

La irrupción de la tecnología de impresión 3D presenta el reto de conocer cómo estos medios tecnológicos pueden dar soporte a actividades de enseñanza-aprendizaje, utilizados como vía para adquirir conocimiento y desarrollar capacidades organizativas y de creación, así como el de la cultura «maker», en la que se potencia que los individuos creen artefactos adaptados a sus necesidades o mejore los ya existentes, utilizando la tecnología.

El objetivo que se persigue es analizar el uso educativo de las impresoras 3D en la educación, conociendo el proceso de impresión 3D, desde el diseño hasta la producción, así como la participación activa del alumnado en el proceso. Esta nueva forma de imprimir y dar forma material a nuestras ideas ya se implementa en diversos campos como la medicina, arquitectura y artesanías, previendo un gran futuro en educación, donde esta tecnología está haciendo incursiones dando su huella y brindando la posibilidad de modelar objetos en el aula.

Este tipo de tecnología permite transformar un diseño digital en un objeto físico a través de diferentes metodologías, cada una en función de la forma y el tipo de material utilizado para crear las piezas. De esta manera, es posible tener en pocas horas, por ejemplo, herramientas, utensilios de laboratorio, maquetas o prototipos realizados por los propios alumnos.

Una impresora 3D es una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3 dimensiones, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador, descargado de internet o recogido a partir de un escáner 3D. Las posibilidades que nos ofrece son enormes, ya que nos permite imprimir diversos objetos o utensilios necesarios en las distintas áreas o materias educativas. Por ejemplo, un docente de educación física, para un evento deportivo que finalice con la entrega de medallas, podría buscar en cualquiera de los repositorios modelos de medallas, descargarlas e imprimirlas.

Imagina la cantidad de objetos que podríamos imprimir y utilizar en cualquier actividad de clase, pero con solo ese uso, el alumnado no desarrolla ningún tipo de aprendizaje. Por tanto, el verdadero uso educativo de esta herramienta se tiene que centrar en los aprendizajes especificados en las distintas áreas o materias, y no solo en las materias específicas de ciencia y tecnología, sino en todas aquellas del currículo de las distintas etapas educativas, donde se evidencie el *proceso de impresión*, que conlleva principalmente la creación, diseño, laminación e impresión de un objeto contextualizado en su currículo. Es decir, donde el alumnado sea el protagonista de la creación e impresión de un objeto de 3 dimensiones. En el ejemplo anterior, el docente, podría proponer al alumnado la tarea de crear una medalla, diseñar el modelo de medalla en 2D y 3D, y finalmente, imprimirla. Dicha tarea se presta principalmente para contemplarse de forma interdisciplinar, interviniendo otras materias como Matemáticas y Educación Plástica y Visual.

La impresión 3D contribuye al desarrollo de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia para aprender a aprender, la competencia digital, sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

Está claro, que muchas de las actividades que se puedan realizar, se prestan al trabajo por ámbitos, a desarrollar proyectos interdisciplinares, STEM+, aprendizaje basado en problemas, etc, favoreciendo la creatividad, participación y el trabajo cooperativo.

En el siguiente cuadro se ofrecen sugerencias de actividades por materias:

Educación Física

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Preparar un evento deportivo, donde el alumnado tenga que crear y diseñar los trofeos o medallas de dicho evento.		
ESO	5	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:1714512
En juegos tradicionales, proponer al alumnado, una tarea de investigación de los utensilios utilizados (trompos, billarda, chapas), y finalizar con impresión de los mismos.		
ESO	2	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:337908
Plantear al alumnado un trabajo de investigación de uso de materiales de relajación para la vuelta a la calma, y proponerles su creación, diseño e impresión (ejemplo: Bola de acupuntura)		
ESO	3	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:1358546

Música

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Crear un arpa o lira o instrumento de cuerda o de viento para investigar sobre los distintos parámetros del sonido.		
ESO	1	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:2016700
Crear instrumentos para interpretar partituras e improvisar y crear composiciones propias. Proponer la Impresión de notas musicales.		
ESO	2	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:772936• http://www.thingiverse.com/thing:34733• http://www.thingiverse.com/thing:234512
Participar en una interpretación grupal con los instrumentos creados.		
ESO	3	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:12301
Proponer al alumnado la fabricación de instrumentos canarios (tambor gomero, chácaras, pitos, bucio, silbato,...)		
ESO	8	<ul style="list-style-type: none">• Pito carnavalero: http://www.thingiverse.com/thing:17455
Grabar y realizar sencillas producciones con los instrumentos creados a través de la impresión 3D.		

2ºESO	10	
4ºESO	7	

Educación plástica visual y audiovisual

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Diseñar tu propio logo tridimensional, describe los elementos que lo conforman y la idea que quieras transmitir.		
ESO	1,5	
Valorar conforme al equilibrio, la proposición y el ritmo manifestaciones artísticas Canarias y diseñar y producir la propuesta personal o colectiva.		
ESO	2	
Imprimir cubos con diferentes materiales y pintar cada lado del cubo con distintas técnicas (acuarela, óleo,...) para estudiar las propiedades del tono.		
ESO	4	
Diseñar un cómic y crear elementos diseñados en la impresora en 3D combinados con las viñetas dibujadas.		
ESO	6	
Proponer al alumnado la creación y diseño de figuras geométricas		
1ºESO	8	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.thingiverse.com/thing:842136
Proponer al alumnado la creación y diseño de un óvalo aplicando las condiciones de tangencias y enlaces en su construcción		
3ºESO	8	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.thingiverse.com/thing:31392

Biología y Geología

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Proponer al alumnado la creación y diseño de maquetas con las capas de La Tierra		
1ºESO	3	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.thingiverse.com/thing:1178717 • http://www.thingiverse.com/thing:1459790

Proponer al alumnado la construcción de maquetas del sistema solar. Se podrían realizar también los satélites. Dar diferentes texturas, colores, etc.

1ºESO	2	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:1038829 ● http://www.thingiverse.com/thing:23324 ● http://www.thingiverse.com/thing:1595300 ● http://www.thingiverse.com/thing:1547357 ● http://www.thingiverse.com/thing:1850968
-------	---	---

Proponer al alumnado en grupo la construcción de la vista de una sección de la célula animal y vegetal. Cada grupo elaborará los orgánulos correspondientes. diferentes.

1ºESO	6	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:1004090 ● http://www.thingiverse.com/thing:1005736 ● https://3dprint.nih.gov/ ● http://www.thingiverse.com/thing:1374852 ● http://www.thingiverse.com/thing:1866891
-------	---	---

Realizar diferentes órganos a escala para poder crear aparatos.
Realizar diferentes tipos de células (neuronas, musculares, etc.)

3ºESO	2	
-------	---	--

Proponer al alumnado en grupo la construcción de la vista de una sección de un virus y una bacteria. En campañas de donación, proponer al alumnado la creación y construcción de insignias para los donantes.

3ºESO	3	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:16496
-------	---	---

Crear y diseñar la pirámide de la alimentación (pueden ser huecos para incluir diferentes alimentos en cada nivel)

3ºESO	4	
-------	---	--

Realizar un estudio de una articulación, por ejemplo la rodilla o mano, y estudiar su movimiento.

3ºESO	6	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:369721 ● http://www.thingiverse.com/thing:340254
-------	---	--

Crear y diseñar de las diferentes etapas del embrión tras la fecundación.

3ºESO	7	
-------	---	--

Crear capas de terreno como apoyo al estudio y las explicaciones de los cambios del terreno.

3ºESO	8,9	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:510660 ● http://www.thingiverse.com/thing:1741516 ● http://www.thingiverse.com/mgros/designs
-------	-----	---

Realizar un estudio con diseños 3d de los distintos órganos del cuerpo humano.

3ºESO	2,3,4,5,6,7	<ul style="list-style-type: none"> ● https://3dprint.nih.gov/
-------	-------------	---

Crear y diseñar maquetas de modelos de ecosistemas

3ºESO	9	<ul style="list-style-type: none"> ● http://www.thingiverse.com/thing:1277448
-------	---	---

Crear y diseñar maquetas de ADN

4ºESO	2	<ul style="list-style-type: none"> • https://3dprint.nih.gov/discover/3dpix-000729 • https://3dprint.nih.gov/discover/3DPX-003919 • http://www.thingiverse.com/thing:17343 • http://www.thingiverse.com/thing:1699972 • http://www.thingiverse.com/thing:1259352 <p>Proponer al alumnado una tarea de investigación sobre las energías alternativas, concretamente la eólica y dónde tengan que diseñar e imprimir modelos de aerogeneradores</p>
4ºESO	8	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.thingiverse.com/search/page:1?q=wind+turbine&sa=

Geografía e Historia

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Construir mapas de las islas con las distintas curvas de nivel para hacer diferentes representaciones: densidad de población, pisos de vegetación, municipios,etc		
1ºESO	3	<ul style="list-style-type: none"> • Islas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife: http://www.thingiverse.com/thing:1741516 • Tenerife y Gran Canaria: http://www.thingiverse.com/thing:1828006 • Fuerteventura: http://www.thingiverse.com/thing:1708217 • Lanzarote:http://www.thingiverse.com/thing:1719884
Construir las distintas partes del volcán típico de Canarias como elemento modelador del paisaje.		
1ºESO	5	
Construir puzzles del municipio, las islas, España u otros países.		
1ºESO	7	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos para crear mapas de relieve: https://drive.google.com/open?id=1G2gR4attfd3rLMAEc5aj-xjZ3Pxk9EkoXX8tXmc9GU • Europa: http://www.thingiverse.com/thing:11216 • América del sur: http://www.thingiverse.com/thing:11084 • América central: http://www.thingiverse.com/thing:11112 • África: http://www.thingiverse.com/thing:11159 • Asia: http://www.thingiverse.com/thing:11493
Construir objetos representativos de cualquier etapa de la historia.		
2ºESO	2	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.thingiverse.com/thing:692903 • Corintia: http://www.thingiverse.com/thing:1291344 • http://www.thingiverse.com/thing:916401
Proponer al alumnado el estudio y representación de herramientas de la época aborigen canaria, para realizar una exposición		
2ºESO	6	

Lengua Castellana y Literatura

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
<p>La materia de Lengua castellana y literatura tiene un carácter instrumental y vehicular, por tanto, lo que realmente puede tener un gran valor no es el producto final que se imprima, sino todos los aprendizajes que se deben desarrollar desde la ideación del objeto hasta su impresión final.</p> <p>La impresión 3D puede ser una vía para animar a que la gente comience a proponer proyectos integrados.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Trabajo colaborativo: fomenta y hace necesario el desarrollo de la lengua y de habilidades sociales (negociar, dialogar...)2. Expresión oral: ideación, presentación, difusión, debates, coloquios3. Expresión escrita (guiones, textos instructivos, cartelería, informes, etc.4. Alumnado invidente:5. Crear pictogramas con texturas para que el alumnado pueda “ver” los objetos, texturas, animales,...(aprendizaje-servicio).6. Crear artílugos para compensar problemas de psicomotricidad fina: pinzas, adaptadores para lápices, bolígrafos., etc.		
ESO		

Matemáticas

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
<p>En el área de matemáticas se puede trabajar con aquellos criterios de evaluación relacionados con la geometría, la métrica y la resolución de problemas numéricos. Como por ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Diseñar una vivienda unifamiliar partiendo de un plano del catastro, escala y se le da un presupuesto para materiales, tejado y acristalamiento. No se especifica el número de alturas para que puedan optimizar el número en función del presupuesto.2. Plantear al alumnado la construcción de diferentes elementos de estudios para trabajar la numeración:<ul style="list-style-type: none">• Módulo proyector de ángulos• Fracciones• Reglas con fracciones o porcentajes3. Estudiar las figuras planas y los cuerpos geométricos. Relaciones de proporcionalidad y semejanzas.<ul style="list-style-type: none">• Tangram4. En general, todas las tareas que requieran realizar mediciones y representarlo en los ejes cartesianos		
1ºESO	1,2,4,6 y 7	<ul style="list-style-type: none">• http://www.thingiverse.com/thing:1736691• http://www.thingiverse.com/thing:1673809• http://www.thingiverse.com/thing:1733354• http://www.thingiverse.com/thing:1733620• http://www.thingiverse.com/thing:161382
2ºESO	1,2,4,6,7 y 8	

Lengua Extranjera

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Diseñar de objetos sencillos (ej. una joya) siguiendo instrucciones orales. Descripción del objeto y del proceso de creación del mismo.	ESO	4
Diseñar de objetos sencillos (ej. una joya) siguiendo instrucciones escritas. Descripción del objeto y del proceso de creación del mismo.	ESO	6
Crear instrucciones escritas para la elaboración de un objeto, animales (quizás maquetas más complejas como edificios a escala, una cara...)	ESO	8

Física y Química

Propuesta de actividades/productos		
Nivel	Criterios	Ejemplos
Crear objetos móviles para el estudio de la velocidad.	2ºESO	9
Crear y diseñar maquetas de modelos químicos.	3ºESO	4