pieza de muestra, de manera que la lámina adquiere la forma de la pieza de muestra. Una vez la lámina se enfría y se endurece, tenemos el molde para replicar la pieza. Este tipo de moldes son ideales para la fabricación mediante el rotomoldeo.</p>
<p>Moldes mediante la "papiroflexia"</p>	 <p>https://vimeo.com/35912908</p>	<p>Se trata de generar formas con láminas de PC por ejemplo, haciendo unas pequeñas hendiduras en las láminas y plegando y uniéndolas de manera que queda una figura cerrada al final del proceso. Para poder generar los patrones de doblado existe el programa de ordenador "Pepacura", en el cual se importa un modelo en 3 dimensiones, y el programa genera un desplegado en 2 dimensiones con los pliegues necesarios para crear dicho modelo 3D.</p>
<p>Moldes hechos con impresoras 3D</p>		<p>En este caso, la libertad que aporta la impresora 3D, hace que conociendo las características que ha de tener un molde para que la pieza pueda desmoldarse, podemos crear los moldes a nuestro antojo, creando las figuras que queramos para fabricar.</p>
<p>Moldes hechos con la máquina de CNC</p>	 <p>https://www.youtube.com/watch?v=XOwx84y8gaU</p>	<p>La máquina de mecanizado CNC es el método más común para la fabricación de moldes de inyección industriales. Por lo tanto, es un método para la creación de moldes perfecto, ya que la precisión del mecanizado nos da la oportunidad de crear moldes de gran calidad, y posteriormente piezas muy bien acabadas.</p>

Oportunidades:

Los moldes son la herramienta perfecta para producir en serie. La inyección de plásticos en moldes es el método más utilizado para la producción de piezas termoplásticas con diferencia. En este caso, lo que nos interesa es la repetitividad, y la facilidad de fabricar piezas mediante los moldes.

Seguramente, el objetivo de los moldes en el caso que nos atañe no es la de hacer las piezas de algún termoplástico, pero nos da la oportunidad de generar piezas de muchos otros materiales.

- Fabricación de piezas en serie con bajo coste
- Piezas repetitivas entre si
- Oportunidad de crear piezas de grandes dimensiones
- Oportunidad de crear piezas de materiales diversos

1.2 Máquina de mecanizado CNC

Descripción del proceso:

Las máquinas de mecanizado CNC son unas máquinas relativamente nuevas, pero que se han implantado para quedarse en el mundo de la fabricación de piezas. Se trata de unas máquinas que mecanizan mediante el control numérico por computadora. Es decir, el ordenador es capaz de interpretar las piezas en 3 dimensiones, y mecanizar un sólido quitando material hasta darle la forma de la pieza 3D que hemos introducido en el ordenador.

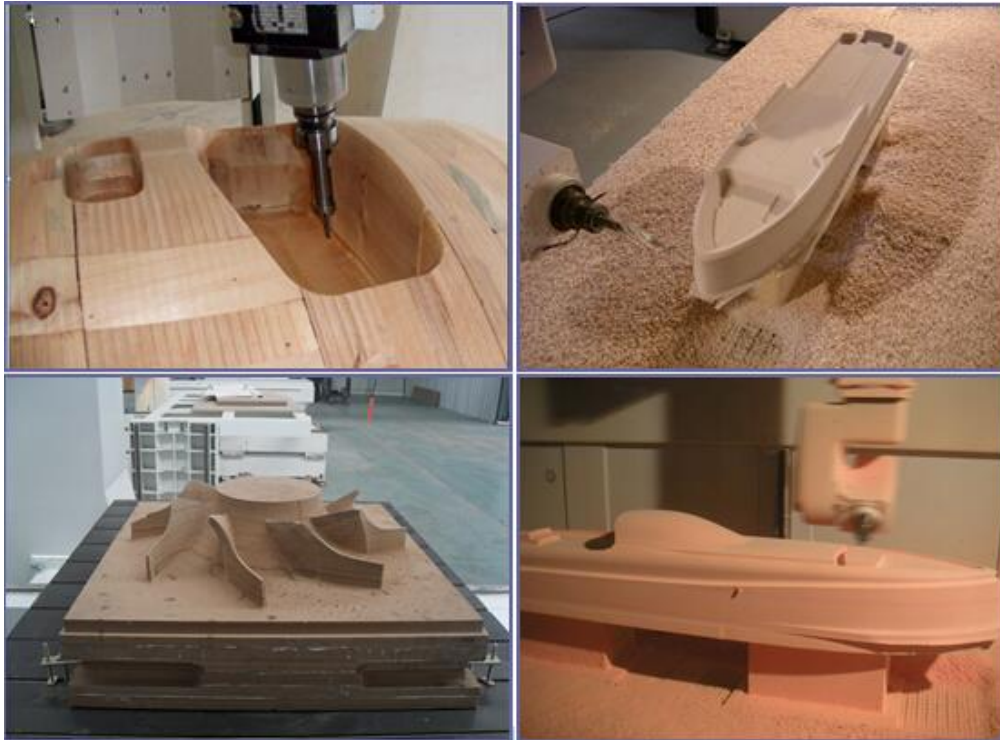
Oportunidades:

Las oportunidades que aportan estas máquinas son variadas, pero para el caso que nos atañe, nos vamos a centrar en dos muy evidentes. Por un lado, estas máquinas nos permiten crear moldes muy complejos en materiales tales como la madera, algunos plásticos como el Nylon o las espumas EPS, que de otra manera sería un proceso muy laborioso. Estos moldes creados mediante el mecanizado CNC, como ya hemos hablado anteriormente nos dan la oportunidad de generar nuevas piezas de manera repetitiva.

Otra oportunidad muy clara y evidente es crear las propias piezas con la máquina. La tecnología de las máquinas de mecanizado CNC, permiten crear piezas de formas muy complejas. Estas piezas posteriormente se pueden utilizar cómo pieza final, o cómo modelo para generar otros moldes con las técnicas que se han mencionado anteriormente. Si bien es cierto, que la rapidez de estas máquinas a la hora de trabajar, no hace pensar que sea un método de fabricación en serie demasiado eficiente.

- Creación de moldes en materiales de calidad y con formas muy complejas
- Creación de piezas en materiales de calidad y con formas muy complejas
- Creación de piezas de grandes dimensiones

- Buenos acabados



En la imagen se ven una serie de piezas creadas mediante el mecanizado CNC

1.3 Rotomoldeo

Descripción del proceso:

El rotomoldeo o moldeo rotacional es un proceso de conformado en el cual se introduce un material en estado líquido o polvo dentro de un molde y éste, al girar en dos ejes perpendiculares entre sí, se adhiere a la superficie del molde mientras se va solidificando o endureciendo, creando piezas huecas.

Oportunidades:

Es un proceso de fabricación, que se puede hacer de manera casera. Una vez se tiene el molde de la pieza que se quiere conseguir, la máquina se puede fabricar con un coste mínimo, incluso con materiales reciclados, y en un breve espacio de tiempo. De hecho, es una actividad recomendada para el módulo, el fabricar una máquina de rotomoldeo.

- Bajo coste de fabricación de la máquina
- Oportunidad de experimentar con materiales en la fabricación de piezas, arcillas, resinas, mezclas con colores, etc.

- Oportunidad de crear piezas de materiales de calidad a costes muy bajos



Máquina de rotomoldeo hecha con madera



Muestra de piezas fabricadas con una máquina de rotomoldeo casera, en este caso, de metal.

1.4 Impresión 3D

Descripción del proceso:

La **impresión 3D** es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material. Las impresoras 3D son por lo general más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición, aunque como cualquier proceso industrial, estarán sometidas a un compromiso entre su precio de adquisición y la tolerancia en las medidas de los objetos producidos. Las impresoras 3D ofrecen a los desarrolladores del producto, la capacidad para imprimir partes y montajes hechos de diferentes materiales con diferentes propiedades físicas y mecánicas, a menudo con un simple proceso de ensamble. Las tecnologías avanzadas de impresión 3D, pueden incluso ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de producto.

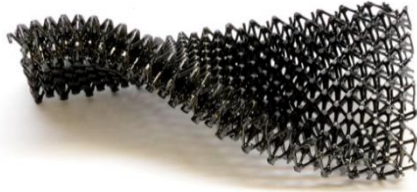
Desde 2003 ha habido un gran crecimiento en la venta de impresoras 3D. De manera inversa, el coste de las mismas se ha reducido. Esta tecnología también encuentra uso en los campos tales como joyería, calzado, diseño industrial, arquitectura, ingeniería y construcción, automoción y sector aeroespacial, industrias médicas, educación, sistemas de información geográfica, ingeniería civil y muchos otros. (Wikipedia, 2017)

Oportunidades:

Es un proceso de fabricación que está empezando a utilizarse, y que aporta un amplio abanico de oportunidades, además, al ser una tecnología de reciente implantación, hay mucho que innovar y descubrir. Para empezar el precio de las impresoras 3D más básicas ha llegado a precios muy asequibles, pudiendo obtenerlas desde 150€, sin que esto comprometa en demasía la calidad de la impresión. Se puede imprimir en diferentes materiales, de entre los cuales me gustaría destacar el PLA (Ácido Poliláctico) ya que es un material de impresión biodegradable, que no contiene petróleo, y de bajo coste.

Por todo esto, las impresoras 3D empiezan a verse ya en muchos centros de secundaria, por no hablar de los centros de formación profesional. Las oportunidades que brindan estas máquinas son obvias, se pueden imprimir directamente las piezas que uno diseña, y además, por la tecnología de fabricación, se pueden obtener piezas que mediante métodos tradicionales como la inyección son imposibles de fabricar, y todo ello con un coste de inversión ridículo.

- Bajo coste de producción
- Piezas creadas a partir del modelo 3D del ordenador. De la pantalla a la realidad.
- Posibilidad de crear formas y geometrías de piezas imposibles para métodos de fabricación tradicionales como la inyección.
- Proceso de fabricación simple



Ejemplo de pieza compleja impresa con impresora 3D



Ejemplo de molde hecho con impresora 3D.

UF2: Procesos de diseño y creatividad

En esta unidad formativa sobre los procesos creativos y fases del proceso de diseño, se quiere aportar al alumnado de mayores conocimientos sobre los procesos de diseño. Hoy en día los ciclos sobre los que estamos trabajando, en general, **van más dirigidos a crear trabajadores “ejecutores” que creadores**. Quiero decir que no se le da excesiva importancia a la fase creativa del diseño y se centran más en la parte de llevar a cabo algo que un tercero ha pensado.

Por eso, encuentro muy útil el enseñar al alumno diferentes fórmulas, para que sepan los procesos que pueden seguir para crear ellos mismos los diseños, y adoptar el que más les guste, el que mejor se les dé, o darles la oportunidad de que puedan usarlos todos.

1. Procesos de diseño y procesos creativos

A la hora de hablar de procesos creativos existen muchísimos, ya que no es una ciencia exacta, y a cada individuo le van mejor unas cosas u otras para inspirarse, para crear. Pero a continuación enumeraré una serie de métodos conocidos y de uso bastante generalizado:

- Brainstorming (tormenta de ideas)
- Tablón de anuncios para brainstorming
- 4x4x4
- Mapas mentales
- Scamper

Todos estos procesos creativos están explicados con detalle en el “Manual dinámico de consulta (Vol.2)” que se puede encontrar en la siguiente dirección:

http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/86/326/Manual%20Din%C3%A1mico%20de%20consulta%20II.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_AdministracionAutonomica&blobnoache=true

UF3: Dibujo 3D por ordenador

Partiendo de la base que los alumnos que estén cursando este módulo, ya tienen conocimientos de dibujo en programas de diseño, ya que por decreto tienen módulos que así lo especifican. En esta unidad formativa, la idea es, que adquieran nociones básicas de cómo funcionan otros programas de diseño. Como usuario de este tipo de programas, puedo decir que la similitud a la hora de crear piezas entre diferentes programas es muy grande. Por lo tanto, una vez se tienen adquiridos dichos conocimientos la facilidad para trabajar con otros programas de diseño 3D/2D es mayor.

Por otro lado, algunos de los programas son mejores para unas cosas que otros. Por ejemplo, los renderizados de los programas Rhinoceros, o 3D StudioMax son mucho mejores que los del SolidWorks. Pero en cambio, a la hora de modelar, es más completo el SolidWorks. La importación de piezas de un programa a otro son el pan de cada día para muchos trabajadores del sector. Por eso empezar a dotarles de ciertos conocimientos básicos al respecto es altamente recomendable.

Para acabar, comentar que la tecnología del renderizado, aporta imágenes foto realísticas de las piezas que solamente se tienen en un documento de tipo 3D. Esto suele ser el primer paso para vender una idea, una pieza o un mueble al cliente, y recibir feedback al respecto antes de hacer el desembolso y el trabajo de fabricar dicho objeto.

3.4 Donde aplicarlo

A la hora de diseñar el **módulo de diseño y autoproducción** se ha hecho pensando en implantarlo en los dos siguientes ciclos formativos de grado superior:

- CFGS Disseny en fabricació mecànica (CFPS FMC0)
- CFGS Disseny i moblament (CFPS FSA0)

La idea del módulo de diseño y autoproducción es que se curse de manera interdisciplinar. Es decir, está pensado para que a la vez que los alumnos puedan cursar este nuevo módulo, también puedan aprovecharse de las ventajas de los estudios y proyectos interdisciplinares.

*“Para describir brevemente los beneficios de la **interdisciplinariedad**, sin duda hay que hacerlo hablando de los proyectos interdisciplinares. Los proyectos interdisciplinarios son un medio que permiten desarrollar las competencias clave, que son el eje central de los currículos actuales.*

El fundamento de la interdisciplinariedad es trabajar desde diferentes materias con un propósito pedagógico común, que permita un desarrollo coordinado y conjunto del aprendizaje.

En todo trabajo por proyectos, se necesita fijar un núcleo de interés sobre el cual organizar las diferentes áreas de aprendizaje y las diferentes competencias clave. Se programen en base a un conjunto de objetivos, contenidos y tareas. También se fijan unos instrumentos de evaluación en función de lo cual, se determinará la calificación en las diferentes áreas y competencias implicadas.” (Fernandez, 2017)

Por todo esto, los objetivos principales de los proyectos interdisciplinarios son los siguientes:

- Integrar áreas del saber de especialidades diferentes.
- Entrenar competencias.
- Aplicar conocimientos.
- Aprender de otros ciclos, software, metodologías de trabajo, etc.
- Aplicar los conocimientos propios en otros sectores, y aprende de los conocimientos de alumnos de otros sectores.
- Abrir la mente.

Está claro, que uno de los principales beneficios de trabajar con alumnos de otros ciclos, incluso de otras familias, es el **traspaso de información** que existe entre alumnos de igual a igual. Además de los beneficios que aportan en ABP (aprendizaje basado en proyectos), el hecho de que estos sean entre alumnos de diferentes ciclos les da un plus. Para empezar los conocimientos adquiridos en los ciclos son diferentes, por lo que pueden complementarse y aprender cosas nuevas de los compañeros de otros ciclos. Les puede hacer ver nuevos métodos de trabajo, nuevas maneras de solucionar ciertos problemas, programas de diseño diferentes, y aprender de todo ello. Siempre **desde el interés del propio alumno**, y ayudado por un compañero de clase con el que se persigue un objetivo común, cómo es la resolución del proyecto de la mejor manera posible.

3.5 Relación entre módulos

El planteamiento para crear el nuevo módulo de diseño y autoproducción, es hacer uso de las **horas de libre disposición** de los módulos ya existentes en los ciclos en los que se llevará a cabo.

Para ello, a continuación se pueden observar los módulos, con sus respectivas unidades formativas y las horas mínimas, y de libre disposición que tienen según decreto curricular. Al final de cada cuadro se especifica la utilización de cuantas horas y de qué módulo se harán en cada ciclo, para crear el módulo nuevo de diseño y autoproducción.

CFGS Disseny en fabricació mecànica (CFPS FMC0)

Mòdul professional	Hores màx-mín	HLLD	Unitats formatives	Hores mínimes
01 Representació gràfica en fabricació mecànica.	132-99	33	UF 1 Representació gràfica	33
			UF 2 Disseny Assistit per Ordinador (CAD)	66
02 Disseny de productes mecànics	297-231	66	UF 1 Disseny de productes mecànics	165
			UF 2 Selecció i avaluació de materials i elements mecànics	66
03 Disseny d'útils de processat de xapa i estampació	231-198	33	UF 1 Anàlisi d'elements per al disseny d'útils de processat de xapa i estampació	81
			UF 2 Disseny d'útils de processat per deformació volumètrica	18
			UF 3 Disseny d'útils de processat per doblegat	33
			UF 4 Disseny d'útils de processat per embotició	33
			UF 5 Disseny d'útils de processat per tall	33
04 Disseny de motllos i models de fosa	99	0	UF 1 Anàlisi d'elements per a motlles i models de fosa	33
			UF 2 Disseny de motlles i models de fosa	66
05 Disseny de motllos per a productes polimèrics	99	0	UF 1 Anàlisi per al disseny de motlles de polímers	22
			UF 2 Disseny de motlles de polímers	77
06 Automatització de la fabricació	165-132	33	UF 1 Sistemes Automàtics	44
			UF 2 Disseny de sistemes automàtics	88
07 Tècniques de fabricació mecànica	198	0	UF 1 Determinació de processos	66
			UF 2 Execució de processos	132
08 Materials	99	0	UF1 Propietats dels materials	22
			UF2 Tractaments tèrmics en materials metàl·lics	44
			UF 3 Materials no metàl·lics	33
09 FOL	99	0	UF1 Incorporació al treball	66
			UF2 Prevenció de riscos laborals	33
10 EIE	66	0		
11 Projecte de disseny de productes mecànics	165	0		
12 Formació en centres de treball.	350	0		
	2000	165		

Mòdul 02 *Disseny de productes mecànics* (66 horas de libre disposició)

+

Mòdul 03 *Disseny d'útils de processat de xapa i estampació* (33 horas de libre disposició)

=

Mòdul de diseño y autoproducción (99 horas)

CFGS Disseny i moblament (CFPS FSA0)

Mòduls Professionals	Hores màx- mín	HLLD	Unitats formatives	Hores mínimes
01 Representació en fusteria i mobiliari.*	165	0	UF1 Representació gràfica, croquis i dibuix lineal	66
			UF2 Representació gràfica, eines informàtiques	66
			UF3 Organització i gestió de la documentació gràfica	33
02 Prototips en fusteria i moble.*	132	0	UF1 Planificació per a la realització de prototips	42
			UF2 Elaboració i anàlisi de prototips	90
03 Desenvolupament de producte en fusteria i moble.*	165-132	33	UF1 Eines de gestió de projectes	26
			UF2 Desenvolupament de projectes en fusteria	53
			UF3 Desenvolupament de projectes en mobiliari	53
04 Automatització en fusteria i moble.*	165-132	33	UF1 Organització i programació per a l'automatització.	55
			UF2 Gestió i seguiment de l'automatització	22
			UF3 Mecanitzat en Control Numèric.	55
05 Instal·lacions de fusteria i mobiliari.*	99	0	UF1 Planificació i organització del procés d'instal·lació	40
			UF2 Control i supervisió del procés d'instal·lació	59
06 Disseny d'interiors en fusteria i moble.*	132-99	33	UF1 Estudi d'espais i criteris formals	39
			UF2 Projecte executiu	60
07 Gestió de la producció en fusteria i moble.	132-99	33	UF1 Sistemes de qualitat, seguretat i medi ambient	20
			UF2 Gestió d'aprovisionament i magatzem	40
			UF3 Gestió de la producció	39
08 Processos en indústries de fusteria i moble.	99	0	UF1 Fusta i els seus derivats	39
			UF2 Indústria i processos de transformació en fusteria i moble	60
09 Fabricació en fusteria i moble.*	165-132	33	UF1 Preparació i producció amb fusta massissa	55
			UF2 Preparació i producció amb materials derivats de la fusta	55
			UF3 Acabat d'elements de fusteria i moble	22
10 Formació i orientació laboral.	99	0	UF1 Incorporació al treball	66
			UF2 Prevenció de riscos laborals	33
11 Empresa i iniciativa emprenedora.	66	0	UF1 Empresa i iniciativa emprenedora	66
12 Anglès tècnic.	99	0	UF1 Anglès tècnic	99
13 Projecte en disseny i moblament.*	99			
14 Formació en centres de treball.	383			

Módulo 03 Desenvolupament de producte en fusteria i moble (33 horas de libre disposición) +
Módulo 03 04 Automatització en fusteria i moble.(33 horas de libre disposición) +
Módulo 07 Gestió de la producció en fusteria i moble. (33 horas de libre disposición)

= **Módulo de diseño y autoproducción (99 horas)**

4. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL MÓDULO DISEÑO Y AUTOPRODUCCIÓN

1.- Relación de unidades formativas i núcleos formativos

Módulo profesional X: Diseño y autoproducción

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 0 horas

Unidades formativas que lo componen:

UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción. 33 horas

UF2: Procesos de diseño y creatividad. 33 horas

UF3: Dibujo 3D por ordenador. 33 horas

MP0X: Diseño y autoproducción (99 h)		
Unidades formativas	Horas mín. + HLD	Duración
UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción.	33+0	33
UF2: Procesos de diseño y creatividad.	33+0	33
UF3: Dibujo 3D por ordenador.	33+0	33

Se propone que las unidades formativas se impartan mediante la metodología ABP, Aprendizaje basado en proyectos, por lo que se irán impartiendo sin un orden establecido.

UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción. (33 h)		
Núcleo formativo	Horas	Resultados de aprendizaje
NF 1.- Procesos de fabricación en serie para la autoproducción	33	Ra1
UF2: Procesos de diseño y creatividad. (33 h)		
Núcleo formativo	Horas	Resultados de aprendizaje
NF 1.- Procesos de diseño y procesos creativos	33	Ra1
UF3: Dibujo 3D por ordenador. (33 h)		
Núcleo formativo	Horas	Resultados de aprendizaje
NF 1.- Elaboración de piezas y conjuntos mediante varios softwares de diseño 3D	16	Ra1
NF 2.- Elaboración de documentos/imágenes mediante software de renderizado	17	Ra2

2.- Estrategias metodológicas i organización del MP (módulo profesional)

La metodología que se recomienda utilizar es un tipo de metodología de aprendizaje basado en la práctica, el trabajo en grupo y el ABP, Aprendizaje Basado en Proyectos. Aunque la última palabra siempre recae sobre el centro y los docentes que imparten el módulo a la hora de decidir cómo impartir las materias, la recomendación es que se sigan los consejos que se dan desde aquí.

A la hora de pensar en la creación del módulo y sus contenidos, se ha hecho pensando en **aprendizajes basados en la práctica** de la teoría impartida. Es decir, cuando se habla de los diferentes métodos de fabricación que se pueden llevar a cabo en la auto-producción, se hace pensando en aplicar esos procedimientos, en hacer prácticas llevándolos a cabo, y no en impartir la teoría para que los estudiantes simplemente la memoricen.

Por ejemplo, como ya se ha señalado previamente, la fabricación de la propia máquina de rotomoldeo, o la fabricación de los moldes son, bajo el punto del creador del módulo, la mejor manera de aprender el funcionamiento y las características de los mismos.

Por otro lado, el **trabajo en grupo** para estas actividades, aporta el beneficio del que también se ha hablado en varias ocasiones. Estamos hablando de la aplicación de conocimientos en las actividades, y al formarse grupos de diferentes ciclos, el aprendizaje de los conocimientos de otros ciclos. Volviendo a poner un ejemplo mucho más entendedor, los conocimientos que aplique un alumno del ciclo de madera a la hora de plantear una solución, o algún procedimiento de trabajo que pueda aplicar, el alumno del ciclo de diseño mecánico que esté en su grupo, lo verá, lo entenderá puesto que son compañeros de trabajo, y lo aprenderá. De esta manera, se pueden adquirir muchas capacidades y conocimientos de manera bastante rápida y fácil de entender entre los propios compañeros de clase.

También, un **proyecto final**, en el que por grupos tengan que desarrollar un proyecto en el que aplicar los conocimientos adquiridos durante el módulo, parece el colofón final para el módulo. Donde además de aplicar conocimientos adquiridos en el propio módulo, y otros conocimientos de otros módulos, podrán aplicar las metodologías de creatividad, llevar a cabo las fases de los proyectos de diseño, o hacer uso de moldes y máquinas creadas durante el módulo.

Se recomienda que por el carácter práctico del módulo, y la aplicación de conocimientos adquiridos en otros módulos, se lleve a cabo durante el segundo curso del ciclo, y en una sola sesión de 3 horas semanales.

3.- Evaluación y cualificación del MP

Para superar el Módulo profesional hay que superar independientemente las 3 unidades formativas

La calificación del Módulo profesional (QMP) se obtiene según la siguiente ponderación:

$$Q_{MP} = 0.4 \cdot Q_{UF1} + 0.4 \cdot Q_{UF2} + 0.2 \cdot Q_{UF3}$$

4.- Espacios, equipamiento y recursos del MP

A la hora de hacer la planificación del módulo profesional, lo óptimo sería disponer del mayor número de maquinaria posible que se especifica en los contenidos. La disposición de máquinas como la de mecanizado CNC, la de termoconformado, o la impresora 3D son de gran ayuda, si bien es cierto que no son imprescindibles para la ejecución del módulo.

De todas formas, en el cuadro a continuación se especifica los espacios formativos con sus respectivos equipamientos, que serían las óptimas para el desarrollo del módulo.

Espacio formativo	Superficie m2 (30 alumnos)	Superficie m2 (20 alumnos)	Grado de utilización	Equipamiento	Utilización
Aula técnica	60	40	30%	Proyector-pantalla de proyección Mesas y sillas de trabajo Ordenadores Programas de diseño 2D/3D	Explicaciones del profesor Exposiciones de los alumnos Prácticas de diseño por ordenador Actividades teórico-prácticas
Taller de mecanizado, montaje y acabado	240	180	70%	Sierra automática Impresora 3D Mecanizado CNC Lijadora Taladro Torno Fresadora Bancos de trabajo Zonas de trabajo en grupo (mesas y sillas de trabajo) Máquina de termoconformado Herramientas de trabajo Ingletadora Zona de acabados y pintura	Explicaciones del profesor Actividades prácticas Trabajos en grupo
Almacén	60	60	--	Estantes para almacenar materiales y proyectos acabados.	

5.- Programación de unidades formativas

UF1: Técnicas de producción en serie para la autoproducción. 33 horas

UF2: Procesos de diseño y creatividad. 33 horas

UF3: Dibujo 3D por ordenador. 33 horas

a) Actividades de enseñanza y aprendizaje

El objetivo de este TFM no es profundizar hasta llegar a la planificación de cada actividad del módulo. Pero sí que parece interesante plantear de manera general algunas actividades que podrían ser interesantes de llevar a cabo.

- Creación de moldes de varias maneras

La mejor manera que se propone para el aprendizaje de los diferentes métodos de fabricación de moldes, es la práctica de la fabricación de los mimos. Por eso, se anima a hacer prácticas de

fabricación de moldes con todas las variantes previamente especificadas. Si bien es cierto que no todos los centros disponen de impresoras 3D o máquinas de mecanizado CNC. Los demás métodos están disponibles para la inmensa mayoría de centros.

Beneficios:

- Aplicación práctica de la teoría aprendida
- Comprobar la facilidad de fabricar moldes propios
- Posibles aplicaciones en otros proyectos del ciclo formativo
- Aplicación en proyectos personales de diseño de productos

- o Fabricación de una máquina de rotomoldeo:

La fabricación de una máquina de rotomoldeo en grupos de 3-4 personas es una manera muy fácil de explicar el posterior funcionamiento de las mismas. Además, una vez fabricadas, se podrá hacer uso de estas por los alumnos del módulo, e incluso puede resultar francamente útil para alumnos de otros ciclos como los de artes gráficas, para fabricar envases.

Con los conocimientos ya adquiridos durante los respectivos ciclos, la fabricación de la máquina de rotomoldeo no supone ninguna dificultad excesiva, ayuda al trabajo en grupo de alumnos de ciclos diferentes, con el traspaso de información que esto puede suponer.

Además, si han llevado a cabo las prácticas para crear moldes de diferentes maneras, el rotomoldeo será un proceso adecuado para poder probar dichos moldes.

Beneficios:

- Trabajo en equipo.
- Comprobar lo fácil que resulta fabricar la máquina.
- Llevar la teoría del método de fabricación del rotomoldeo a la práctica.

5. RESULTADOS

Al tratarse de una propuesta de creación de un módulo profesional, que no existe en la actualidad, los resultados de la implantación del mismo no se pueden valorar. Los resultados ideales que se podrían conseguir, no dejan de ser la confirmación de que los objetivos previamente descritos se han cumplido.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones a la que llego una vez planteado todos los aspectos del TFM son varias y en general muy positivas.

Para empezar, me gustaría hablar de los módulos de formación profesional relacionados con el mundo del diseño, que es el mundo en el que he estado inmerso a nivel laboral y en el que me desenvuelvo bastante bien. Me gustaría comentar que, en mi opinión, hay mucho trabajo por hacer en este sector de la formación profesional por todo lo que he visto, y me he podido informar. Conceptos como la **interdisciplinariedad suenan a innovación cuando deberían ser el pan de cada día** en centros donde se imparten ciclos con muchos aspectos relacionados.

Por otro lado, el trabajo extra que supone proponer la creación de un nuevo módulo con el uso de horas de libre disposición, o el hecho de que las instituciones puedan denegar la implantación de estos nuevos módulos, hace pensar que son los principales causantes de que este tipo de iniciativas no se lleven a cabo de manera más usual.

El hecho de haber propuesto este nuevo módulo, me ha hecho ver que requiere de un trabajo importante de fondo. Hay que justificar muy bien los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación, y después buscar información que pueda servir para llevar a cabo el módulo. Además, después vendría la programación de cada unidad formativa desde cero, ya que hablamos de un módulo profesional de nueva creación. Pero todo este trabajo puede suponer

una mejora muy importante en los alumnos, y en este caso en particular, está pensado para aportarles unas oportunidades para una calidad de vida mejor.

Uno de los problemas que podrían darse si este módulo se implantase de manera más generalizada es que, como creador del módulo, veo claro que tiene que ser un módulo de carácter práctico. El hecho de que alguien pudiera impartir el módulo de manera puramente teórica, creo que haría que perdiese gran parte del valor que tiene. Con esto quiero decir que, si un docente que imparte el módulo, no sigue los consejos de la metodología y las actividades propuestas, encuentro que hace que el módulo profesional pierda valor. De la misma manera que si se decidiese, hacerlo no juntando a los alumnos de los ciclos de madera y del ciclo de diseño mecánico. Este aspecto también empobrecería los aprendizajes de los estudiantes.

Para acabar, comentar que creo que el módulo profesional de diseño y autoproducción, es un módulo que es perfectamente factible de aplicarse en los ciclos para los que está diseñado. De hecho, me encantaría poderlo impartir personalmente. Pienso que aporta nuevos conocimientos y plantea una manera de trabajar como es la autoproducción, que hoy en día prácticamente no se contempla en los demás módulos, y que cada vez más es una vía para el mundo laboral. **Creo que el mundo del diseño de producto/mueble está evolucionando hacia nuevos mercados, nuevos modelos de negocio, nuevos usuarios, y la enseñanza de los ciclos formativos relacionados con este mundo se está quedando atrás.** Por todo esto, me parece que empieza a ser momento de ir adaptando los contenidos de los ciclos, al mundo del que están rodeados.

BIBLIOGRAFÍA

- El mercado laboral en 2016. El País. (02 de 2017).
http://elpais.com/elpais/2017/01/04/media/1483549525_878476.html
- Precariedad laboral. Eldiario.es (02 de 2017). http://www.eldiario.es/temas/precariedad_laboral/
- Público (02 de 2017). <http://www.publico.es/tag/empleo-precario>
- Formación Profesional: mejores condiciones laborales y salariales. 20 minutos (02 de 2017).
<http://www.20minutos.es/noticia/2745421/0/fp-trabajo-salidad-menos-paro/>
- Los estudios de FP con mejor salida laboral en Catalunya. La vanguardia. (02 de 2017).
<http://www.lavanguardia.com/vangdata/20150909/54436359581/estudios-fp-mejor-salida-laboral-catalunya.html>
- La creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ele: caracterización y aplicaciones (05 de 2017). http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/10/10_0937.pdf
- Inserció laboral dels ensenyaments professionals (02 de 2017).
<http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/estadistiques/insercio-laboral/insercio-laboral-2016.pdf>
- El aprendizaje de la creatividad (04 de 2017).
http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0082creatividad.htm#La_v%C3%ADa_de_la_creatividad
- Diseño industrial (04 de 2017). <http://www.diseñadorindustrial.es/index.php?lk/--metodos-creativos-de-diseño-i/>
- Revista interiorgráfico de la división de arquitectura arte y diseño de la universidad de Guanajuato (04 de 2017). <http://www.interiorgrafico.com/edicion/cuarta-edicion-noviembre-2007/las-fases-del-proceso-creativo-en-las-etapas-para-el-desarrollo-de-productos-de-diseño-gráfico>
- Proyectos interdisciplinares en artes (05 de 2017).
http://www3.uah.es/master_fps/documentos_pdf/programas/artes_plasticas/proyectos.pdf
- Los proyectos iterdisciplinarios (05 de 2017).
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CX0gCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=proyectos+interdisciplinarios+innovaci%C3%B3n&ots=1A0EWbQZHd&sig=yLglYNUb8KYmZo9sfUHX3uqmILw#v=onepage&q&f=false>
- Horizontes Pedagógicos (04 de 2017).
<http://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/388>
- Anni Kafrye (02 de 2017). <http://www.annikafrye.de/portfolio/improvisation-machine/>
- Educalab (03 de 2017).
http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/42240/mod_imsccp/content/2/una_definicion_de_abp.html
- Guía de métodos y técnicas didácticas (06 de 2017).
http://www.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/acsa_formacion/html/Ficheros/Guia_de_Metodos_y_Tecnicas_Didacticas.pdf
- Herramientas para le creatividad. Manual dinámico de consulta (Vol II) (05 de 2017).
http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/86/326/Manual%20Din%C3%A1mico%20de%20consulta%20II.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_AdministracionAutonomica&blobnocache=true
- Orientaciones para desarrollar un proyecto interdisciplinar (04 de 2017).
http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/explora/03_bachillerato/01_Recursos_interdisciplinarios/material_extra/bachillerato/el_agua_proyecto_01.pdf
- Los proyectos interdisciplinarios (04 de 2017).
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CX0gCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=proyectos+interdisciplinarios+innovaci%C3%B3n&ots=1A0EWbQZHd&sig=yLglYNUb8KYmZo9sfUHX3uqmILw#v=onepage&q&f=false>

Rotomoldeo. Hacklab (02 de 2017). <https://hacklabeucd.wordpress.com/2012/07/29/rotomoldeo/>

MAke a rotational casting machine. Instructables (02 de 2017). <http://www.instructables.com/id/Make-A-Rotational-Casting-Machine--For-Under-150/>

Trabajos citados

Fernandez, D. (04 de 2017). *DAVIDFERNANDEZ2016BOLG*. Obtenido de <https://davidfernandez2016blog.wordpress.com/>

Wikipedia. (05 de 2017). *wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Impresi%C3%B3n_3D

Wikipedia2. (05 de 2017). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Termoconformado>