

**GRADO EN INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN  
UNIVERSIDAD DE LEÓN  
Curso Académico 2020/2021**

# **PROPUESTA DEL PROCESO DE CREACIÓN DE UN BIBLIOMAKER IDEAL**

---

## **CREATION PROCESS PROPOSAL OF AN IDEAL BIBLIOMAKER**

**Realizado por la alumna: Dña. Norma Soldevila Hortet  
Tutelado por la profesora: Dña. Josefa Gallego Lorenzo**



*Oigo y olvido. Veo y aprendo. Hago y entiendo.*

*Confucio*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutora, doña Josefa Gallego Lorenzo, por su inestimable ayuda, conocimientos y experiencia. Sus aportaciones, comentarios y dedicación han sido muy importantes para la finalización de este trabajo.

A mis compañeras del grado, por estar ahí y ser un apoyo constante durante estos cuatro años.

A mis amigos Jordi y Ceci, por ayudarme y darme ánimos siempre.

Finalmente quiero hacer un especial agradecimiento a mi compañero Ramonet, por alentarme a seguir adelante con el grado, año tras año y por enseñarme que la perseverancia y la constancia permiten lograr cualquier cosa que el ser humano se proponga.

A todos ellos

¡Muchas GRACIAS!

## Resumen

El propósito de este trabajo es analizar el futuro de la biblioteca pública como institución, su espacio y su relevancia para la sociedad del siglo XXI, muy marcada por la era digital y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Nos centramos en concreto en la vigencia actual de sus servicios y presentamos un nuevo uso en su espacio. Para ello, se propone crear e integrar *makerspaces* en las bibliotecas públicas. Se exponen algunos ejemplos de buenas prácticas de *makerspaces*, a nivel internacional y nacional. Finalmente, se realiza una propuesta de diseño de espacio *maker* ideal, adaptable a cualquier biblioteca pública española de más de 3.000 habitantes.

## Palabras clave

Bibliotecas públicas; *BiblioMakers*; cultura *maker*; *FabLab*; futuro de las bibliotecas; *makerspaces*; movimiento *maker*; servicios bibliotecarios

## Abstract

The purpose of this project is to analyse the future of the public library as an institution, its space and importance in the 21st century society, which is characterised by the digital age and Information and Communication Technologies (ICT). The project proposes the creation and integration of makerspaces into public libraries. Examples of good practice in makerspaces both nationally and internationally will be explored. Finally, it will make a proposal for the design of a makerspace, which can be adapted to any public library in Spain with a population greater than 3000.

## Keywords

*BiblioMakers*; *FabLab*; future of libraries; libraries; library services; Maker culture; Makerspaces; Maker movement

# SUMARIO

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>2. NUEVOS ESPACIOS DE LA BIBLIOTECA PÚBLICA</b> .....	9
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	13
3.1 Objetivo general .....	13
3.2 Objetivos específicos .....	13
<b>4 METODOLOGÍA</b> .....	14
<b>5 MOVIMIENTO Y CULTURA MAKER</b> .....	16
5.1 El ecosistema <i>maker</i> .....	17
5.2 Cultura <i>maker</i> : sociedad y educación .....	19
5.2.1 Sociedad .....	19
5.2.2 Educación.....	20
<b>6 APROXIMACIÓN A LA TEMÁTICA DE LOS MAKERSPACES</b> .....	24
<b>7 MAKERSPACES: EJEMPLOS PARADIGMÁTICOS</b> .....	30
7.1 Ámbito internacional .....	30
7.2 Ámbito nacional .....	35
<b>8 PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN BIBLIOMAKER IDEAL</b> .....	42
8.1 Recursos que necesitamos para crear un <i>BiblioMaker</i> .....	42
8.2 Imagen identificativa .....	44
8.3 El espacio .....	44
8.4 Maquinaria, herramientas y mobiliario .....	45
8.5 Seguridad y responsabilidades .....	47
8.6 Formación .....	47
8.7 Inversión y presupuesto.....	47
8.8 Organización del tiempo.....	49
8.9 <i>BiblioMaker</i> ideal.....	49
<b>9 CONCLUSIONES</b> .....	51
<b>10 REFERENCIAS</b> .....	53
<b>11 ANEXO</b> . Glosario terminológico .....	60

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Bibliotech en San Antonio (Texas, EEUU).....	12
<b>Imagen 2.</b> <i>Coronamaker</i> imprimiendo en casa armazones para el personal sanitario de Zaragoza.....	20
<b>Imagen 3.</b> Niña con taladro en <i>Tinkering School</i> .....	21
<b>Imagen 4.</b> Familia construyendo un castillo de arena.....	22
<b>Imagen 5.</b> Evolución de los servicios en los últimos años. Elaboración propia .....	23
<b>Imagen 6.</b> Niño creando con lápiz 3D .....	31
<b>Imagen 7.</b> Niñas construyendo con tubos ensartables .....	31
<b>Imagen 8.</b> Niñas construyendo casitas de madera para pájaros .....	32
<b>Imagen 9.</b> Pieza de la exposición temporal "Future Watch" de jóvenes artistas ...	33
<b>Imagen 10.</b> Niña con prótesis impresa en 3D .....	34
<b>Imagen 11.</b> Zona de trabajo con algunas herramientas .....	34
<b>Imagen 12a.</b> Instalación FabBox.....	35
<b>Imagen 12b.</b> Instalación FabBox.....	35
<b>Imagen 13.</b> Imagen corporativa del <i>BiblioMaker</i> .....	36
<b>Imagen 14.</b> Juego interactivo con "Makey makey" .....	37
<b>Imagen 15.</b> Joven creando una guitarra hecha con cortadora láser .....	37
<b>Imagen 16.</b> Jóvenes compartiendo espacio de trabajo .....	38
<b>Imagen 17.</b> Taller de robótica.....	38
<b>Imagen 18.</b> Taller de creación de un huerto ecológico en macetas .....	39
<b>Imagen 19.</b> Chica construyendo con piezas LEGO®.....	39
<b>Imagen 20.</b> Multiespacios de Ubik .....	40
<b>Imagen 21.</b> Taller de scratch y programación para adultos.....	41
<b>Imagen 22.</b> Niña con gafas de realidad virtual .....	41
<b>Imagen 23.</b> Presupuesto de materiales. Elaboración propia .....	48
<b>Imagen 24.</b> Cronograma de actuaciones. Elaboración propia .....	49
<b>Imagen 25.</b> Zonas ideales del <i>BiblioMaker</i> .....	50

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Búsqueda del término "Makerspace library" .....	24
<b>Gráfico 2.</b> Búsqueda del término "Makerspace" .....	25
<b>Gráfico 3.</b> Búsqueda del término "Makerspace library" .....	26
<b>Gráfico 4.</b> Búsqueda del término "Makerspace" .....	26
<b>Gráfico 5.</b> Búsqueda del término makerspace, fab lab y hackerspace .....	27
<b>Gráfico 6.</b> Comparativa por países.....	28
<b>Gráfico 7.</b> Desglose comparativo por comunidades autónomas.....	29

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Era Informacional, las tecnologías digitales han provocado importantes cambios que han impactado en las sociedades y en su forma de hacer las cosas. Estas transformaciones, atañen especialmente al ámbito del conocimiento, modificando radicalmente la manera de producir, almacenar y comunicar las ideas, pero también la forma de entender el conocimiento, afectando tanto al proceso de enseñar como al de aprender.

Mazo (2014) apuntaba que es momento de repensar los lugares dedicados a la producción y difusión del conocimiento (el aula, la universidad, la academia, el museo, la biblioteca, el laboratorio, la escuela) ya que la gran revolución que estamos viviendo está vinculada a la producción y a la distribución de conocimiento, pero también a la transformación de las prácticas, los procesos y las formas de crearlo y a los espacios donde se produce.

Hoy, no es tan importante el poder acceder a la información, porque eso ya lo tenemos de manera fácil y rápida, lo podemos hacer desde cualquier motor de búsqueda a través de Internet, lo relevante ahora es enseñar a procesar la información y fomentar la creatividad.

Los *makerspaces* o espacios de creación, son lugares físicos con variedad de herramientas, maquinaria y materiales para construir y crear proyectos. Estos funcionan y se han consolidado de manera exitosa en muchos países. España dispone de numerosas pequeñas bibliotecas públicas que necesitan actualizarse, pero con recursos limitados y habitualmente insuficientes. El último informe FESABID (2019), muestra la reducción de las consultas de materiales en la propia biblioteca, la disminución del préstamo de materiales audiovisuales y también la reducción del uso de ordenadores y dispositivos electrónicos. Curiosamente, aumenta el número de personas que afirma ir a la biblioteca para reunirse con otras personas. Por tanto, nos interesa especialmente este rol social que viene sucediéndose en los últimos años.

La idea de crear un *makerspace* en distintas bibliotecas del territorio nacional, quizá resulte ambiciosa, especialmente, porque se trata de un proyecto a gran escala. Además, debe contar con la predisposición indispensable de los responsables bibliotecarios y disponer de una inversión económica mínima inicial. Aun así, parece lo suficientemente interesante y necesario para que, quizás, algunas bibliotecas públicas que tengan en mente dar un nuevo enfoque a su espacio bibliotecario, consideren esta propuesta viable ya que, pensamos, la cultura *maker* encaja naturalmente en sus lugares de trabajo.

Los espacios colaborativos de creación y fabricación, han ido aumentando en estos años debido a todos estos cambios en las sociedades y a sus nuevas necesidades. Es una realidad que cada día la información online libera los espacios físicos de las estanterías de las bibliotecas. Se favorecen nuevos entornos digitales donde tienen mucho que ver el código abierto, el software libre y el IoT<sup>1</sup>. Pero unido a estos puntos, hay otros no menos importantes a tener en cuenta:

- . La presencialidad
- . La pertenencia
- . La experiencia

Presencialidad por el hecho de compartir físicamente y en tiempo real actividades con otras personas. Pertenencia por sentirse parte de un colectivo o grupo y finalmente experiencia, porque si la biblioteca pública quiere ser relevante dentro de la comunidad, debe centrarse en la importancia que tiene la experiencia del

---

<sup>1</sup> Internet de las cosas.

usuario cuando la visita. Estos elementos son clave para asegurar el éxito, pero a la vez, suponen un gran reto, como veremos en algunos ejemplos de *makerspaces* en bibliotecas, a nivel internacional y nacional.

Si pensamos en la biblioteca pública ideal, es fácil que nuestra mente proyecte la imagen de un edificio de última generación, en un entorno moderno y amplio donde los usuarios disponen de todos esos servicios que precisan. Sin embargo, más allá de esta imagen idílica, se extienden a lo largo de todo el territorio nacional, numerosas bibliotecas mucho más sencillas; este perfil es el de las bibliotecas municipales cuya realidad es bien distinta.

Ante este panorama, presentamos una propuesta de diseño de creación un *makerspace* útil y relativamente sencillo de aplicar a cualquier biblioteca española con una población de más de 3.000 habitantes, con presupuestos muy ajustados, pero que sirva de estímulo para la actualización y adaptación a los cambios sociales, tecnológicos y económicos.

Con ello, se pretende mostrar el potencial social y cultural de la reconversión o adaptación de los espacios de las bibliotecas públicas en *makerspaces* y como esta herramienta puede suponer un gran valor añadido para las comunidades, pero también sin duda, para la misma biblioteca como institución.

La estructura de este trabajo se compone de una primera parte en la que se presenta el *makerspace* y los nuevos espacios de la biblioteca. A continuación, se definen los objetivos y la metodología; en el siguiente capítulo abordamos la cultura *maker* y como esta puede adaptarse a las bibliotecas públicas; seguidamente, se analiza la popularidad de los *makerspaces* y se dan a conocer los ejemplos más representativos, y, por último, el diseño de un *BiblioMaker* ideal.

Mi interés por el tema que nos ocupa, es debido a que trabajo en una pequeña biblioteca pública, en el municipio de Alguaire (Lérida) desde hace 14 años. Justo antes de la pandemia, nos planteamos reorientar el espacio y crear un *BiblioMaker*. Asimismo, mi curiosidad personal por las nuevas tecnologías, hizo que me decidiera finalmente por la cultura *maker* y su integración en las bibliotecas públicas.

#### • Limitaciones

En un principio, la idea era realizar un trabajo con mayor contenido práctico que teórico, tal y como estaba previsto inicialmente, pero, la situación que nos ha acompañado a causa de la pandemia de Covid-19, nos hizo reencaminarlo hacia una vertiente más teórica.

La organización del tiempo en esta investigación ha sido fundamental. Debido a las consabidas limitaciones de movilidad municipal y entre comunidades autónomas, no fue posible visitar físicamente espacios *maker* del país en funcionamiento. Creemos que, de poder hacerlo, nos hubiese ayudado a conocer mucho más este entorno para así complementar la información del trabajo.

Por otro lado, la pandemia paralizó la actividad diaria en gran parte -si no en todos- de los *makerspaces* durante estos últimos dos años de forma generalizada, aspecto que dificultó, si cabe, más aún esas visitas presenciales.

Además, para saber si esta propuesta de *BiblioMaker* es útil y exitosa, calculamos que se requiere, al menos, un año para comprobar si cumple con las expectativas esperadas y conocer también posibles problemas que puedan surgir.



## 2. NUEVOS ESPACIOS DE LA BIBLIOTECA PÚBLICA

La Biblioteca Pública y la organización de su espacio han ido evolucionando a lo largo de su historia, pero especialmente en los últimos diez años. La biblioteca siempre ha sido un espacio para el intercambio de información, clave para la alfabetización informacional y digital y con un amplio abanico de servicios. Es lugar de encuentro, aprendizaje y cultura.

Las bibliotecas públicas -al igual que los demás centros de documentación-, han ido adaptándose y diversificando sus recursos. Hoy, los grandes cambios que se van sucediendo, tienen mucho que ver con la digitalización y el carácter global de la humanidad. Por eso, cabe pensar si estos cambios que se van implementando, son suficientes para dar respuesta a las necesidades de los usuarios.

La irrupción de la tecnología en la sociedad del siglo XXI, ha hecho que el concepto clásico de las bibliotecas públicas se aparque, enfrentándose a nuevos retos para continuar siendo referentes en el sector de la información. Una gran parte de los servicios que venían prestando de manera exclusiva, hoy se pueden conseguir desde otras instancias, de manera muy rápida y con acceso libre. Es importante encarar estos cambios como una oportunidad y no como una amenaza, sobre todo sin perder de vista su función principal, facilitar el acceso a la información y a su vez, afrontar las demandas de la sociedad actual.

Esta tarea no solo afecta a los equipamientos, el personal bibliotecario también precisa, indiscutiblemente, estar al día sobre las nuevas TIC en la vorágine digital en la que vivimos.

El profesional de la información y la documentación debe procurar que la biblioteca donde trabaja sea un espacio resiliente<sup>2</sup> que sepa aprovechar lo que tiene y afrontar los problemas que le presenten los usuarios a los que atiende.

Munro (2011), propone una serie de actitudes para describir la *biblioteca resiliente* a través de aspectos relativos a la supervivencia en los ecosistemas naturales:

- *Diversidad* de la gama de servicios y recursos a los usuarios facilitará que sigamos siendo útiles, aunque alguno de ellos se tenga que cancelar o reducir.
- *Variabilidad*, experimentar con frecuencia y asumir los fallos como una parte natural de la gestión, entrenar la tolerancia a las variaciones y cambios.
- *Modularidad*, facilita la continuidad, aunque se elimine o cambie radicalmente una unidad o sección.
- *Capacidad* de reconocer las tendencias, los cambios lentos y a largo plazo de nuestro entorno.
- *Retroalimentación* rápida de los resultados de nuestras decisiones.
- *Uso de nuestro capital social*. Aplicar nuestra capacidad de relaciones personales y profesionales con los demás para mantener nuestros sistemas.
- *Apuesta por la innovación*, luchando por el respaldo institucional, el tiempo y la flexibilidad que nos permita generar ideas, energía, optimismo y capacidad de reacción para adaptarse rápidamente cuando cambia la situación

---

<sup>2</sup> Knight (2007) define resiliencia como el estado integra: competencia emocional, competencia social y orientación de futuro. La competencia emocional se forma por el autocontrol, la regulación de emociones, la autonomía personal y el sentido de humor. La competencia social es la capacidad de generar relaciones sociales estables. En este sentido, la comunicación, el sentido de pertenencia y la empatía son relevantes para la resiliencia. La orientación al futuro se basa en un enfoque optimista de la vida, la resolución de problemas, la flexibilidad y la adaptación a las situaciones (p. 548).

- *Saber aprovechar los servicios del entorno*: presentarnos como puntos de enlace para la comunidad, destinos culturales y socios para la educación.
- *Aprovechar la capacidad generalista*, poder asumir un trabajo u otro según las necesidades puntuales.

Estas actitudes ayudan a reafirmar a los profesionales, a ser conscientes del valor que tienen, a demostrarlo con hechos, a ser útiles, ayudando a todos los usuarios en el ámbito cultural, social, informacional y educativo.

Aunque lo digital esté muy presente en el día a día de las sociedades occidentales, el carácter social, integrador y de reunión de la biblioteca pública existe desde siempre, una muestra de ello es *The Human Library*<sup>3</sup> (las bibliotecas humanas). Este concepto nació en Dinamarca y en el año 2000 se extendió rápidamente a nivel internacional. La idea principal es "expresarse como un libro abierto", cualquier persona puede ser un libro. Los libros de una biblioteca humana no son de papel, son personas. Son espacios para el diálogo, donde no se realizan consultas, se cuentan experiencias. El índice de consulta es un índice humano, personas con historias para compartir (Carballo, 2019).

A nivel nacional, en los últimos años la recensión económica ha hecho que surjan compromisos entre la biblioteca y la comunidad que no existían hasta el momento. Se realizan actividades con orientación personal, laboral o económica, apoyando a varios colectivos y especialmente a personas en riesgo de exclusión.

Pero, para que exista una buena interacción entre los usuarios y su interés por las actividades que se realizan en las bibliotecas públicas, el espacio es un factor clave, adquiere nuevas identidades, convirtiéndose en un espacio democrático de derecho y convivencia, más humano y más lúdico, "transformando la biblioteca en la sala de estar comunitaria" (Alonso y Flórez, 2020).

Otro concepto novedoso, son los *Idea Store*<sup>4</sup>, espacios que se crearon en Londres, en la zona *Tower Hamlets Borough*, con la finalidad de innovar y mejorar la calidad de vida de las personas. Están ubicadas en zonas deprimidas de la ciudad, donde cohabitan varias culturas. Su objetivo es ofrecer espacios de integración social, recursos educativos y acceso a la información. Son edificios flexibles que incluyen biblioteca, cafetería, galerías de arte, servicios sociales, clases de formación, de baile, de idiomas y múltiples actividades para todos los públicos. Sus propuestas se alejan del concepto clásico de biblioteca y se acercan más a un perfil comercial orientado a satisfacer a la comunidad, con recursos variados y programas de ocio. Son edificios imponentes de cristal, modernos, con mucha luz y con un interior que invita a entrar, cálido y acogedor (Galluzzi, 2010).

La gente entra y encuentra lo que necesita en su vida, así que no se trata de salvar las bibliotecas a toda costa, ni mucho menos, se trata de crear excelentes servicios bibliotecarios que sean relevantes para las personas en el futuro (St. John, 2012).

En el Informe de tendencias de la IFLA (2017), expertos en el sector bibliotecario y en otras disciplinas, comparten ideas, influencias, problemas y propuestas sobre nuevos usos bibliotecarios. Se incide en la oportunidad que supone para las bibliotecas asumir un rol distinto dentro de las comunidades, ayudando a los usuarios a ser más productores con el uso de las nuevas tecnologías y a desarrollar su creatividad digital.

Benkler, en la introducción del libro *La riqueza de las redes* (2015), apunta que:

---

<sup>3</sup> <https://humanlibrary.org/>. Su lema es "No juzgues a un libro por su portada". En este caso el "libro" es una persona voluntaria dispuesta a compartir su historia a través de la conversación con un "lector" con la finalidad de acabar con prejuicios o estereotipos sociales.

<sup>4</sup> <https://www.ideastore.co.uk/home>. Idea Store se ha debido en gran parte a la voluntad de explorar ideas, con resultados radicales y un compromiso exitoso con la comunidad.

Las transformaciones en la tecnología, la organización económica y las prácticas sociales de producción en este entorno han generado nuevas oportunidades de creación e intercambio de información, conocimiento y cultura, dichas transformaciones han acrecentado el papel de la producción no mercantil y no privativa, tanto realizada por individuos como por iniciativas cooperativas en un amplio abanico de colaboraciones estrechas o difusas (p. 35). En conjunto, se han "favorecido las condiciones para nuevos espacios para la innovación, y para el aumento de la importancia de la sociedad civil como actor y fuente de modelos alternativos de organización" (p. 24).

Hoy en día las bibliotecas se están convirtiendo en espacios versátiles, además de ofrecer gran cantidad de materiales físicos para la lectura, proporcionan acceso a Internet, a dispositivos digitales, recursos en línea, apoyo a las personas en búsqueda de trabajo; también ofrecen oportunidades de aprendizaje informal, espacios para reuniones, para grupos y para el público en general. Las bibliotecas se convierten en espacios activos y cambiantes.

La biblioteca es el espacio abierto y vivo que sirve de intercambio en la comunidad, un verdadero motor de cultura y cambio, donde los ciudadanos pueden acudir para satisfacer no sólo necesidades de conocimiento y formación sino también de ocio, de integración y de diversidad cultural compartida y creativa (Carrascosa, 2015).

Las bibliotecas han ido modificando poco a poco sus características y funciones, convirtiéndose en lugares con un valor añadido para los usuarios. Es el "tercer lugar", un espacio centrado en el aprendizaje donde acudir a compartir experiencias, disfrutar de los servicios de modo interactivo y aprender de múltiples maneras. Esta relación con los usuarios y entre los usuarios es lo que hace de las bibliotecas ese "tercer lugar" idóneo para compartir experiencias y cubrir necesidades sociales, lúdicas, educativas o personales (Carrascosa, 2016).

El sociólogo Ray Oldenburg en los 80, distingue entre: El primer lugar, considerado el ámbito doméstico; el segundo lugar que sería el ámbito laboral; y el tercer lugar, el espacio dedicado a la vida social, donde la gente puede encontrarse, reunirse e interrelacionarse de manera informal que Carrascosa (2015) denomina "el espacio donde disfrutamos de muchas cosas que nos hacen sentir como en casa" (p. 11).

Pero, además de todo ello, las bibliotecas públicas deben aportar confort y cierta sensación de seguridad, así como un entorno agradable e inclusivo donde estar. Gallarato (2016), define el concepto de *espacio blando* como "un lugar hecho y rehecho de actividades humanas a través de la interacción diaria con el espacio, dando lugar a nuevas vivencias, actividades y aprovechamiento de este sitio. En definitiva, el *espacio blando* es indeterminado y permite usos múltiples".

La biblioteca pública resulta excelente para acogerse a esta función arquitectónica de "espacio blando" donde la flexibilidad es relevante, pero en especial, la adaptabilidad para nuevos usos. El espacio físico y la función social que desempeñan son esenciales, importa tanto el contenido como el continente. Estamos ante lugares de encuentro para personas que de otro modo (sea por diferencia de edad, clase social, formación...), nunca podrían hacerlo; la biblioteca nos iguala a todos ante la cultura, haciéndola accesible tanto física como digitalmente, favoreciendo la conversación y aumentando el sentimiento de pertenencia a una comunidad, convirtiéndose en una experiencia social positiva.

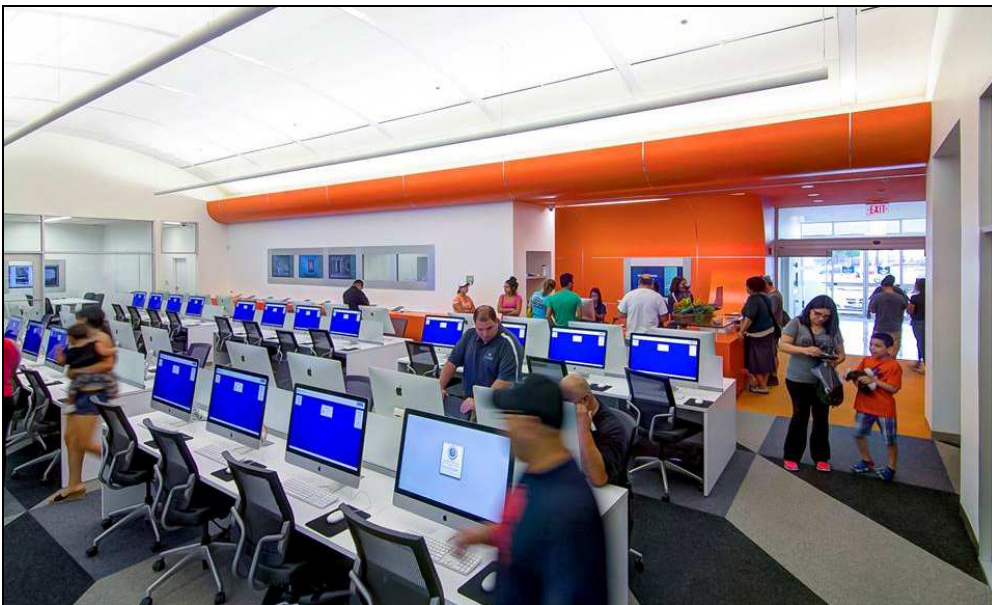
En este sentido, Anglada (2014) y Sánchez-García y Yubero (2015), manifiestan que para reforzar el papel de la biblioteca y mantener su necesidad de uso en esta era digital, deben desarrollar programas y proyectos que apunten a la generación de nuevos espacios de aprendizaje y de inserción social, alfabetización, formación, inclusión social y participación ciudadana, donde se desarrollen talleres de formación para la búsqueda de empleo, programas de alfabetización para inmigrantes, alfabetización digital y mediática para mayores, actividades

recreativas para niños y jóvenes, actuaciones específicas con enfermos y colectivos vulnerables, etc.

Manso (2016), apunta que el estudio de *Arts Council England* establece que la función, valor y propósito de la biblioteca en el futuro, se basará en:

- Ser el centro de la comunidad.
- Obtener la mayor utilidad a la tecnología digital y a los medios creativos.
- Asegurar la sostenibilidad de la biblioteca.
- Ofrecer formación continua y adecuada a los profesionales bibliotecarios.

El propósito de las bibliotecas públicas para ser espacios innovadores en la era digital, ha hecho que surjan lugares singulares. Este es el caso del *Bibliotech* en San Antonio (imagen 1). Se trata de la primera y única biblioteca pública totalmente digital de Estados Unidos. Aquí no se prestan documentos, sino contenidos digitales. En este enfoque, no importa el libro físico como soporte, sino el espacio como lugar para el aprendizaje online, donde los contenidos están disponibles en la red 24 horas al día, 7 días a la semana.



**Imagen 1.** Bibliotech en San Antonio (Texas, EEUU). Fuente: <https://www.zdnet.com/article/is-the-future-of-the-library-bookless/>

Las bibliotecas, como hemos apuntado, han ido evolucionando con el tiempo, implementando nuevos servicios, nuevos formatos de información y nuevas actividades educativas. El gran cambio en la era digital, es que, las personas aprenden, se capacitan, comparten conocimientos, crean y usan información de muchas maneras. Y la tecnología juega un papel crucial en este aprendizaje y en la economía del siglo XXI.

Cada vez más y de forma más frecuente, se normaliza el uso de las tecnologías en todos los ámbitos, económicos, culturales, sociales y laborales, esto implica que aparezcan nuevos perfiles profesionales, métodos educativos más novedosos y entornos de trabajo distintos a los tradicionales como son los *makerspaces*.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo principal**

El objetivo principal de este estudio es conocer la cultura y la filosofía *maker* y exponer los retos que tienen por delante las bibliotecas públicas españolas para redefinirse como instituciones y como espacios públicos. Esto nos lleva a preguntarnos, si ¿El futuro de las bibliotecas públicas españolas está en los *makerspaces*? Consideramos que, si pueden implementar actividades *maker* de forma habitual y disponer de espacios de creación, podrán servir mejor a sus usuarios.

### **3.2 Objetivos específicos**

El objetivo general se desarrollará a partir de los objetivos específicos que pretendemos alcanzar:

- Definir los distintos espacios de creación que identifican el movimiento *maker* y su variada tipología.
- Concienciar de las posibilidades que tienen estos espacios creativos en las bibliotecas públicas españolas y su repercusión para la comunidad.
- Aproximación a la temática sobre los *makerspaces*.
- Analizar las experiencias que se están llevando a cabo en otras bibliotecas públicas.
- Realizar una propuesta ideal de *makerspace* aplicable a bibliotecas públicas españolas de más de 3.000 habitantes.

## 4 METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos anteriormente citados, se ha llevado a cabo un estudio descriptivo basado en el análisis del contenido de la literatura científica y técnica y otros canales más informales como los vídeos, blogs y redes sociales.

Iniciamos el estudio del movimiento *maker*, realizando una exhaustiva revisión bibliográfica de la literatura publicada, para así, obtener una visión completa sobre los aspectos relacionados con los *makerspaces*. También hemos revisado el tema a nivel conceptual, reflexionando sobre las distintas experiencias actuales aplicadas en ámbitos bibliotecarios.

Para comprender mejor estos conceptos, se realizó un glosario de términos específicos con el fin de ayudar a la contextualización del tema que se encuentra en el anexo.

La recolección de datos ha sido objetiva y se ha basado en la lectura de la literatura científica publicada por profesionales en el campo de la información y la documentación, pero también se han tratado disciplinas relacionadas con la educación social, la psicología, la arquitectura, el diseño y la industria tecnológica.

La metodología se ha apoyado en la investigación teórica, realizando a partir de ella una propuesta práctica de *BiblioMaker* que deja campo abierto a trabajos posteriores que puedan centrarse en una investigación-acción.

Para la aproximación temática a la producción científica sobre los *makerspaces*, se han consultado diferentes tipos de fuentes, informes, guías, monografías, revistas, tesis doctorales, trabajos de fin de máster, trabajos de fin de grado, entradas de blogs y páginas web en general.

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en diferentes bases de datos, principalmente, Web of Science, Scopus y Dialnet. También se han consultado los repositorios Bulería, Gredos, E-LIS, el buscador académico Google Scholar y Academia.edu. Sin embargo, dada la actualidad del tema tratado, también se consultaron entradas en blogs de ámbito bibliotecario como *Biblogtecarios*<sup>5</sup> y *Universo abierto*<sup>6</sup>, que aportaron contenidos novedosos de gran interés. Asimismo, se consultaron páginas web de diferentes bibliotecas a nivel nacional e internacional con *makerspaces* en activo para conocer sus competencias digitales, funcionamiento y ver el alcance de estos espacios en distintos países en comparación con el nuestro.

Partimos de la conveniencia del uso de estos espacios de creación en las bibliotecas públicas para maximizar su utilidad y continuidad, así como valorar su importancia para las comunidades. La propuesta de espacio *maker* que realizamos, pretende ser válida para bibliotecas españolas de más de 3.000 habitantes. Se ha escogido esta franja de población porque en este perfil de bibliotecas suele haber, al menos, una profesional trabajando a tiempo completo. La titularidad de estas bibliotecas públicas recae en las administraciones locales (generalmente Ayuntamientos), siendo el grupo más representativo con 4.092 Bibliotecas. Otro motivo es que las bibliotecas más pequeñas no abren muchas horas y el personal realiza a menudo media jornada o incluso menos.

La búsqueda de información se ha centrado en publicaciones realizadas en los últimos ocho años (2013 y 2020). Se escogió este periodo porque es a partir de 2013 cuando se empieza a hablar de este tema.

Otras fuentes importantes de información fueron las plataformas de comunicación, blogs y redes sociales como Facebook, Twitter y las plataformas de vídeo como

<sup>5</sup> <https://www.biblogtecarios.es/>

<sup>6</sup> <https://universoabierto.org/>

YouTube. El carácter informal de sus conversaciones, resulta interesante por ser expertos en estos temas quienes las producen.

Para las imágenes de actividades de *makerspaces* en espacios bibliotecarios, utilizamos las redes sociales *Facebook* y *Twitter*, además de distintas páginas de medios de comunicación o las propias páginas web institucionales de las bibliotecas.

También se han utilizado herramientas de medición y de recuento de citas que reciben los documentos indexados tanto en *Web of Science*, propiedad de Clarivate, como en *Scopus*, perteneciente a Elsevier.

Para conocer el grado de aceptación del fenómeno *makerspaces* en internet, utilizamos *Google Trends*. Esta herramienta nos permitió visualizar la frecuencia con que se ha utilizado la búsqueda de un término y medir su popularidad en un período o en una zona del mundo en concreto.

Los principales idiomas en los que se han recuperado los documentos han sido en español y en inglés.

La estrategia de búsqueda para localizar los documentos de carácter científico en las distintas bases de datos y repositorios, se basó en la utilización de los siguientes términos y combinaciones con el operador booleano And: "Library AND Makerspaces", "Libraries AND Makers", "Makerspaces AND fab labs", "Makerspaces AND hackerspaces", "Digital pedagogy, además de otras como: "Makerspaces in academic libraries", "benefits of makerspaces in libraries", "Makerspaces UK", "Library Makerspace ideas", "Makerspace websites", "shared library", "hackerspace", "fab lab red" o "maker faire".

Entre los documentos obtenidos están las monografías y artículos para conceptualizar el entorno de los *makerspace* y las características diferenciales; artículos sobre *fab labs* y *hackerspaces*; estudios sobre la situación de las bibliotecas con espacios de creación en España, en Europa y en EEUU; páginas web de bibliotecas con *makerspaces* en activo, internacionales y nacionales; guías, como por ejemplo *Como hacer un espacio maker - La aventura de aprender y ¡Empieza a crear! Una guía para acercar los jóvenes al mundo maker*, y finalmente, información en libros y páginas web de contenido *maker* más generalista.

Todos los documentos utilizados para la elaboración de este trabajo se pueden encontrar en la bibliografía, redactada siguiendo las pautas de la *Guía para elaborar citas bibliográficas en formato APA*. Edición en español. Basada en la sexta edición de *Publication Manual of the American Psychological Association (APA)*.

## 5 MOVIMIENTO Y CULTURA MAKER

Los términos *maker* y *makerspaces* se han vuelto bastante populares en los últimos años, tanto en Estados Unidos como en Europa. Hoy en día, es difícil encontrar una ciudad importante que no albergue al menos un *makerspace* con acceso a las últimas herramientas creativas, impresoras 3D o cortadoras láser.

El Movimiento *maker* constituye una comunidad que a menudo se vincula con las empresas privadas, la economía emergente e incluso la política. En este trabajo estudiaremos espacios *maker* de ámbito público y uno de carácter universitario. Esto es debido a que los espacios *maker* en universidades únicamente están disponibles para los estudiantes y el profesorado, con la excepción del caso particular del *BiblioMaker* de la Universidad de Granada que en 2020 fue galardonado con el premio del Consejo de Cooperación Bibliotecaria del Ministerio de Cultura de España en la modalidad de Bibliotecas Universitarias (Consejo de Cooperación Bibliotecaria, 2021). Tampoco trataremos bibliotecas escolares u otro tipo de centros de información ya que son de uso más particular, ni *makerspace* dentro del ámbito privado o los *TeckShop*, que suelen tener cuotas mensuales para sus participantes.

Pretendemos hablar de un espacio *maker* donde tenga cabida el máximo número de público posible, de distintas edades, condición social y con acceso y uso gratuito. Es por ello, que la institución que cumple con todos estos requisitos, ideal para albergar un *makerspace*, es la biblioteca pública.

Un término relacionado con el *makerspace* de gran popularidad, es el *Fab Lab*. Dentro de este grupo, el término *Fab* se refiere a "fabricación" y *Lab* es el acrónimo de la palabra "laboratorio". Muchos espacios que trabajan con objetos parecidos, han usado estas acepciones: Laboratorios arte-ciencia (*Lab Scienceart*); Laboratorios vivientes (*Living Lab*); Laboratorios de fabricación (*Maker Lab, Fab Lab*); Laboratorios ciudadanos (*City Lab*); Laboratorios de comida (*Food Lab*); Laboratorios de activismo (*Hacker Labs, o Hacker Spaces*) y los Laboratorios temporales de medios (*Temporary Media Labs*), entre otros (Ortega y Villar, 2014, p. 154).

A nivel mundial, aquellos lugares que incluyen el término *Lab* en las denominaciones de sus espacios son los más extendidos (también a nivel nacional), pero si precisamos un poco más, veremos que los *makerspaces*, son más flexibles y van dirigidos a un público más amplio.

Buscar los orígenes del movimiento *maker* no es sencillo ya que, también existen diferentes términos para describirlos. Aun así, partiremos de los tres espacios más populares:

- *Hackerspaces*
- *FabLabs*
- *Makerspaces*

Aunque se crean de forma independiente, los tres espacios en esencia, tienen usos muy similares, incluso podrían ser sinónimos, sin embargo, existen pequeñas variaciones.

Veamos a continuación los posibles orígenes y las diferencias entre estos principales espacios:

- Los *Hackerspaces*: Concepto que nace en Europa con un grupo de *hackers* que comparten espacio físico. Uno de los primeros *hackerspaces* se creó en Alemania en 1995. (Cavalcanti, 2013). Se conocen también como *hackspace* o *hacklab*. Este movimiento, formado por cientos de comunidades alrededor del mundo, busca experimentar



principalmente con tecnología. Se basan en los principios filosóficos y modo de trabajo del software libre, sus libertades de aprendizaje y la posibilidad de compartir conocimiento (Menestrina, Leyton y Irueta 2014).

Ponen especial énfasis en la capacidad de sus miembros para valerse por sí mismos, esperando que estos adquieran el conocimiento por sus propios medios.

Los *hackers* son representantes de la nueva sociedad de la información, fanáticos de la informática, tienen una motivación creciente por aprender acerca de los sistemas, cómo desarrollarlos, optimizarlos y usarlos de forma innovadora y libre (Salcedo, Fernández y Castellanos, 2011).

- Los *Fab Labs*: Son laboratorios de fabricación digital. Su característica principal es que las creaciones se comparten con la comunidad, habitualmente -no siempre-, y tienen una dependencia institucional (Martínez Muneta, 2018). Siguen un modelo propio de funcionamiento y se basan en el programa Fab Academy<sup>7</sup> y la Fab Foundation<sup>8</sup> (2021), siendo una marca registrada. Su misión es brindar el acceso a las herramientas, el conocimiento y los medios financieros para educar, innovar e inventar utilizando tecnología y fabricación digital para permitir que cualquiera pueda hacer (casi) cualquier cosa.

Los *Fab Labs* están impulsados por el espíritu *DIY* (Do It Yourself) o la autoproducción y el software libre, una forma de compartir y hacer crecer el conocimiento (Estévez, 2019).

- Los *makerspaces*: Son lugares de creación donde la gente diseña, hay máquinas y los asistentes participan en la construcción y en el montaje. Aquí no se pone tanto énfasis en compartir el conocimiento, se puede crear o reparar objetos de forma individual o en grupo. Su inventario es bastante heterogéneo, con distintos tipos de máquinas, materiales o herramientas según la necesidad de los usuarios. A diferencia de los *Hackerspaces* o los *Fab Lab*, que pueden tener un punto de especialización, los *makerspaces* pretenden ser accesibles a todas las personas. Tanto en los *Fab lab* como en los *makerspaces* suele haber personal que acompaña y ayuda en el manejo y la utilización de las máquinas (Martínez Muneta, 2018).

Características comunes de los tres espacios:

- Espacios *maker*: Diseñar, construir, trabajar sobre las ideas hasta materializarlas.
- Fabricación digital.
- Aprendizaje: Todos son maestros de todos
- Compartir: Aunque existe la posibilidad de no compartir los diseños, la gran mayoría lo hace; por lo que los diseños evolucionan
- Lugares de encuentro social, más allá de la propia actividad *maker*.

## 5.1 El Ecosistema *maker*

La cultura y la filosofía *maker* han ido tomando fuerza y se ha extendido de manera exponencial en distintas ciudades a nivel mundial.

<sup>7</sup> <http://fabacademy.org/>

<sup>8</sup> <http://fabfoundation.org>

El “*ecosistema maker*” abarca una gran variedad de actividades, desde artesanía tradicional a electrónica, informática e ingeniería, entre otras. Estamos ante la combinación del uso de herramientas digitales, la compartición de la información online y la creación o la reparación con las propias manos.

Todos somos *makers*, nacemos *makers*, tenemos esta habilidad de hacer cosas, de agarrar las cosas con nuestras manos. Además, se juega con la tecnología, no es necesario saber qué se hace o porqué se hace, sino descubrir las propias capacidades (Dougherty, 2011).

Otro concepto ligado a estas ideas dentro del *ecosistema maker* son los proyectos de tecnología social. Según afirma Freire (2013), “promueven el desarrollo de comunidades que podríamos concebir como los nuevos espacios de relación donde las personas trabajan colectivamente generando conocimiento y desarrollando proyectos”. Estas comunidades tienen una capacidad transformadora; permiten crear y gestionar recursos e infraestructuras, producir y difundir conocimiento y coordinar agentes diversos para generar nuevas economías más inclusivas y sostenibles. Las tecnologías de la información han dado paso a lo que hoy conocemos como “cultura abierta”, “cultura digital”, “cultura libre” o “sociedad en red”, gracias al software libre como elemento transformador o agente de cambio social y cultural.

En general, los *makerspaces* funcionan como centros para el aprendizaje entre iguales para el intercambio de conocimientos, en forma de talleres, presentaciones y conferencias. Alonso-Arévalo y Vázquez-Vázquez (2018) los definen como:

Espacios con recursos comunitarios enfocados a la creación de elementos que unen lo físico con lo tecnológico. Los espacios para fabricantes combinan el equipo de fabricación, la comunidad y la educación con el propósito de permitir que los miembros de la comunidad diseñen y creen trabajos manufacturados que no serían posibles de crear con los recursos que normalmente dispone una persona en su domicilio. Los *makerspaces* se instalan en cualquier lugar, incluyendo escuelas, bibliotecas y centros comunitarios. Diferentes ubicaciones ofrecen diferentes recursos, desde impresoras 3D hasta kits de biología sintética (p. 50).

Esencialmente, se trata de espacios de creación donde los usuarios pueden desarrollar su talento bajo la filosofía del *Learning By Doing*<sup>9</sup> (Reese, 2011) o el método ensayo-error. Se puede construir, fabricar o reparar objetos y con ello, generar conocimiento -de manera individual o grupal-, avivando el espíritu por aprender y la curiosidad.

Mark Hatch (2014), en *Maker Movement Manifesto* propone nueve ideas básicas basadas en: hacer, compartir, dar, aprender, equipar (facilitar el acceso a las herramientas necesarias), jugar, participar, ayudar y cambiar.

Está claro que uno puede adquirir cualquier tipo de material o herramienta y montarse en su propia casa un taller a pequeña escala donde realizar sus creaciones, pero el hecho de poder disponer de estos materiales en un espacio público, ayuda como ya hemos visto, a compartir experiencias y conocimiento con el resto de participantes.

La idea principal consiste en usar los propios medios de los que uno dispone, este es uno de los pilares básicos de la filosofía *maker*.

Cuando hablamos de *makerspaces*, debemos pensar en otros conceptos que tienen mucho que ver entre sí, como son los espacios comunitarios. En este sentido, nos vienen a la mente los espacios *coworking*. Estos suelen estar centrados en proyectos empresariales, con un enfoque que también es posible (pero no exclusivo) en los *makerspaces*. Es decir, la idea es tener un espacio donde las personas se reúnan; cada una tendrá sus propias motivaciones, pero ponerlas en

<sup>9</sup> “Aprender haciendo”, término acuñado por Kenneth J. Arrow en 1962.

relación lleva a menudo a la identificación de intereses comunes y capacidades complementarias (Leiva, 2020).

## 5.2 Cultura *maker*: sociedad y educación

### 5.2.1 Sociedad

Los espacios *maker* son lugares perfectos para crear sinergias entre personas, ya que, al darse en espacios informales fuera de la educación reglada, el interés y la implicación de los usuarios suele ser mayor.

Esto nos hace pensar en el concepto de ecologías colaborativas, identificadas como:

Comunidades y espacios, con un grado mayor o menor apertura al público, con objetivos y metas acordadas por sus usuarios en los que, a través de procesos de aprendizaje, producción, prototipado, fabricación y diseño tanto de bienes materiales como inmateriales, se producen complejos intercambios bidireccionales de información, conocimiento, tecnología, habilidades y recursos entre los propios usuarios, los usuarios y la sociedad y entre los usuarios y la industria (Lena y García, 2015).

Los profesionales de la información y la comunicación tenemos un papel destacado dentro de este proceso de cambio cultural y organizacional en las sociedades, sobre todo a la hora de facilitar la conexión entre personas. Nuestro rol será generar una red en torno al *BiblioMaker* para que los participantes que lo usen, se sientan cómodos y puedan tener nuevas oportunidades.

Apunta Alonso Arévalo citando a Horrigan (2015) que "las bibliotecas se encuentran en un momento de su historia en el que se ven cuestionadas por una serie de corrientes contradictorias, pero siempre han demostrado su capacidad para adaptarse a las necesidades y demandas de sus comunidades cambiantes".

Garmer (2014) considera que el papel de la biblioteca en el siglo XXI, en la era digital se debe a tres activos clave: la gente, el lugar y la plataforma.

- **La gente.** La biblioteca del siglo XXI se centra en las relaciones y las redes de conocimiento de la comunidad. Hoy, las personas son el foco de su misión. El personal bibliotecario va perfeccionando y ampliando sus capacidades para satisfacer las nuevas necesidades y dar valor a la biblioteca dentro de la comunidad.
- **El lugar.** Las bibliotecas públicas disponen de menos material tangible en sus colecciones, ya que los usuarios acceden a la información digital dondequiera que estén, sin tener que desplazarse. Por ello, la biblioteca como espacio físico cada vez será menos un lugar para coger libros en préstamo y más un lugar donde los ciudadanos participan en construir sus identidades personales y ciudadanas.
- **La plataforma.** La biblioteca es accesible desde cualquier lugar, veinticuatro horas diarias los siete días de la semana (24/7). De forma virtual la biblioteca organiza y promueve sitios web, grupos de discusión en línea, clases, clubes de libros y puntos de acceso mediante wifi. Ambos espacios, virtual y presencial, deben interactuar y seguir siendo un lugar de acceso equitativo, de aprendizaje y de desarrollo cívico.

Además, el poder transformador y la utilidad social de las tecnologías de fabricación digital, son indiscutibles. Un ejemplo muy reciente fue lo que vivimos a escala mundial durante la crisis sanitaria causada por el Covid-19.

El espíritu colaborador del movimiento *maker*, dio respuesta a esta situación y se organizaron para dar soluciones a la falta de equipos de protección para el personal sanitario que trabajaba frente al coronavirus. Muchos *makers*, desde sus casas y de

forma voluntaria, usaron sus equipos personales de fabricación 3D y sus conocimientos, para producir material de protección y ayudar a paliar las carencias de los hospitales, residencias y servicios sociales (imagen 2). Produjeron desde viseras protectoras, salvaorejas, abrepuestas y válvulas para los respiradores. En España hubo una comunidad que movió a unos 15.000 *coronamakers* (Martínez-Campos, 2020).



**Imagen 2.** *Coronamaker* imprimiendo en casa armazones para el personal sanitario de Zaragoza. Fuente: EFE <https://www.efe.com/efe/espana/destacada/viseras-con-impresion-3d-para-proteger-al-personal-sanitario/10011-4203320>

## 5.2.2 Educación

María Montessori es una de las figuras más representativas de la corriente pedagógica moderna. En su labor educativa, fomentó el aprendizaje activo y la implicación del alumno en todo momento en el propio aprendizaje. Apuntaba a que el maestro fuese un mero observador, es decir, sin estar dictando normas, si no simplemente observar la conducta de los niños y niñas. Relacionaba además la naturaleza con el aprendizaje, defendiendo el contacto del alumno con el entorno (Santerini, 2013).

Guiándonos por estas pautas, creemos que la cultura *maker* es la versión 4.0 de la pedagogía Montessori. El *makerspace* es un espacio de creación abierto y un entorno donde los usuarios pueden descubrir sus habilidades creativas.

Pero centrémonos en la educación infantil, una formación basada en la confianza que deja a un lado la sobreprotección, seguramente es muy beneficiosa para la autoestima, la toma de decisiones y el desarrollo en general de cualquier niño o niña. Este aspecto es muy importante también dentro de los *makerspace*, el autoaprendizaje (imagen 3), que se basa en la realización individual de cualquier práctica o experimentación, se complementa con el apoyo de otros miembros participantes y, de manera poco pautada, tratan de resolver problemas que van surgiendo en las actividades que realizan, resultando finalmente, muy gratificante para todos los que comparten esa experiencia.



**Imagen 3.** Niña con taladro en *Tinkering School*, San Francisco (EEUU). Fuente: Esto no es una escuela. <http://www.estonoesunaescuela.org/bitacora/aprendizaje-autonomo/criar-en-la-confianza-el-renacimiento-de-un-modelo-educativo-olvidado>

Bosco, Santiveri y Tesconi (2019) sostienen que las ideas y las prácticas que subyacen sobre el movimiento *maker* son realmente significativas para aquellos interesados en la integración creativa de la tecnología en contextos educativos vinculados a la pedagogía activa. En este sentido, tal y como argumenta Blikstein (2013), lo que acontece en estos espacios de creación o fabricación digital podría considerarse que se nutre sobre los siguientes pilares pedagógicos: el construccionismo, la educación experiencial o la pedagogía crítica.

Incluso Dougherty, padre del movimiento *maker*, citando a John Dewey, cree que es importante usar las manos en cualquier proceso de aprendizaje. Señala que cuando se crea algo, se aprende haciéndolo y si se habla de ese objeto, se explica una historia sobre ello. Además de aprender, a la vez estamos enseñando a otros. (Dougherty, 2012).

El pensador y filósofo Dewey<sup>10</sup>, fue una de las figuras más representativas de la pedagogía progresista americana de la primera mitad del siglo XX, con una marcada trayectoria hacia una educación basada en la experiencia personal.

Dewey (1915), considera que, si se da la oportunidad de ofrecer a niños y niñas tareas de rutina diaria, estas ocupaciones les proporcionan experiencias de primera mano y les pone en contacto con las realidades.

Con todo ello, vemos que hay algunos conceptos clave a tener en cuenta en los *makerspaces*:

- . El espacio en sí
- . Lugar colaborativo
- . Herramientas y utensilios especiales
- . Intercambio de ideas
- . "Aprender haciendo"
- . Formar parte de una comunidad
- . Fomento de la innovación

<sup>10</sup> <https://plato.stanford.edu/entries/dewey/>

Los *makerspaces* refuerzan el uso de las habilidades centradas en la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración: las llamadas 4C «Creativity», «Critical thinking», «Communication» and «Collaboration». (Kivunja, (2015).

Consideramos pues, que la educación y la tecnología van de la mano, por lo que toma importancia la terminología REA, STEM y STEAM. Y junto a ellos, el mundo *maker* y el "aprendizaje hands-on". Este se refiere a la creación mediante el uso de las manos. Apartándose de la docencia tradicional donde los alumnos escuchan pasivamente a los profesores de forma disciplinada, se aboga por el aprendizaje activo donde los alumnos diseñan, manipulan, montan y vuelven a montar por ellos mismos (Juan-Poveda, 2020).

Según Juan Poveda (2020), hay un nuevo enfoque para contextualizar el nivel formativo las actividades *maker* y su tecnología, cambiando el *storytelling* por el *storymaking* (imagen 4).



**Imagen 4.** Familia construyendo un castillo de arena. Fuente: Freepik.

Centrándonos ahora en los jóvenes, estamos ante un sector al que las bibliotecas públicas siempre han querido acercarse.

Bernier (2013) en *Transforming Young Adult Services*, expone que aunque muchos sistemas bibliotecarios reconocen la necesidad de un espacio dedicado a adolescentes, pero que hay escasa investigación sobre los espacios para ellos en las bibliotecas públicas.

Hoy, la tecnología y el ocio son fundamentales para muchas personas. Sabemos que al colectivo joven les interesan mucho las redes sociales, prueba de ello, es el éxito de páginas como Facebook, Twitter o Instagram. También es habitual que creen canales en plataformas como Youtube, donde siguen a otros, comparten experiencias y suben contenidos. Estamos ante un ejemplo vívido de la interacción entre juventud y los *social media*.

Estos usuarios, suelen utilizar poco los servicios que ofrecen las bibliotecas y eso es una realidad. Los *makerspaces* pueden ser un buen recurso para despertar su interés por nuestro espacio, un lugar donde encontrarse cómodos, donde hacerse eco de lo que hacen otros y de enseñar lo que saben, aprovechando todo este bagaje en el uso y el dominio de las redes sociales.

Por tanto, esto también afectará a las actividades, propuestas culturales y de ocio que se realizan para los jóvenes y futuros usuarios en las bibliotecas públicas.

La educación, la formación y sobre todo los intereses relativos al ocio personal, han cambiado muchísimo entre las distintas generaciones: Generación Baby Boomers, Generación X, Generación Y o *Millenials*, Generación Z o *Centennials* (Chávez y Barrera, 2017) y Generación Alfa (Cataldi y Dominighini, 2019).

Reflexionando sobre las distintas generaciones, nos damos cuenta de que el modelo de servicios y la forma en que se prestan, ya sean los del día a día o los bibliotecarios, han evolucionado desde lo físico, pasando por lo automatizado, lo virtual hasta llegar a la actualidad, donde puede volver a primar lo presencial.

En la imagen 5, se presenta este recorrido. Inicialmente, el usuario requiere una atención personalizada; con la automatización cualquier acción humana se puede mecanizar. Al llegar las aplicaciones virtuales, se abre un enorme abanico con muchísimas posibilidades, como por ejemplo a través del smartphone, para el préstamo de libros online. Actualmente, interesa de nuevo la presencialidad, combinando las tecnologías digitales y los encuentros en grupo. Es en esta fase donde entran los *makerspaces* y su importancia para la sociedad y para las bibliotecas.



**Imagen 5.** Evolución de los servicios en los últimos años. Elaboración propia.

## 6 APROXIMACIÓN A LA TEMÁTICA DE LOS MAKERSPACES

Para conocer el interés de esta temática, se han consultado las bases de datos multidisciplinares *WoS* y *Scopus* para obtener una visión general de la presencia del término en las publicaciones del área de Ciencias Sociales. Además, nos permiten utilizar herramientas métricas para conocer el total de publicaciones y citas obtenidas. La otra herramienta utilizada fue *Google Trends*<sup>11</sup>.

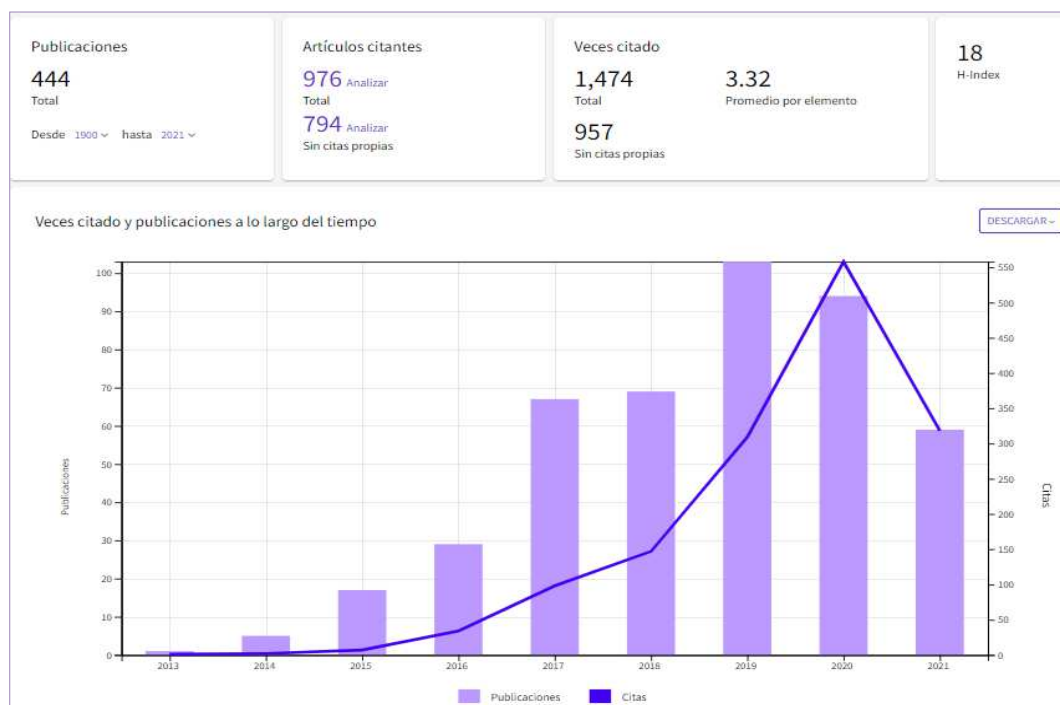
Somos conscientes que los resultados arrojados son muy distintos, tanto *WoS* como *Scopus* son de carácter científico y nos aportan datos fiables sobre la producción, calidad y los resultados de las investigaciones. *Google Trends* analiza términos utilizados por los usuarios en sus consultas a través de su buscador generando contenido útil y gráficos automáticos.

### → Web of Science (WoS)

Se ha utilizado esta base de datos para conocer el interés de la comunidad investigadora sobre el tema de los *makerspaces* en general y el de las bibliotecas en particular. El mayor número de publicaciones se concentra en el área de Educación (233 registros), en Informática (112) y en Información y Documentación (105). Después se generó el informe de citas para conocer la evolución temporal por años y número de citas.

La búsqueda que hemos planteado se realizó con el descriptor “makerspace library”, con un límite temporal que abarca de 2013 hasta 2020. Se localizaron 101 publicaciones con un total de 571 citas. Después se generó el informe de citas para conocer las citas de las publicaciones.

En el gráfico 1 apreciamos que hay un aumento poco relevante de búsquedas en los primeros años 2013, 2014. Pero a partir de 2015 empiezan a despuntar el número



**Gráfico 1.** Resultados de la búsqueda del término “makerspace library”. Fuente: WoS.

<sup>11</sup> <https://trends.google.es/trends/?geo=ES>



de publicaciones, 10 publicaciones con 7 citas; en 2017, 16 publicaciones con 46 citas; en 2018, 18 publicaciones con 57 citas; en 2019 se ve un gran aumento del número de publicaciones, 22 sobre este tema, que reciben 118 citas. Mientras que, en 2020, las publicaciones descienden ligeramente, pero se produce una subida en el nº citas, 199 en total.

Si hacemos la búsqueda por el término "Makerspace" (Gráfico 2), encontramos similares resultados. Aumenta el número de publicaciones, un total de 444 con un total de 1.474 citas. Los años 2017, 2018 y 2019 y 2020 son los que contienen el mayor número de citas. Destaca 2019, con 103 publicaciones y 309 citas, y 2020, 94 publicaciones con 558 citas.

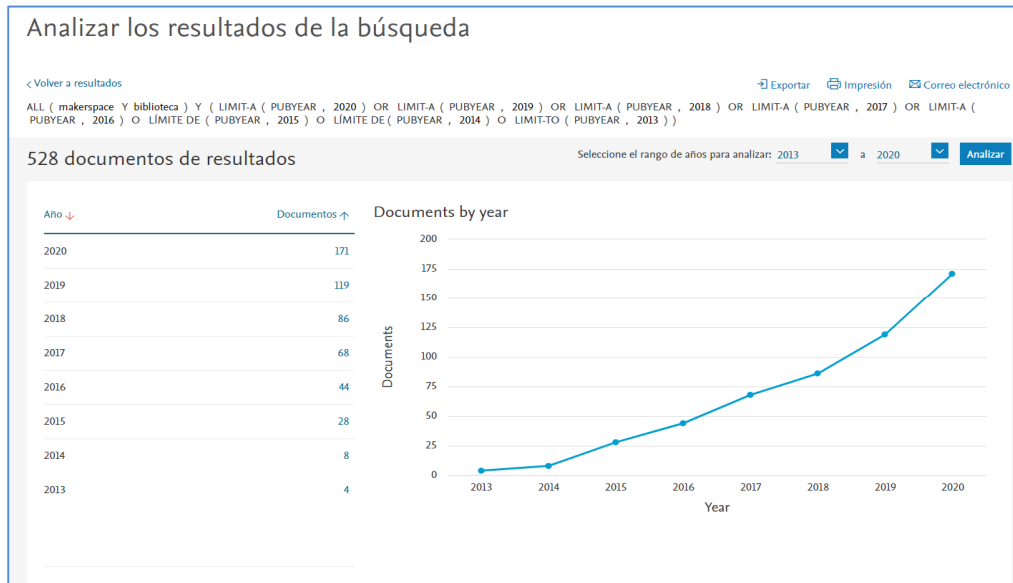


**Gráfico 2.** Resultados de la búsqueda del término "makerspace". Fuente: WoS.

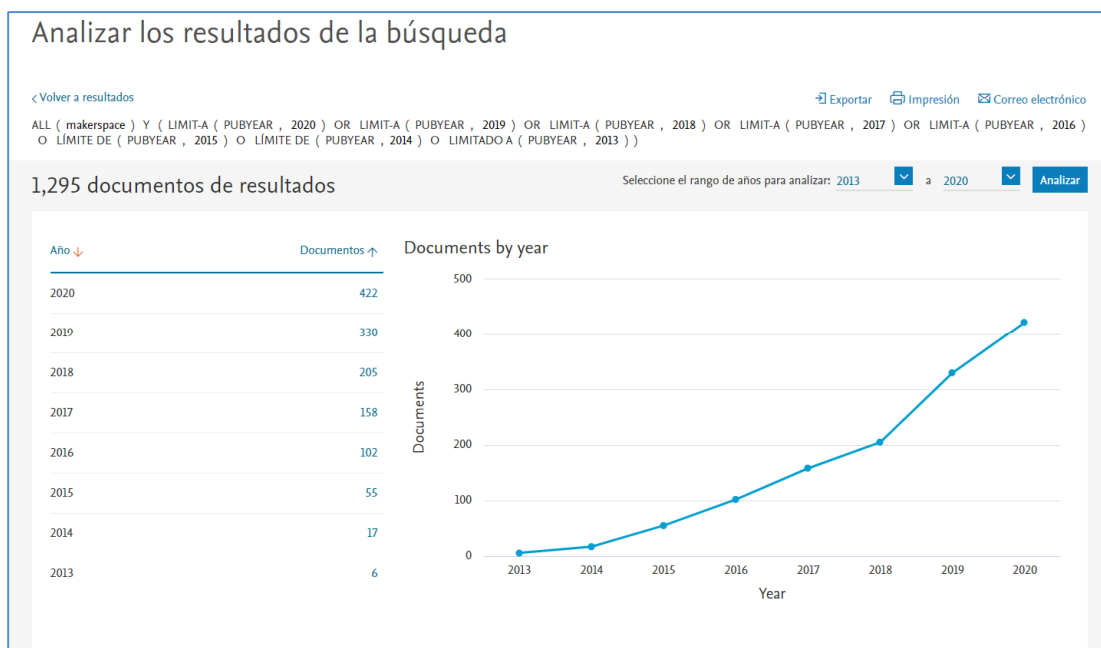
→ **Scopus**

A continuación, se realiza el mismo tipo de búsqueda en la base de datos Scopus que presenta los resultados en gráficos lineales. La búsqueda se realiza por el término "makerspace library" y al igual que en WoS, utilizamos el mismo límite temporal, de 2013 a 2020. El número de resultados obtenidos asciende a 528 para este periodo.

En el gráfico 3 se ve claramente el ascenso progresivo de publicaciones a medida que vamos avanzando hacia el año 2020, que cuenta con un total 171 documentos.



**Gráfico 3.** Resultados de la búsqueda del término "makerspace library". Fuente: Scopus.



**Gráfico 4.** Resultados de la búsqueda del término "makerspace". Fuente: Scopus.

En el gráfico 4, se ha realizado la búsqueda por el término "makerspace", y el número de resultados asciende a 1.295. Del mismo modo que en todos los anteriores gráficos, hay un crecimiento exponencial de publicaciones sobre los espacios de creación.

Se puede ver que el interés por este tema va en aumento progresivo desde el año 2013 con 6 documentos hasta 2020 con 422, lo cual demuestra la vigencia de este tema a nivel internacional.

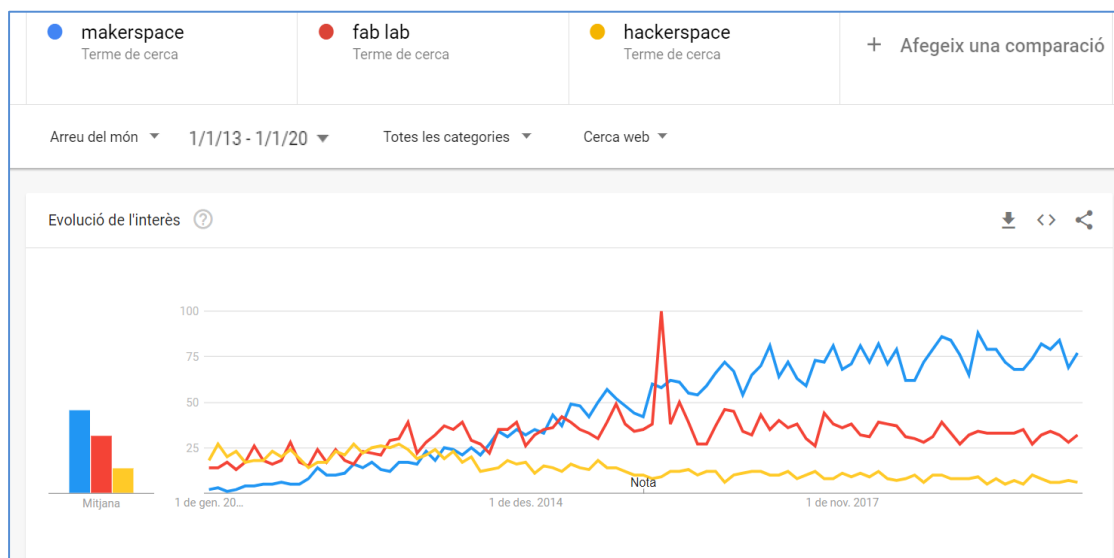
En definitiva, podemos ver que las publicaciones científicas sobre los *makerspaces* han crecido exponencialmente en los últimos 8 años. No es una casualidad que a partir de 2013 se empiece a hablar de este tema, porque en esta fecha aparecen las primeras monografías que ponen de moda este fenómeno cultural, también conocido como revolución digital, *Makers. La nueva revolución industrial* (2013) o *The Maker Movement Manifesto* (2013).

### → Google Trends

*Google Trends* es una herramienta propia de Google que da una estimación de la popularidad de términos concretos. Su función es conocer la tendencia de la búsqueda de unas determinadas palabras clave (*keywords*) o materias con la posibilidad de filtrar por localización geográfica (a nivel mundial, país, ciudad...), fechas, categorías... Esta herramienta nos permite visualizar con qué frecuencia se ha utilizado la búsqueda de un término. Estos valores no son absolutos, son valores relativos, normalizados por *Google Trends* para que puedan ser comparables.

La búsqueda se ha realizado a nivel mundial, utilizando los términos "makerspace", "fab lab" y "hackerspace" y durante el periodo de los últimos ocho años: 01/01/2013-01/01/2020.

En el gráfico 5, vemos que el valor de 100 es la popularidad máxima del término y 0 cuando su popularidad es imperceptible.



**Gráfico 5.** Búsquedas de los términos *makerspace*, *fab lab* y *hackerspace* del 01/01/2013 al 01/01/2020. Fuente: *Google Trends*.

La tendencia de búsqueda la encabeza el término *makerspace*, le sigue el *fab lab* y con bastante distancia, el *hackerspace*. El interés por la búsqueda del término *fab lab*, ha sido muy estable, exceptuando el año 2016, donde la popularidad del término es máxima. De forma general, la búsqueda del término que ha ido *in crescendo* gradualmente ha sido el *makerspace*. Como hemos visto en el capítulo 5 de este trabajo, los *hackerspaces* tienen un origen más antiguo y quizá hayan evolucionado hacia otros conceptos, de ahí el poco interés que despierta este descriptor.

El aumento considerable de interés en los *fab lab* que repunta en 2016, podría ser debido a que los datos de esta herramienta solamente reflejan el interés de búsqueda por determinados temas. Un pico en un tema concreto no indica que sea

de alguna forma "popular", solo que, por algún motivo no especificado, parece haber muchos usuarios realizando esa búsqueda<sup>12</sup>.

*Google Trends* también nos permite visualizar la información a través de un mapa mundial. En el gráfico 6, se muestran la tendencia de búsqueda de los tres términos en distintas zonas geográficas. Se ordenan por interés de búsqueda. En el gráfico podemos ver los cinco primeros países.

El sombreado a color indica los lugares en los que es probable que se haya buscado el término con más interés. En este caso, el color azul es el identificativo de los *makerspace*, el color rojo pertenece a los *fab lab* y el amarillo a los *hackerspace*.



**Gráfico 6.** Comparativa por países entre el 01/01/2013 y el 01/01/2020. Fuente: Google Trends.

Los descriptores utilizados para llevar a cabo las búsquedas relacionadas, a nivel mundial, fueron los siguientes: "Maker", "library makerspace", "maker space", "dallas makerspace" y "what is makerspace".

Los resultados obtenidos muestran que los primeros cinco países donde la tendencia de popularidad es más alta con el término *makerspace* son:

- Malasia (100%)
- Estados Unidos (78%)
- Suecia (75%)
- Canadá (74%)
- Nueva Zelanda (73%)

Mientras que los resultados obtenidos con el término *fab lab* indican los siguientes porcentajes:

- Malasia (0%)
- Estados Unidos (8%)
- Suecia (12%)
- Canadá (16%)
- Nueva Zelanda (19%)

<sup>12</sup> <https://support.google.com/trends/#topic=6248052>

Realizando búsquedas relacionadas obtenemos los siguientes resultados: "fablab paris", "fablab toulouse", "fablab torino", "arduino", "fablab france".

Finalmente, los datos de búsqueda sobre *hackerspace* son:

- Malasia (0%)
- Estados Unidos (14%)
- Suecia (13%)
- Canadá (10%)
- Nueva Zelanda (8%)

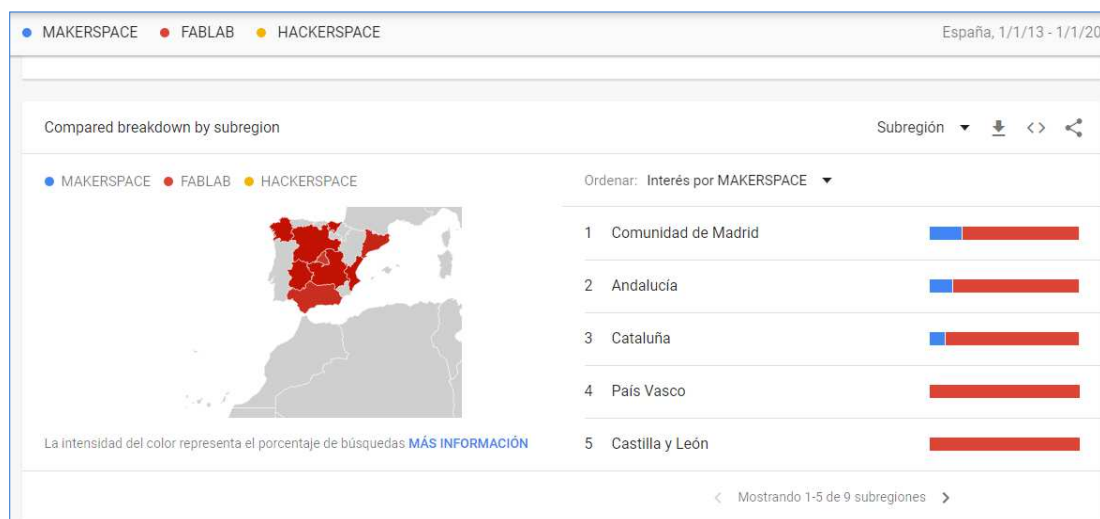
Y las búsquedas relacionadas con estos términos son: "makerspace", "fablab", "hackerspace singapore", "atx hackerspace" y "tampa hackerspace".

En España, las búsquedas en *Google Trends* se realizaron con el término "fablabs" y "makerspaces", no existen búsquedas sobre *hackerspaces*.

La primera vez que aparece el término *makerspace* en nuestro país es en octubre de 2013. Comprobamos que con los términos "biblioteca *makerspace*" o "*bibliomaker*" no aparece ningún registro.

En las búsquedas relacionadas aparecen los términos "fablab" y "fab lab Barcelona".

En el gráfico 7 vemos que el interés por los "makerspaces" se concentra en las Comunidades Autónomas de Andalucía, Madrid y Cataluña. Mientras que el término "fablabs" es mayoritario en la Comunidad de Madrid con un 75%, en Andalucía con un 80%, en Cataluña con un 90% y en el País Vasco y Castilla y León donde la presencia de popularidad representa el 100%.



**Gráfico 7.** Desglose comparativo por comunidades autónomas. Fuente: *Google Trends*.

## 7 MAKERSPACES: EJEMPLOS PARADIGMÁTICOS

A la hora de escoger ejemplos de *makerspaces* en espacios bibliotecarios, los resultados obtenidos con la herramienta *Google Trends* nos ayudaron a decantarnos por los países, donde según esta fuente, son más representativos a nivel internacional, resultando Malasia, Estados Unidos y Suecia.

En las búsquedas relacionadas, aparecen los términos “fablab Paris” y “fablab france”, por lo que adjuntamos un espacio de creación en Francia. Otra búsqueda relacionada es “ATX Hackespace”. Se trata de un gran espacio de creación situado en Texas. Al estar orientado específicamente a *hackers*, decidimos buscar un espacio *maker* bibliotecario del sur de los Estados Unidos, ya que existe interés por el tema en este estado.

En el ámbito nacional se seleccionaron tres comunidades autónomas donde el término “makerspaces” resultó ser el más popular en la búsqueda en *Google Trends*, Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid.

Finalmente, se adjuntaron otros ejemplos más de *makerspace* en ámbitos bibliotecarios situados en territorio español, relevantes por su especificidad, carácter social y contenido.

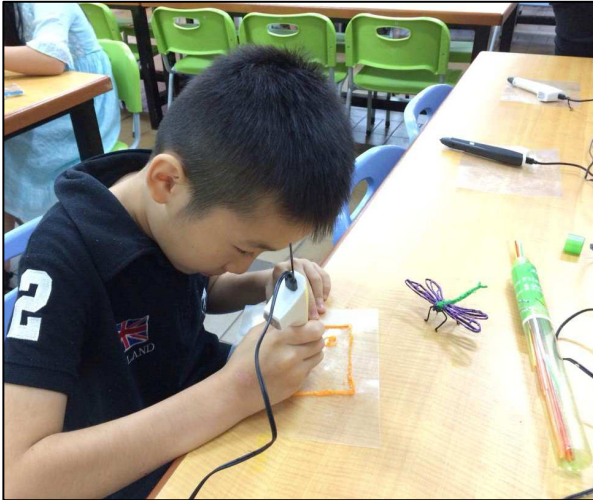
### 7.1 Ámbito internacional

A continuación, describimos los primeros espacios de creación:

- **Biblioteca Estatal de Pustaka Negei Sarawak (Kuching, Malasia)**

Esta biblioteca implementó este *makerspace* entre las estanterías de libros de su espacio. Pretende que haya una red de creadores entorno a la biblioteca para promocionar el talento local. Se dirige tanto a adultos como a niños, ayudando a que los usuarios experimenten libremente a través de la tecnología o con actividades a las que no pueden acceder habitualmente. Disponen de impresoras 3D, Arduino, codificación y robótica, pero también kits de construcción, manualidades y textiles. Son habituales los talleres dirigidos a niños y a jóvenes, tanto para la creación de forma individual (imagen 6), como para hacerlo en grupo (imagen 7), convirtiéndose en un lugar de aprendizaje permanente muy valorado por la comunidad.

Todas las actividades que se proponen son de carácter gratuito y van dirigidas a los usuarios de esta biblioteca.



**Imagen 6.** Niño creando con lápiz 3D. Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/media/set/?vanity=pustaka.sarawak&set=a.10157219962651267>



**Imagen 7.** Niñas construyendo con tubos ensartables. Fuente Facebook.  
<https://www.facebook.com/media/set/?vanity=pustaka.sarawak&set=a.10157198907991267>

### ▪ Fayetteville Free Library (Nueva York, EEUU)

Esta biblioteca se considera una de las primeras en Estados Unidos en apostar por un espacio *maker* permanente en su interior. Primero se ubicó en una parte de la biblioteca y después se amplió en otras salas anexas. Nació a partir de una propuesta para un concurso sobre innovación en bibliotecas. Un usuario propuso la compra de una impresora 3D, eso facilitó la creación y la innovación y así empezó todo. Fayetteville tiene un largo recorrido y experiencia sobre la preparación de actividades *maker* para personas de todas las edades (imagen 8).

Actualmente cuenta con un espacio para la creación de vídeo y distinto equipamiento con tecnología, desde máquinas de coser, cortadora láser, fresadora CNC, impresoras 3D, cortadora de vinilo, además de varias herramientas manuales. El acceso a estas herramientas y maquinaria es gratuito y únicamente se paga por el uso de algunos consumibles, como la impresora 3D.



**Imagen 8.** Niñas construyendo casitas de madera para pájaros. Fuente: Facebook. <https://www.facebook.com/fayfreelibrary/photos/a.10150854778119488/10152354638154488>

#### ▪ **Lava Kulturhuset (Estocolmo, Suecia)**

*Lava* es la Casa de Cultura, el centro neurálgico de Estocolmo, dirigido especialmente a jóvenes de entre 14 y 25 años. Dispone de varios espacios, entre los cuales está la biblioteca pública y en ella, un espacio para la experimentación, donde se prestan libros, instrumentos y herramientas. Los muebles se adaptan a las necesidades de los usuarios, por eso las estanterías de libros, las sillas y las mesas llevan ruedas, porque en caso de ser necesario, poder cambiarlos de sitio. Disponen de hamacas, cocina, zona de juegos, máquinas de coser, caballetes y pintura y taller de serigrafía, entre otros espacios. Incluso ponen música, rompiendo con la imagen más tradicional de la biblioteca.

En los talleres que organizan, los usuarios disponen de materiales y recursos para la propia creación, ordenadores para la producción musical y la edición de video, así como todo lo necesario para empezar en el mundo del sonido y como DJs.

Además, los jóvenes disponen de un espacio propio para exposiciones (imagen 9) e instalaciones temporales donde poder mostrar sus creaciones y poder compartirlas. Se trata de un lugar específico dentro del edificio, donde los artistas además de poder compartir su arte, reciben ayuda con la iluminación, para enmarcar sus obras, colgar sus cuadros o sus fotografías.



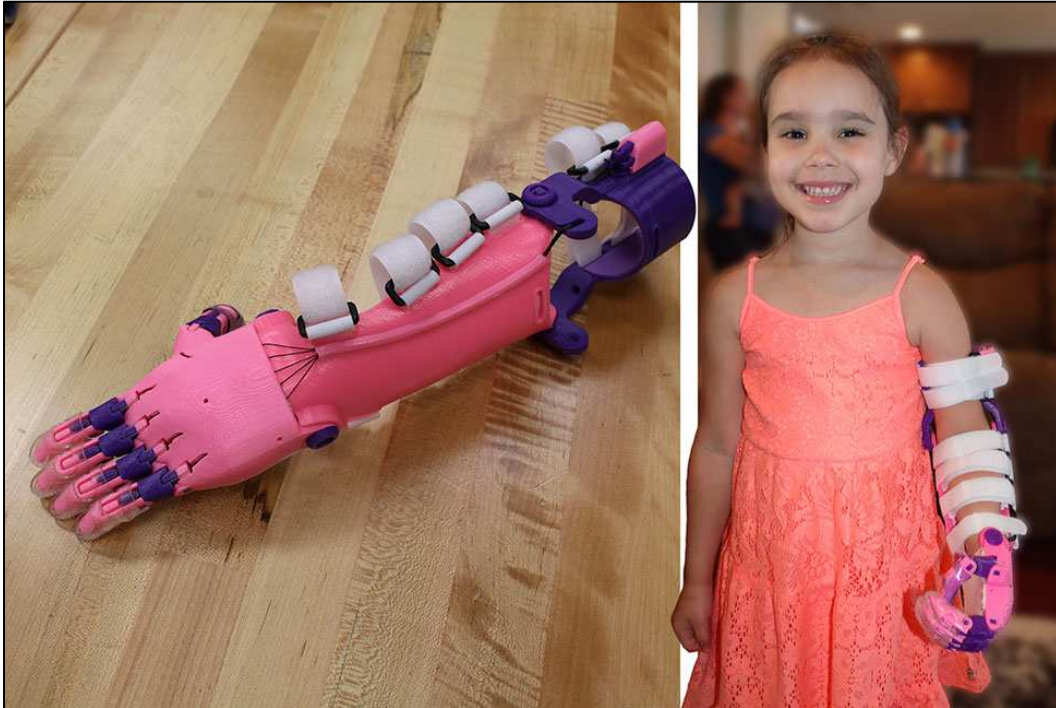


**Imagen 9.** Pieza de la exposición temporal "Future Watch" de jóvenes artistas. Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/kulturhusetstadsteatern/photos/pcb.4330306133670245/4330265827007609/>

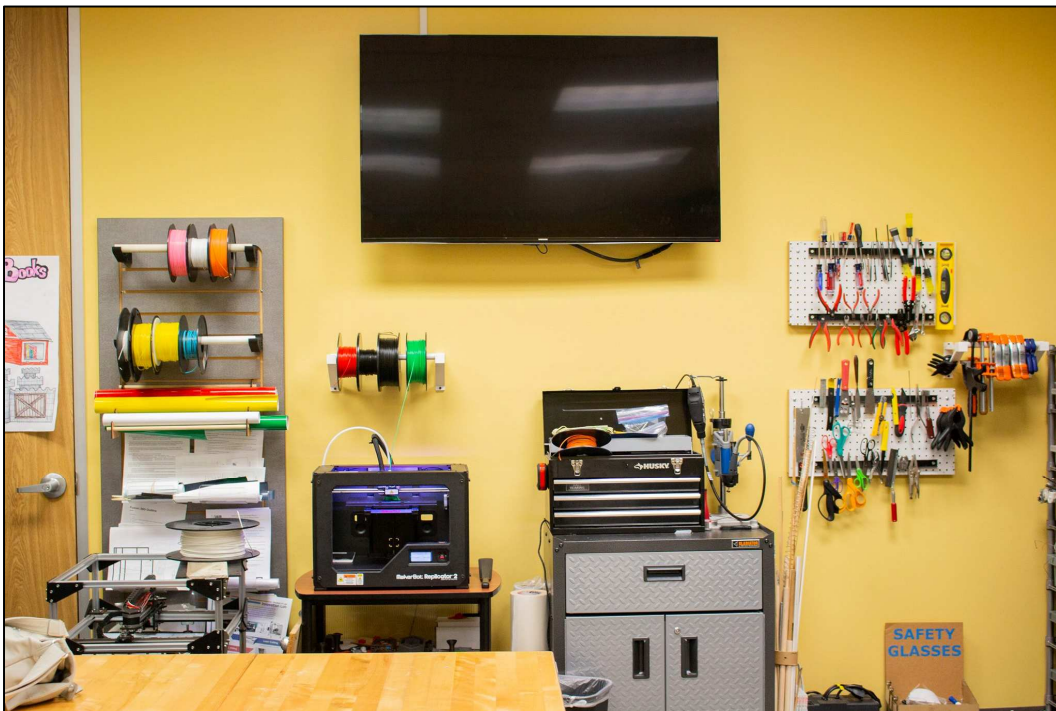
- **Biblioteca Clear Lake City-County Freeman Branch (Texas, EEUU)**

Esta biblioteca acoge en su espacio un *makerspace* con una comunidad de voluntarios muy activa. No disponen de mucha maquinaria ni muchas herramientas, se creó porque la comunidad necesitaba de algunos servicios, es así como en esta biblioteca tomó especial protagonismo la impresora 3D. Como vemos en la imagen 11, hay una zona para herramientas manuales sencillas pero muy útiles, también tienen una zona para el prototipado y para los proyectos. Algunos participantes se interesaron por la tecnología 3D y tienen experiencia en crear prótesis para manos, brazos y piernas.

El grupo de voluntarios de esta biblioteca, realizó una prótesis para una niña de 5 años (imagen 10) con la impresora 3D del *makerspace* de esta biblioteca y siguen trabajando en otras prótesis similares (Perrero, 2016).



**Imagen 10.** Niña con prótesis impresa en 3D. Fuente: Perrero, M. <https://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/printing-for-a-cause/>



**Imagen 11.** Zona de trabajo con algunas herramientas. Laboratorio Joselyn H. Lee. <https://www.hcpl.net/services/jocelyn-h-lee-innovation-lab>

### ▪ **Biblioteca Saint-Simon (Paris, Francia)**

Se trata de una pequeña biblioteca en el centro de Paris, muy popular entre los estudiantes por disponer de grandes espacios luminosos y techos altos que combinan lo clásico con lo moderno. Se autodenominan como “un pequeño oasis en medio de la ciudad”. Realizan talleres gratuitos semanalmente para niños y también talleres sobre competencias digitales para personas mayores.

Es una biblioteca abierta a su comunidad que acoge varias propuestas, como la instalación temporal FabBox (imágenes 12a y 12b). Esta estructura itinerante visita varias bibliotecas de Paris a través del Festival Numok, dirigido especialmente a jóvenes. El festival, de carácter anual, se fundamenta en instaurar a través de talleres gratuitos la cultura *maker* en distintas bibliotecas públicas de Paris. Se realizan desde conferencias, sesiones de juegos, miniFabBox, construcción de robots, talleres de sonido y realidad virtual e incluso instalaciones artísticas, todo un conjunto de actividades para descubrir, fabricar y exponer.



**Imágenes 12a y 12b.** Instalación *FabBox*. Fuente: Twitter. <https://twitter.com/FestivalNumok/status/1197154369252274177/photo/1>

## 7.2 Ámbito nacional

### ▪ **BiblioMaker de la Universidad de Granada (Granada)**

Se trata de un espacio para crear e innovar, abierto durante 12 horas al día, ubicado en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias, accesible a toda la comunidad universitaria. Este espacio de creación es el único existente en una Biblioteca Universitaria en toda Andalucía. Está equipado con impresoras 3D, componentes electrónicos, ordenadores, software para diseño y modelado, Raspberry Pi y material bibliográfico relacionado con la creatividad, así como un lugar para reunirse y compartir ideas con los demás participantes. El proyecto despertó el interés de empresas locales de ámbito tecnológico que con su patrocinio hacen posible que este servicio sea gratuito.

En 2020 fue premiado con el Sello CCB del Ministerio de Cultura y Deporte en la modalidad de Bibliotecas Universitarias.



**Imagen 13.** Imagen corporativa del *BiblioMaker* de la Universidad de Granada (UdG). Fuente: Universidad de Granada. <https://biblioteca.ugr.es/pages/makerspace>

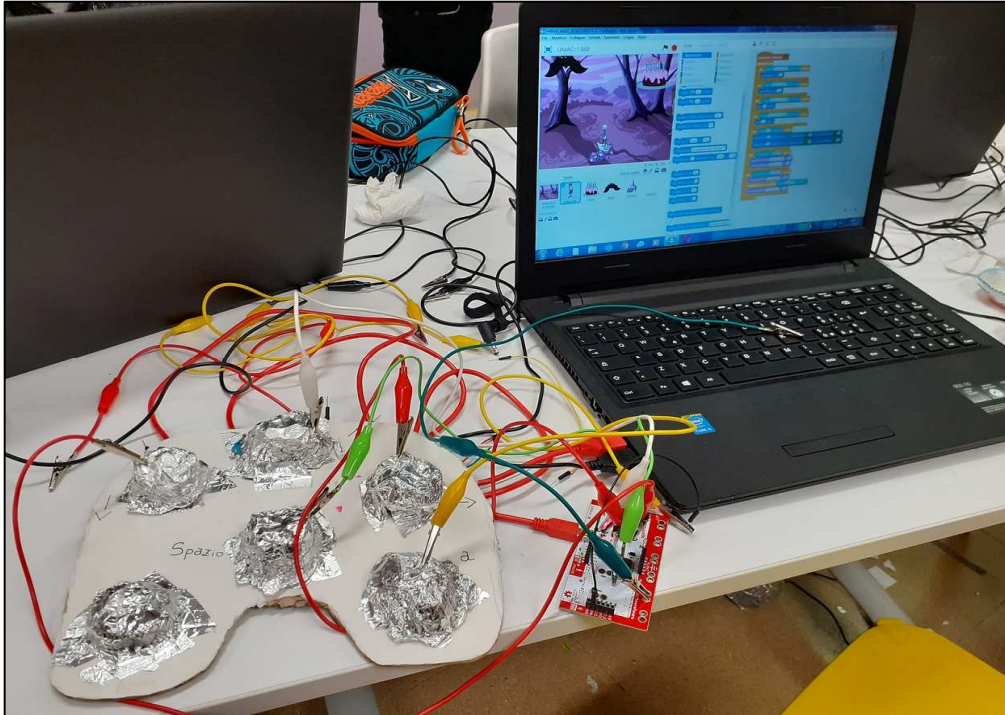
## ▪ **Biblioteca Montserrat Abelló (Barcelona)**

Esta biblioteca se ubica en un edificio singular, integrada en una antigua nave de fabricación textil. Está especializada en cultura *maker* y dispone de un fondo bibliográfico sobre el mundo "DIY".

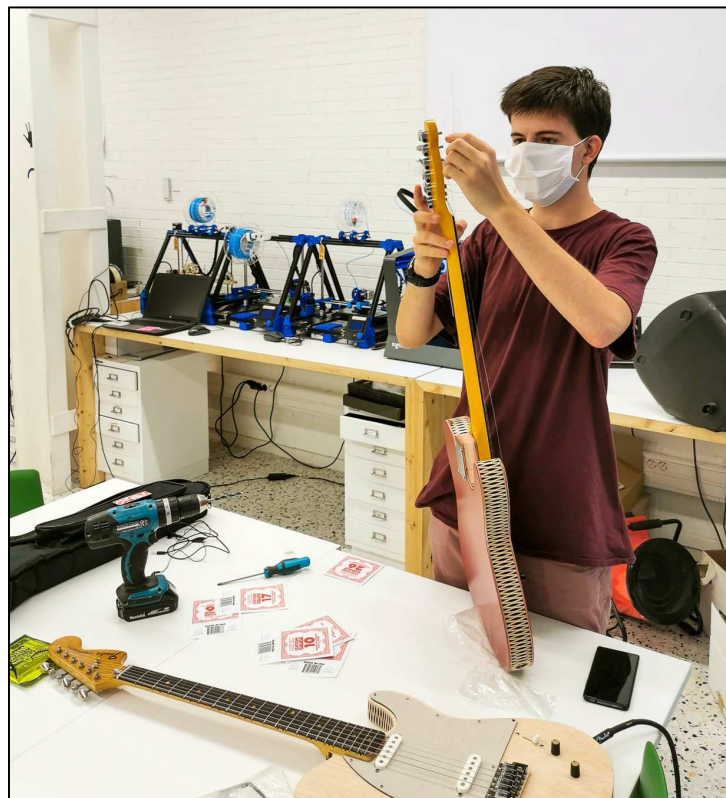
Una de las peculiaridades de esta biblioteca es su conexión con el Ateneu de Fabricació, con quien comparte edificio y proyectos. La biblioteca y el Ateneu se relacionan mediante un atrio a doble altura, donde se encuentra también el acceso principal al edificio.

Predominan las nuevas tecnologías en los campos de la imagen, el mundo multimedia y el sonido, ya que destacan la importancia de la alfabetización digital, pero, además, se crean instrumentos musicales (imagen 15) y maquetas desde cero. Habitualmente preparan exposiciones y actividades con Arduino, física, talleres de cómic, entre muchos otros. Haciendo un recordatorio y alusión a la antigua fábrica de tejidos, también realizan actividades creativas relacionadas con el arte textil, la moda y la serigrafía con estampación.

Se implican en proyectos, tanto de instituciones públicas, privadas, como de carácter personal. De entre las creaciones que han salido de este Ateneu, se encuentran un vestido que ganó el premio de la pasarela EGO Samsung y un dominó inclusivo que permite jugar a personas con diversidad funcional. Frecuentemente preparan actividades para todos los públicos relacionadas con la filosofía *maker* y talleres escolares (imagen 14).



**Imagen 14.** Juego interactivo con "Makey makey" . Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/bibmontserratabello/photos/4452705151423804>



**Imagen 15.** Joven creando una guitarra hecha con cortadora láser. Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/AteneuFLC/photos/pcb.1013247229147894/1013245995814684/>

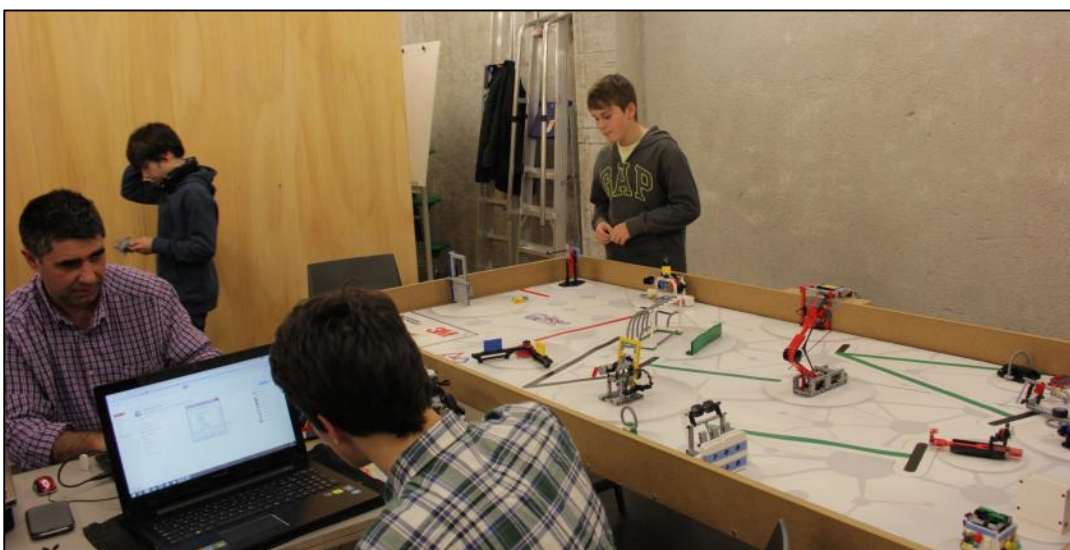
## ▪ Medialab Prado (Madrid)

Medialab Prado es un laboratorio ciudadano que funciona como lugar de encuentro para la producción de proyectos culturales. Cualquier persona puede participar en él de forma gratuita, hacer propuestas o sumarse a otras iniciativas y llevarlas a cabo de manera colaborativa. Los proyectos son en torno a temas muy diversos. Disponen de espacios de reunión y de trabajo (imagen 16), así como un espacio para exposiciones y salas diversas para pequeños talleres (imagen 17).

Aunque no estemos ante una biblioteca pública, dentro de los varios programas que realizan, está el de "Laboratorios bibliotecarios", talleres de prototipado colaborativo donde se exploran las bibliotecas públicas y su funcionamiento como laboratorios donde experimentar, producir y aprender.



**Imagen 16:** Jóvenes compartiendo espacio de trabajo. Fuente: Medialab Prado. <https://www.medialab-prado.es/medialab/espacios/lab-1>



**Imagen 17:** Taller de robótica. Fuente: Medialab Prado. <https://www.medialab-prado.es/medialab/espacios/minilab>

## ▪ Biblioteca Pública Amelia Asensi Bevià (Alicante)

Esta biblioteca realiza a menudo presentaciones, conferencias y muy frecuentemente talleres de todo tipo para adultos (imagen 18) y para niños, convirtiéndose en un espacio de reunión habitual para la comunidad.

Dispone del espacio propio de la biblioteca para las distintas actividades y una sala anexa para creaciones y montaje con LEGO® (imagen 19). No disponen de maquinaria específica, pero sí preparan talleres de manualidades muy interesantes.



**Imagen 18.** Taller de creación de un huerto ecológico en macetas. Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/BibliotecaSantJoandAlacant/photos/a.308097249230041/2120031851369896>



**Imagen 19.** Chica construyendo con piezas LEGO®. Fuente: Facebook.  
<https://www.facebook.com/BibliotecaSantJoandAlacant/photos/a.308097249230041/3841544805885250>

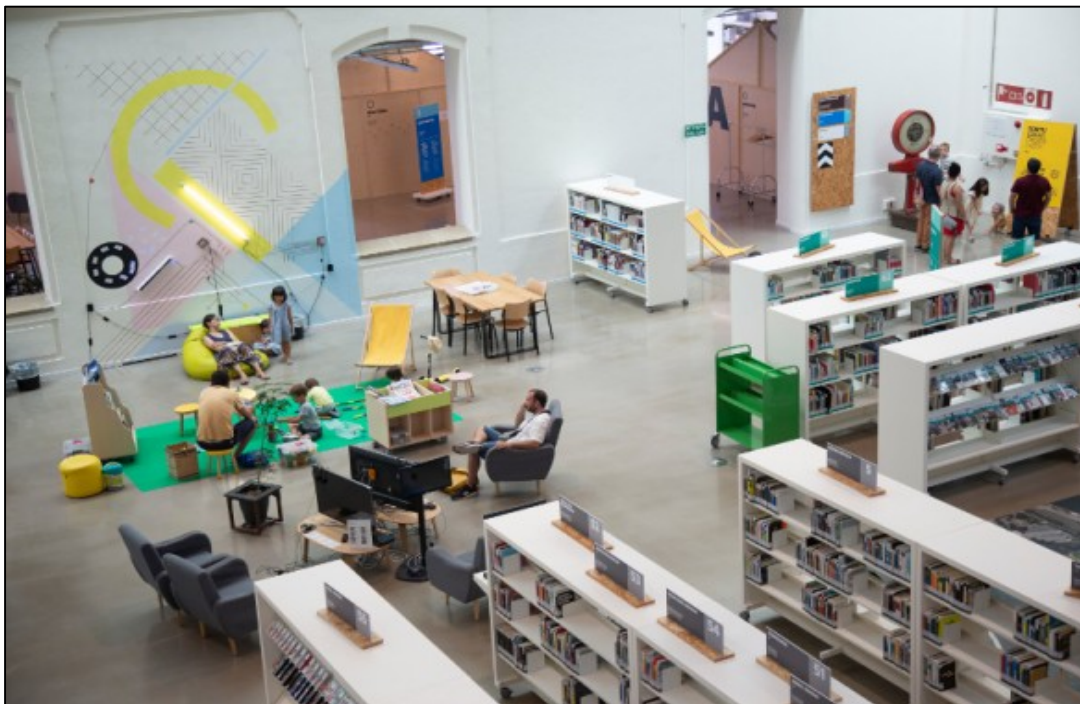
## ▪ Biblioteca de creación Ubik de Tabakalera (San Sebastián)

Ubik es una biblioteca especializada en cultura contemporánea, pero además, es el principal espacio para la creación de San Sebastián (imagen 20). Está ubicada en Tabakalera, un edificio emblemático que fue una antigua fábrica de tabaco. Se trata de uno de los mayores edificios de la ciudad, construido al estilo de las antiguas manufacturas y con cuatro grandes patios. Hoy es un espacio con una doble intención, ser un lugar para la producción y el prototipado y un espacio donde realizar actividades diversas.

Entre los pasillos, junto a libros de la biblioteca, cohabitan espacios muy informales donde relajarse, con televisores para jugar a videojuegos o zonas de exposición.

Disponen de un rincón para acercarse al mundo del fanzine y a la autoedición, también hay materiales relacionados con la robótica, la electrónica, software y hardware libres, impresoras 3D y un espacio para crear grafitis. Además, los usuarios encuentran materiales para el diseño y la creación de videojuegos, edición de audiovisuales, diseño, programación, sonido, entre muchos otros. Hacen préstamo no solo de libros, también de herramientas, como pueden ser cámaras o grabadoras.

Esta biblioteca se articula en torno a tres ejes que se entrelazan: aprender, crear y disfrutar. Incluso hay un lugar llamado "Salón", simulando a un cuarto de estar donde sentirse como en casa. Se puede estar sentado, reclinado, tumbado o como uno quiera, en un sofá leyendo o viendo las vistas de la ciudad.



**Imagen 20.** Multiespacios de Ubik. Fuente: Ubik <https://www.tabakalera.eus/es/la-biblioteca-de-creacion-ubik-se-reabre-al-publico>

## ▪ Biblioteca Pública de Valdelacalzada (Badajoz)

Valdelacalzada es uno de los primeros municipios de ámbito rural que cuenta en su biblioteca con un *Espacio Read Maker*. Se trata de una experiencia piloto que se



inició en 2019. Cuenta con ordenadores, tablets, cámara de vídeo, sensor cerebral, impresoras y bolígrafos 3D, drones y nanodrones, placas base, kit de robótica, realidad virtual (imagen 22) y Raspberry pi. El espacio "Read maker", integrado en esta pequeña biblioteca de aspecto tradicional, es ahora un lugar multidisciplinar que tiene como objetivo principal la alfabetización digital de las personas de su municipio. Para ello, combinan tecnología, arte y literatura, basando muchas de las actividades que realizan, en libros de actualidad o de especial interés entre los usuarios y realizando creaciones en torno a estos.

Además, realizan cursos y talleres para adultos y jóvenes sobre nuevas tecnologías como pueden ser scratch y programación (imagen 21).



**Imagen 21.** Taller de scratch y programación para adultos. Fuente: Facebook. <https://www.facebook.com/Espacio-Read-Maker-de-Valdelacalzada-553873565120032/photos/771120816728638>



**Imagen 22.** Niña con gafas de realidad virtual. Fuente: Facebook. <https://www.facebook.com/Biblioteca-de-Valdelacalzada-831900340157868/photos/2792031817478034>

## 8 PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN *BIBLIOMAKER* IDEAL

A continuación, diseñaremos la creación de un *BiblioMaker* ideal, inspirado en recursos ya existentes, que funcionan de forma similar en otros lugares. La propuesta que hacemos, es adaptable a cualquier biblioteca pública española de al menos 3.000 habitantes. Este tipo de bibliotecas, disponen de un presupuesto mínimo y de personal que trabaja a tiempo completo, dos aspectos muy importantes para poder realizar un *makerspace* en el espacio bibliotecario.

Se trata de una idea genérica, no existe un espacio *maker* igual a otro, ya que cada uno tendrá una idiosincrasia con unas necesidades particulares.

En España, la prestación del servicio de biblioteca pública recae en la Administración local, especialmente en la municipal que cuenta con un 96% de centros dependientes de los ayuntamientos (Bibliotecas públicas españolas en cifras, 2018).

### 8.1 Recursos que necesitamos para crear un *BiblioMaker*

→ El propio espacio público

El espacio público es el recurso más importante con el que cuenta la biblioteca. Partimos de que las bibliotecas son equipamientos accesibles a todo el mundo. Este aspecto es esencial, ya que existen pocos lugares que dispongan de estas características, sitios donde reunirse, o donde realizar actividades distintos grupos de personas, de distintas edades, en conjunto o en solitario, de manera gratuita y a la vez.

→ Estudio de usuarios

La biblioteca como hemos visto, adapta sus servicios según los cambios sociales que se van sucediendo y de forma habitual conoce los hábitos, necesidades y el uso de la información de la comunidad a la que sirve. Por tanto, antes de establecer un *makerspace*, es importante analizar:

- El entorno: El personal bibliotecario debe conocer bien su municipio, los aspectos socioeconómicos de su zona y los recursos educativos y culturales con los que cuenta.
- Los usuarios habituales: Las bibliotecas públicas realizan encuestas de satisfacción regularmente para recabar datos y mejorar los servicios que ofrecen. Este es un recurso útil con el que contar a la hora de crear el *BiblioMaker*, conocer la opinión y las necesidades de los usuarios habituales.
- Usuarios potenciales: Para la creación del nuevo espacio, es interesante saber qué opinan los usuarios potenciales que vayan a utilizar el *BiblioMaker*, resulta clave para su éxito y refuerza la "marca biblioteca".

→ El personal

Sabemos que más del 50% del personal de bibliotecas públicas están gestionadas por auxiliares bibliotecarios. Probablemente, este perfil profesional sea el más extendido en las Bibliotecas públicas de hasta 3.000 habitantes; ya que, para trabajar en ellas, no es requisito indispensable tener la titulación específica, así, posiblemente, este colectivo sea el que de forma habitual gestione el *BiblioMaker*.

Aunque el personal bibliotecario suele ser un colectivo implicado y motivado, abrir un *BiblioMaker*, supondrá esfuerzo y ciertas habilidades. El personal debe estar capacitado para organizar cursos de formación sobre nuevas tecnologías y para distintos colectivos. Debe saber manejar programas informáticos y conocer el uso

de alguna maquinaria. Creemos que es importante disponer al menos de una persona externa especializada (por ejemplo: un ingeniero o técnico informático) además del personal de la biblioteca, como encargada del funcionamiento, mantenimiento y del buen uso del espacio.

Aunque se decida que el nuevo espacio de creación sea más abierto al autoaprendizaje, es importante poder contar con apoyo para la organización y gestión del mismo y esto requiere, al menos, de otra persona más, aunque sea a tiempo parcial.

En ocasiones, cuando el espacio *maker* ya está en funcionamiento, puede ocurrir que contemos con personas participantes muy implicadas y que, de forma voluntaria, en talleres acordados, puedan formar a otros participantes y ayuden con sus conocimientos.

#### → Ayuntamiento, centros educativos, entidades y patrocinadores

Es necesario trabajar estrechamente con la administración local, la vinculación directa y la colaboración entre biblioteca y ayuntamiento, resultan imprescindibles. Además, pueden contribuir con ayudas concretas, actividades y proyectos que pueden ser subvencionados -o incluso ser gratuitos-. También es importante la implicación del consistorio en la elaboración del plan estratégico de la biblioteca, ya que nos puede echar una mano a la hora de conseguir los objetivos que pretendamos alcanzar. Por ejemplo, personal para el espacio *BiblioMaker*.

También podemos centrarnos en otros servicios que nos preste el mismo municipio, ver qué entidades o asociaciones locales existen y valorar con cuáles podemos colaborar para convertirlos en aliados del nuevo espacio. Habitualmente, estos grupos tienen un carácter muy activo y suelen destacar en las poblaciones. Suelen estar frecuentados por personas adultas de varias edades -dependiendo del tipo de asociación-, por lo que son colectivos interesantes con los que estrechar lazos.

Hay que prestar especial atención a los centros educativos del municipio, desde el colegio hasta el instituto (si lo hay). Serán clave para el enriquecimiento mutuo, dar respuestas a las necesidades y cumplir con las expectativas que se esperan por parte de los niños y jóvenes, posibles futuros usuarios del espacio *maker* de la biblioteca. Aunque implica únicamente a niños, niñas y jóvenes de una localidad, indirectamente también involucra a sus familias, otro perfil de potenciales usuarios del *BiblioMaker*.

Finalmente, se podría buscar un mecenazgo o patrocinio. Ante la disminución de los presupuestos y de las ayudas públicas, esta es una vía alternativa a tener en cuenta. Se trata de obtener financiación para un proyecto que no tiene fines lucrativos con gran repercusión cultural, por ello, puede resultar atractivo y muy visible para empresas particulares que pueden dar herramientas o equipar el espacio con su maquinaria a cambio de difusión de la marca.

#### → Plan estratégico y memoria anual

El *BiblioMaker* debe ocupar un lugar relevante en la memoria anual que presente la biblioteca, a poder ser, debería incluirse el año anterior a su creación.

Tenerlo en cuenta como uno de los servicios destacados de la biblioteca, le da valor y lo posiciona a la hora de las peticiones, necesidades y para preparar el presupuesto a destinar para este recurso.

Asimismo, sería interesante incluir también la propuesta de *BiblioMaker* en el plan estratégico anual o bianual de la biblioteca, donde se recogiesen los principales valores, los objetivos y los compromisos del espacio. Para la elaboración de este plan estratégico podría realizarse un análisis DAFO, viendo las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

### → Canales de comunicación

La creación del *BiblioMaker* debe comunicarse a través de todos los medios de los que disponga la biblioteca. Desde los grupos de interés, como pueden ser "Amigos" de la Biblioteca, Clubes de lectura o colectivos de estudiantes, hasta prensa, televisión y radio (local y provincial).

La comunicación y la difusión resultan vitales para el posicionamiento de nuestro nuevo espacio en la sociedad y para el propio municipio. Se debe difundir desde la inauguración misma del espacio, hasta las actividades que de forma regular o puntual se vayan realizando. La visibilidad hoy en día resulta muy importante.

Los canales habituales pueden ser:

- Página web de la Biblioteca y/o del Ayuntamiento.
- Visitas guiadas en el espacio para todos los públicos.
- Redes sociales.
- Correo electrónico a grupos de confianza y entidades locales.
- Cartelera en los negocios de la localidad.
- Trípticos para los alumnos del colegio e instituto.
- Boletín informativo de la biblioteca.
- APP eBando.<sup>13</sup>

## 8.2 Imagen identificativa

Debería crearse un logotipo del *BiblioMaker* que sirva para difundir gráficamente nuestro espacio.

Esta imagen debe acompañar tanto la zona donde se ubique, como las actividades de difusión que en él se realicen. También se puede crear *merchandising* de difusión del tipo totebags, chapas, lápices de memoria USB, etc.

## 8.3 El espacio

Como hemos visto, la flexibilidad y la funcionalidad serán clave a la hora de diseñar y llevar a cabo el espacio *maker*.

Las bibliotecas públicas suelen estar ubicadas en edificios que disponen de ascensores, tienen buena accesibilidad para personas con movilidad reducida y están bien comunicadas.

El espacio "debe ser flexible, abierto, que permita la colaboración, el trabajo en equipo y la experimentación, que sea visto como un punto de encuentro" (Marquina, 2017).

Por tanto, debe ser versátil y debemos decidir si lo integramos dentro de la biblioteca misma (espacio reutilizado) o bien si estamos ante un espacio complementario (espacio anexo a la biblioteca).

No todas las bibliotecas disponen de muchos metros cuadrados para ubicar un espacio de creación o integrarlo dentro de la biblioteca. Ante este caso, tendría que

---

<sup>13</sup> Aplicación de comunicación instantánea para ayuntamientos.

valorarse conseguir espacio libre quitando libros de las estanterías para ubicar el *makerspace*. Este proceso no es fácil y no todo el personal bibliotecario está preparado para ello. Aunque parezca una acción extrema, esta renovación tan necesaria puede marcar un antes y un después para el futuro de esa biblioteca.

Pero si pensamos en algunos inconvenientes de este nuevo espacio, como el ruido de las herramientas, el polvo, el olor o la suciedad producidos en algunas creaciones, esto puede ser un hándicap a la hora de escoger una ubicación u otra. Si se trata de un espacio de creación orientado a la tecnología y la robótica, por ejemplo, sí puede integrarse en cualquier lugar de la biblioteca. Si vamos a utilizar máquinas de coser, cortadoras láser, soldadoras o sierras, sería conveniente disponer de una sala anexa a la biblioteca para llevar a cabo estas labores.

## 8.4 Maquinaria, herramientas y mobiliario

Como ya apuntamos en el apartado 8.1, conocer la opinión de los usuarios es muy importante, especialmente en este punto. Las herramientas que acoja el *BiblioMaker* son clave porque definirán el espíritu del espacio. Dependerá si se pretende crear un lugar más heterogéneo y dirigido a todos los públicos o, en caso contrario, orientado a colectivos concretos. Lo mejor es empezar poco a poco y escoger bien toda la maquinaria y herramientas.

La gestión de la calidad en las bibliotecas públicas es muy relevante, afectando al fondo, a los recursos y a las actividades. Aquí el "fondo" son las herramientas. La selección de materiales que llevemos a cabo debe ser lo más acertada posible, ya que supondrá también, un costo añadido a los gastos generales de mantenimiento del espacio.

Hay herramientas que no son accesibles ni asequibles, ya sea por el espacio que ocupan, la dificultad de manejo, como por el coste que tienen.

Resulta muy útil la guía, *Cómo hacer un espacio maker - La aventura de aprender* elaborada por García Sáez (s.f.) donde se proponen algunos materiales básicos que podría acoger un *makerspace*. Para nuestra propuesta, nos hemos basado en algunos de estos y hemos añadido algunos otros de la guía elaborada por Martin (2017).

La lista de materiales que se necesitarían es:

- Ordenadores  
Para programación diseño 2D y 3D y para compartir los diseños o acceder a soluciones en Internet.  
Ordenadores con Scratch  
Sistema operativo Raspberry Pi
- Máquinas de fabricación digital  
Permiten convertir los diseños en piezas físicas, como son las impresoras 3D con filamento plástico y las máquinas para el corte de piezas planas como cortadoras láser o fresadoras.
- Herramientas básicas  
Contendrá desde destornilladores, alicates, martillos, llaves inglesas, etc.
- Kits de piezas y construcción

Permiten crear formas y son muy útiles para prototipos antes de diseñar con el ordenador.

Piezas ensartables

Bloques de construcción con conectores

LEGO®

Zometool

- Kits de electrónica

Arduino

Makey makey

Robótica

- Zonas para escribir y pensar en conjunto

Espacio para trabajar de forma cómoda y segura. Disponer de pizarras o zonas para tomar notas. Mesas y sillas con ruedas, pufs y sofás.

- Material fungible de papelería

Bolígrafos, rotuladores para pizarra, libretas para tomar notas, etc.

Kits de scrapbooking

Kits de estampación

- Otros materiales

Lápices 3D

Material fungible de impresión 3D PLA<sup>14</sup>

Pistola de silicona

Máquina de coser portátil

Soldador eléctrico

Máquina para crear chapas...

Cada actividad tendrá materiales básicos y específicos, pero como recomienda Martin (2017), está bien disponer de una caja de creación abierta. Estas cajas pueden utilizarse en varios proyectos y pueden incluir sobrantes o retales de sesiones anteriores, usar envoltorios de otros materiales, cartones, plásticos, gomaespuma, botellas de plástico vacías, etc.

Referente al mobiliario, la idea es que los nuevos muebles se puedan mover fácilmente, dependiendo de los proyectos que se lleven a cabo. Sería deseable que fuesen muy funcionales, con ruedas para ubicarlos en distintos lugares.

El espacio no debe limitar, todo lo contrario. Por lo tanto, debería contener taquillas individuales, algunas estanterías fijas donde almacenar las creaciones y los materiales, además de carros donde guardar las herramientas, ya que la

---

<sup>14</sup> El filamento PLA, es un material fungible de termoplástico fabricado a base de recursos renovables como el almidón de maíz, raíces de tapioca o caña de azúcar. Se usa para la impresora 3D y lápiz 3D.

organización y el correcto almacenamiento es muy importante. Después debería contener otro mobiliario más dinámico.

Podrían adquirirse:

- . Estanterías desmontables
- . Mesas con ruedas
- . Sillas plegables o con ruedas
- . Pufs
- . Pizarras con ruedas

## **8.5 Seguridad y responsabilidades**

Especialmente en estos puntos, necesitaremos asesoramiento por parte de técnicos especializados en espacios de creación para garantizar un uso seguro.

El manejo de alguna maquinaria y herramientas debe ser controlado por los responsables del espacio, tales como las cortadoras láser o las impresoras 3D, por ejemplo. Muchas de las herramientas más básicas, los ordenadores, el trabajo de papelería o la carpintería, pueden ser accesibles, aun así, es importante que siempre haya alguien supervisando el lugar para evitar accidentes o malas prácticas.

Sería necesario crear una normativa y unas reglas de convivencia a parte de las propias de la biblioteca.

## **8.6 Formación**

El personal bibliotecario debería realizar cursos de formación especializados sobre acceso abierto.

Además, sería muy beneficioso que el personal de la biblioteca conociera otros espacios *maker* en funcionamiento, esto le permitiría conocer de primera mano varios aspectos sobre la gestión y tener una guía a la hora de crear su nuevo espacio.

Regularmente, podrían realizarse cursos informales para los miembros del *makerspace* previos a la impartición de talleres. Estos pueden realizarlos desde profesionales en cada sector, así como algunos usuarios habituales del *BiblioMaker* con alguna habilidad concreta.

## **8.7 Inversión y presupuesto**

La creación del *BiblioMaker* supone una inversión inicial y también un mantenimiento extra anual en el presupuesto de la biblioteca. Por tanto, se debe realizar un cálculo estimativo de lo que puede costar el personal externo, la maquinaria, las herramientas, el material y las posibles reparaciones que puedan surgir. Este punto será fundamental y puede suponer la continuidad del espacio. Además, evitamos que aparezcan imprevistos económicos. A continuación, presentamos el presupuesto de materiales.

<b>Maquinaria, herramientas y materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Coste total (€)</b>
Ordenadores (portátil y sobremesa)	2	1800€
Kit Raspberry pi	1	125€
Impresora 3D	1	950€
Cortadora láser	1	480€
Herramientas básicas	1	120€
Zoometool	1	170€
Kits robótica	4	270€
LEGO®	2	140€
Kit Arduino	1	55€
Makey makey	1	69€
Pizarra digital	1	250€
Taquillas (Capacidad 16 espacios)	1	320€
Armarios almacenaje abierto	1	270€
Módulo almacenaje con cubetas	2	180€
Sofá	2	320€
Pufs	3	210€
Mesas de trabajo con ruedas	6	800€
Sillas con ruedas	8	400€
Materiales fungibles papelería	Varios	220€
Bolígrafo 3D	2	100€
Filamento PLA (consumibles impresora 3D y bolígrafo 3D)	18	180€
Pistola silicona + consumibles	1	25€
Soldador eléctrico	1	45€
Máquina de coser portátil	1	60€
Kit para hacer chapas	1	230€
Impresora 3D, grabado láser y tallo CNC	1	850€
Gafas de protección y guantes	6	50€
		<b>8.689€</b>

**Imagen 23:** Presupuesto de materiales. Elaboración propia.



Este cálculo se ha realizado con materiales que están actualmente en el mercado y con precios actualizados, comparándolos en varias webs especializadas que disponen de materiales *maker*. Este listado puede ser variable, más reducido si se quiere. En este caso nos hemos basado en la propuesta del apartado 8.4.

A este importe debemos añadirle el coste de la contratación de una persona a tiempo parcial que ascendería sobre los 9.100€ anuales (14 pagas, media jornada). La inversión inicial de la creación del *BiblioMaker* el primer año ascendería a 17.789€. Los años consecutivos el coste general sería mucho menor, ya que la maquinaria y mobiliario ya los tenemos.

Debería contarse con una pequeña partida presupuestaria para reparaciones de maquinaria, formación del personal, asesoramiento técnico para la seguridad y otros imprevistos. El total final asciende a 20.000€.

Con todo lo presupuestado, creemos que tendríamos suficientes recursos para más de un año de funcionamiento.

## 8.8 Organización del tiempo

Posible cronograma de realización del *BiblioMaker*. Calculamos que podría crearse en unos cinco meses.

2022	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Reuniones y organización del espacio					
Adecuación del espacio. Montaje de mobiliario, pintar...)					
Compra de maquinaria y herramientas + formación del personal					
Difusión					

**Imagen 24.** Cronograma de actuaciones. Elaboración propia.

## 8.9 BiblioMaker ideal

Finalmente, creemos que nuestro *BiblioMaker* ideal sería bastante similar al de la imagen 25 con las distribuciones siguientes:

- Zona para las herramientas manuales como taladro, alicates, llaves inglesas, destornilladores, etc.
- Zona de creaciones tipo LEGO®, Zometool, etc.
- Zona de robótica y otra zona para creaciones con circuitos eléctricos

- Zona para las creaciones artísticas y manualidades
- Zona para crear historias con materiales
- Zona para el diseño y la construcción

Este espacio se complementarí­a con una zona con ordenadores y otra para las reuniones o encuentros informales. Podr­a disponer incluso de m­aquinas expendedoras de caf­e o snacks, para hacer una pausa. En este rinc­on podr­a haber pufs y sof­as, as­i como pizarras grandes. Las zonas de rob­otica y de circuitos podr­ian ser la misma.

A grandes trazos, si pensamos en metros cuadrados, calculamos que ser­a necesario disponer de un espacio aproximado de entre 40-50 m<sup>2</sup>. Somos conscientes que a veces no se dispone de tanto espacio. En caso de encontrarnos en esta situaci­on, los espacios quedar­ian reducidos a los siguientes:

- Lugar para las herramientas manuales
- Zona de creaciones tipo LEGO®, Zometool que se compartir­ia con la zona de creaciones art­isticas y manualidades
- Zona para creaciones de circuitos el­ectricos y rob­otica
- ­Area con pufs i sof­as



**Imagen 25.** Zonas ideales dentro del *BiblioMaker*. Fuente: Modern Teaching Blog. <https://blog.teaching.com.au/what-is-a-makerspace>

## 9 CONCLUSIONES

Este estudio deja en evidencia la necesidad de un cambio de enfoque en las bibliotecas públicas y en sus espacios; la documentación consultada permite ver que, si bien es cierto que las bibliotecas han evolucionado con el paso del tiempo, son necesarias inminentes reformas, especialmente en lo referente a sus espacios y a sus usos.

Los ejes temáticos de este trabajo son: conocer la cultura y la filosofía *maker*, ver sus utilidades y reflexionar sobre su importancia dentro de la sociedad y la educación; identificar las tendencias actuales sobre los *makerspaces*, para conocer los ejemplos paradigmáticos, y finalmente, realizar una propuesta de *BiblioMaker* ideal para municipios de más de 3.000 habitantes.

Hace ya más de una década que las bibliotecas públicas deben adaptarse a la realidad que las rodea muy rápidamente. Es así como la incorporación de un espacio de creación supone una evolución de la biblioteca misma, de sus actividades y de la capacitación del personal para llevarlas a cabo. A pesar de estar en la era digital, los espacios de encuentro físico para las personas son muy importantes. En este sentido, las bibliotecas tienen un papel fundamental, fomentar la igualdad de oportunidades y ser lugares perfectos para los encuentros entre personas, pero, también para compartir ideas, proyectos y dejar fluir la creatividad.

Una vez realizado este trabajo, creo que se puede contestar a la pregunta que se planteaba en los objetivos: ¿El futuro de las bibliotecas públicas españolas está en los *makerspaces*? Consideramos que sí. Aunque seguramente no sea una solución definitiva, ya que no sabemos qué puede pasar dentro de diez años; creemos que el *makerspace* puede dar continuidad al interés por las bibliotecas, posicionándolas dentro de la comunidad, favoreciéndolas y dándoles valor.

Hemos podido comprobar que existen muchos y muy diversos espacios de creación en bibliotecas públicas que funcionan, tanto a nivel internacional como nacional, por lo que, con más motivo todavía, un *BiblioMaker* es una buena reorientación del espacio adaptado a la vida moderna. Además, los beneficios de los espacios *maker*, son importantes, tanto para la sociedad en general como en el campo de la educación, son indiscutibles. Estos entornos de aprendizaje informal, únicamente aportan beneficios a los participantes, les hacen sentir que forman parte de un colectivo, se enriquecen e interactúan con otros, favoreciendo su curiosidad y desarrollando su talento.

Después del estudio realizado, hemos podido apreciar que los *makerspaces* son espacios muy usados en las bibliotecas públicas a nivel internacional, así como en los laboratorios de fabricación, tienen un marcado carácter social y resultan lugares muy útiles para las personas.

Como hemos visto en la búsqueda de términos a través de la herramienta *Google Trends*, en España el término más popular es el *fab lab*. Los *makerspaces* todavía no son tan comunes y menos en las bibliotecas. Los más sobresalientes, están ubicados en algunas universidades, por poner algunos ejemplos, en la Universidad Carlos III de Madrid, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en la Universidad de Alicante o el BiblioLab de la Universitat Autònoma de Barcelona. Tampoco están muy difundidos entre las bibliotecas públicas, aunque estamos en un momento en el que empiezan a despuntar con el objetivo de adaptar las bibliotecas a los cambios que conlleva la sociedad digital, favoreciendo la creación de entornos colaborativos y participativos abiertos a la ciudadanía.

Relativo a los espacios de creación instaurados en bibliotecas públicas, destacan la Biblioteca Montserrat Abelló, conectada con el Ateneu de fabricació en Barcelona, Medialab Prado de Madrid o la Biblioteca de creación Ubik en Tabakalera de San Sebastián. Las tres son comparables por las actividades *maker* extraordinarias que

realizan. Otras bibliotecas públicas con menos recursos, pero que no por ello resultan menos innovadoras, son la Biblioteca Amelia Asensi Bevià de Alicante o la Biblioteca Pública de Valdelacalzada, una de las primeras en el ámbito rural con un espacio *maker*. A esta la acompaña la reciente inauguración del espacio *maker* en la biblioteca pública municipal de Cabeza del Buey (Badajoz). Son lugares de creación donde se participa activamente y que se han convertido en lo que realmente todas las bibliotecas aspiran, ser espacios comunitarios de convivencia e intercambio, abiertos y versátiles, dando un valor añadido a la marca biblioteca, y sobre todo, adaptadas al momento en el que vivimos.

Por otra parte, la tecnología que ofrece el espacio *maker* puede servir para llevar a cabo proyectos de carácter social, ya que son muchas las posibilidades que se ofrecen. Dispositivos muy sencillos, pueden ayudar a mejorar la vida a personas con necesidades especiales o prevenir riesgos sanitarios. La situación actual frente al Covid-19, que ha puesto de manifiesto tantas necesidades hospitalarias, dio también pie a la búsqueda de soluciones creativas, algunas realizadas en los *makerspaces*.

Pero la creación de un *BiblioMaker* puede hacer que surjan también algunos inconvenientes, especialmente, relacionados con la falta de espacio y con el presupuesto en maquinaria, herramientas y materiales. Aun así, el gran abanico de posibilidades que ofrece y la versatilidad que permite, hacen que sea posible llevarlo a cabo sin una gran inversión y readaptando el espacio bibliotecario del que se disponga. Otra alternativa que puede resultar efectiva si no se dispone de muchos fondos, es crear puntualmente talleres o actividades *maker* 'low cost' para comprobar cómo funcionan entre los usuarios o dirigirlos a la creación de manualidades o artesanías, ya que estos tienen un coste menor.

Para concluir, podemos decir que se han alcanzado los objetivos propuestos, planteados para este Trabajo de Fin de Grado, ya que hemos logrado conocer qué son y cómo funcionan los *makerspace*, sus distintas tipologías, las ventajas que suponen para las bibliotecas públicas españolas y para las comunidades; además, hemos destacado otros espacios de creación internacionales y nacionales exitosos y finalmente, hemos propuesto la creación de un *BiblioMaker* ideal para cualquier biblioteca de al menos 3.000 habitantes.

El único inconveniente a la hora de preparar el espacio de creación, quizá sea el presupuesto, ya que este puede paralizar el proyecto. No obstante, como hemos apuntado en el capítulo 8.7, el *BiblioMaker* puede adaptarse a diferentes bolsillos y necesidades, por lo que, si se cuenta con la predisposición del personal bibliotecario y del Ayuntamiento, es fácil que pueda llevarse a término.

## 10 REFERENCIAS

- Alonso Arévalo, J. (2016). La biblioteca en proceso de cambio. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, (36) Recuperado de <http://bid.ub.edu/es/36/arevalo.htm>
- Alonso Arévalo, J. (2018). *Makerspaces y bibliotecas*. Barcelona: Editorial UOC.
- Alonso Arévalo, J. A. y Vázquez Vázquez, M. (2018). Makerspaces: los espacios de fabricantes en bibliotecas. *DesiderataLAB*, (9), 50-57. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6564744>
- Alonso Arévalo, J. A. y Flórez Holguín, R. (2020). El espacio como estrategia en la biblioteca del siglo XXI. *DesiderataLAB*, (13), 86-94. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7217941>
- Alòs, E. (23 de enero de 2018). Les Corts estrena biblioteca con luz del norte y 'makers'. *El Periódico de Catalunya*. Recuperado de <https://www.elperiodico.com/es/barcelona/20180123/nueva-biblioteca-montserrat-abello-les-corts-6572808>
- Anderson, C. (2013). *Makers. La nueva revolución industrial*. Barcelona: Ed. Urano.
- Anglada, Lluís (2014). Are libraries sustainable in a world of free, networked, digital information? *El Profesional de la Información*, 23(6), 603-611.
- Anuario de estadísticas culturales* (2019). Secretaría General Técnica. Recuperado de <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:3bdbcb17c-050c-4807-b4f4-61e3714cbc15/anuario-de-estadisticas-culturales-2019.pdf>
- Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173. Recuperado de <https://doi.org/10.2307/2295952>
- Arroyo-Vázquez, N., Hernández-Sánchez, H. y Gómez-Hernández, J.A. (2019). *Las bibliotecas públicas en España: diagnóstico tras la crisis económica*. FESABID. Recuperado de <http://www.fesabid.org/sites/default/files/repositorio/informe-fesabid-v12-digital.pdf>
- Atarama Rojas, T., Castañeda Purizaga, L. y Ojeda Benítez, A. (2018). El storytelling y la condensación de historias en el mundo publicitario. *Rihumso*, 7(13), 1-19. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6774004>
- Benkler, Y. (2015). *La riqueza de las redes*. Barcelona: Icaria Ed.
- Bernier, A. (2013). *Transforming young adult services*. Chicago: American Library Association/Neal-Schuman.
- Biblioteca de creación Ubik* (2020). Recuperado de <https://www.tabakalera.eus/es/biblioteca-creacion>

- Biblioteca de la Universidad de Granada (s.f.). *Servicio de espacio para creadores "MakerSpace" en la Biblioteca Universitaria*. Universidad de Granada. Recuperado de <https://biblioteca.ugr.es/pages/makerspacehttps://www.pustaka-sarawak.com/pages.php?do=makerspace#>
- Bibliotecas públicas españolas en cifras* (2018). [Madrid]: Ministerio de Cultura y Deporte <http://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:d274023c-0706-4e11-bd51-fa03cbf48e46/folleto-2018.pdf>
- Bibliotecas españolas en cifras*. [Madrid]: Ministerio de Cultura y Deporte. Recuperado de <http://www.cultura.gob.es/alziraweb/alziraweb.cmd?command=GetEvolucionIndicador&id=16>
- Bosco, A., Santiveri, N., y Tesconi, S. (2019). Digital Making in Education Projects. *CEPS Journal*, 9(3), 51-73. <https://doi.org/10.26529/cepsj.629>
- Calleja, M., Luque, M. L., Rodríguez, J. M. y Liranzo, A. (2015). Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey: Un estudio de caso. *Revista de Investigación en Logopedia*, 5(2), 112-134. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3508/350842884002.pdf>
- Carballo, P. (2019). Human Library «Con luz propia»: una lectura dialogada para derribar barreras sobre la discapacidad visual. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 74, 7-45.
- Cárdenas, A. (05/08/2016). ¿Puede el 'storymaking' reemplazar el 'storytelling'? [Entrada blog]. *Blogidealistas*. <http://blog.es.idealist.org/puede-el-storymaking-reemplazar-el-storytelling/>
- Carrasco García, J.C. (2006). Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por computador - CAD/CAM. *Prospectiva* 4(1), 75-81. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251107012.pdf>
- Carrascosa Jiménez, M. (2015). Las bibliotecas públicas, lugares para compartir, disfrutar y aprender. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, (109), 8-17. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5468155>
- Carrascosa, Jiménez, M. (24 de junio de 2016). Bibliotecas públicas, el tercer lugar [Entrada blog]. *Biblogtecarios*. <https://www.biblogtecarios.es/mercedescarrascosa/bibliotecas-publicas-el-tercer-lugar/>
- Castillo, E. (2013). OpenSource. Las ventajas y alcances de un sistema que comparte el conocimiento. *Revista Gerencia*. Recuperado de <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=98>
- Cataldi, Z. y Dominighini, C. (2019). Desafíos en la Educación Universitaria para el 2030. Más allá de la generación Z: Pensando en la generación Alfa. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 17(25), 1-6. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/171725/GENERACION%20ALFA%2020-11-2019.pdf>

- Cavalcanti, G. (22 de mayo de 2013). ¿Es un Hackerspace, Makerspace, TechShop o FabLab? *Make: Community*. Recuperado de <https://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs/>
- Chávez Dinamarca, B. y Barrero Verdugo, G. (2017). Emprendimiento en las 4 generaciones: Baby boomers, X, Millennialls, Z. *Dirección de Innovación y Emprendimiento, INACAP*. Recuperado de <http://www.inacap.cl/web/2019/flippage/reportes-gem/generacion/aysen-generacion/files/AYSEN-ID-GENERACION-07052019-PAGINAS.pdf>
- Consejo de Cooperación Bibliotecaria (11 de febrero de 2021). Ganadores y finalistas del Sello del Consejo de Cooperación Bibliotecaria 2020. Recuperado de <https://www.ccbiblio.es/ganadores-y-finalistas-del-sello-del-consejo-de-cooperacion-bibliotecaria-2020/>
- Davey, A. (2013). *The library of the future*. London: Arts Council England. Recuperado de <http://www.artscouncil.org.uk/what-we-do/supporting-libraries/library-of-thefuture/>
- Declaración de París sobre Recursos Educativos Abiertos (REA). (2012). En *I Congreso Mundial de Recursos Educativos Abiertos de la UNESCO*. París. Recuperado de <https://cedec.intef.es/recursos-educativos-abiertos-declaracion-de-paris-unesco/>
- Dewey, J. (1915). La escuela y el progreso social. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, (662), 129-134. Recuperado de <https://www.unav.es/gep/Dewey/EscuelaProgresoSocialBILE.html>
- Dewey, J. (1952) *La busca de la certeza: un estudio de la relación entre el conocimiento y la acción*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 7(3), 12-13. Recuperado de <https://direct.mit.edu/itgg/article/7/3/11/9719/The-Maker-Movement>
- Estévez, R. (2019). *Eco inteligencia. ¿Qué es un fab lab?* Recuperado de <https://www.ecointeligencia.com/2019/05/fablab/>
- Fernández, Y. (3 de agosto de 2020). *Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno*. Recuperado de <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- Freire, J. (25 de febrero de 2013). ¿Cómo innovan las comunidades?: la nueva innovación abierta [entrada blog]. *Nómada*. Recuperado de <https://nomada.blogs.com/jfreire/2013/02/como-innovan-comunidades.html>
- Gallarato, P. (2016). Espacio rígido - espacio blando. Más allá de la flexibilización del espacio habitable. *Escritos en la Facultad*, (125). Recuperado de [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/publicacionesdc/vista/detalle\\_articulo.php?id\\_articulo=13202&id\\_libro=633](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=13202&id_libro=633)
- Gallego Pérez, J.I. (2009). Do it yourself. Cultura y tecnología. *Icono 14. Revista de comunicación y nuevas tecnologías*, 13, 278-290. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5298424>

- Gallo León, J. P. (2018). Los cuatro espacios: un modelo para la organización física de la biblioteca. *Anuario ThinkEPI*, 12, 104-112. DOI <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.11>
- Galluzzi, A. (2010). Bibliotecas públicas, ciudades y 'larga cola': los casos de la Biblioteca Sala Borsa de Bolonia y de los Idea Stores de Londres. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, (25). DOI: <https://dx.doi.org/10.1344/105.000001669>.
- Garmer, A. K. (2014). *People, Place and Platform: The role of the 21st-century library in the digital era is built on its three key assets: people, place and platform*.
- García Sáez, C. (s.f.). *Cómo hacer un espacio maker - La aventura de aprender*. Recuperado de [http://laaventuradeaprender.intef.es/documents/10184/64751/Guia-LADA\\_Como-hacer-un-espacio-maker.pdf](http://laaventuradeaprender.intef.es/documents/10184/64751/Guia-LADA_Como-hacer-un-espacio-maker.pdf)
- Goldapple, L. (16 de octubre de 2020). La biblioteca que presta personas como libros. Human Library. En *Atlas of the Future*. Recuperado de <https://atlasofthefuture.org/es/project/human-library/>
- González Monteagudo, J. (2001). John Dewey y la pedagogía progresista. En *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* (pp. 15-39). Barcelona: Graó. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11441/70705>
- Granollers Saltiveri, T., Lorés Vidal, J. y Cañas Delgado, J.J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Barcelona: Editorial UOC.
- Hatch, M. (2014). *The Maker Movement Manifesto*. Nueva York: Mc Graw Hill Education.
- Horrigan, J. B. (2015). *Libraries at the Crossroads: The public is interested in new services and thinks libraries are important to communities*. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2015/09/15/libraries-at-the-crossroads/>
- IFLA *Trend Report update 2017*. Recuperado de [https://trends.ifla.org/files/trends/assets/documents/ifla\\_trend\\_report\\_2017.pdf](https://trends.ifla.org/files/trends/assets/documents/ifla_trend_report_2017.pdf)
- Juan Poveda, C.G. (2020). *Discusión sobre la robótica educativa y el movimiento maker en educación: perspectivas y retos*. [TFM. Universidad Oberta de Catalunya]. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/118446/6/cgjuanTFM0620memoria.pdf>
- Kivunja, C. (2015). Exploring the Pedagogical Meaning and Implications of the 4Cs «Super Skills» for the 21st Century through Bruner's 5E Lenses of Knowledge Construction to Improve Pedagogies of the New Learning Paradigm. *Creative Education*, 6, 224-239. Recuperado de <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=54177>
- Knight, C. (2007). A resilience framework: perspectives for educators. *Health Education*, 107, 543-555.



- Leiva, J. (2020). Makerspaces i cultura maker. *Item: Revista de biblioteconomia i documentació*, 68. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Item/article/view/371908>
- Lena Acebo, F.J. y García-Ruiz, M.E. (2015). Caracterización de los Fablabs como agentes de innovación. En A. Cobo y A. Vanti (Eds.), *Gobernanza empresarial de las tecnologías de la información* (pp. 443-456). Santander: Editorial Universidad de Cantabria.
- López, E. (abril, 2021) STEAM, educar para el futuro. *Cuadernos de Pedagogía*, 519. Recuperado de <https://www.cuadernosdepedagogia.com>
- López-Escribano, C. y Sánchez-Montoya, R. (2012). Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 34. Recuperado de <https://www.um.es/ead/red/34/>
- López Simó, V., Couso Lagarón, D. y Simarro Rodríguez, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 62(20), 1-29. Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/410011/279831>
- Manso Rodríguez, R. A. (2016). Bibliotecas en el siglo XXI: buenas prácticas para ampliar su horizonte. *Revista Publicando*, 3(6), 318-338. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833562>
- Marquina, J. (2017). *Makerspaces en bibliotecas: el fenómeno Bibliomakers*. Recuperado de: <https://www.julianmarquina.es/makerspaces-en-bibliotecas-el-fenomeno-bibliomakers/>
- Martin, D. (2017). *¡Empieza a crear! Una guía para acercar los jóvenes al mundo Maker*. Barcelona: Marcombo.
- Martínez-Campos, M. (2020). Los coronamakers y sus impresoras 3D suplen material sanitario contra la COVID-19. *El-lipse*. Recuperado de <https://ellipse.prbb.org/es/los-coronamakers-y-sus-impresoras-3d-suplen-material-sanitario-contra-la-covid-19/>
- Martínez-Torán, M. (2014). ¿Se está reinventando el diseño y su fabricación? En *Reset Design: New working models* (pp. 14-16). Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación de España, AECID.
- Mazo, Magro C. (2014). La biblioteca por venir. *Boletín de la Asociación Andaluza de bibliotecarios*, 108, 187-193. <https://www.aab.es/publicaciones/bolet%3%ADn-aab/bolet%3%ADn-108/>
- Menestrina, A., Leyton, F. y Irureta Goyena, P. (2014). Hacklab. Laboratorio de fabricación de herramientas Open-Source. *Intenciones Integrales*, 67-80. Recuperado de [http://www.fadu.edu.uy/extension/files/2012/03/Intenciones-integrales\\_digital.pdf#page=67](http://www.fadu.edu.uy/extension/files/2012/03/Intenciones-integrales_digital.pdf#page=67)
- Munro, K. (2011). Resilience vs. Sustainability: The future of libraries. En *The Library with the lead pipe*. Recuperado de <https://www.inthelibrarywiththeleadpipe.org/author/munro/>

- Numok: Festivale Numérique des Bibliothèques spécial jeunesse.* (2020). Recuperado de [https://bibliotheques.paris.fr/numok/numok.aspx?\\_lg=fr-FR%C3%A7](https://bibliotheques.paris.fr/numok/numok.aspx?_lg=fr-FR%C3%A7)
- Ortega Cubero, I. y Villar Alé, R. (2014). El modelo Media Lab. Contexto, conceptos y clasificación: posibilidades de una didáctica artística en el entorno revisado del laboratorio de medios. *Pulso: revista de educación* (37), 149-165. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5823485>
- Perrero, M. (9 de agosto 2016). Printing for a Cause. *American libraries*. [Entrada blog]. Recuperado de <https://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/printing-for-a-cause/>
- Plasencia Armas, S. y Rodríguez González, T. (2016). *Espacios Coworking*. [TFG Universidad de La Laguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2851/Espacios%20Coworking.pdf?sequence=1>
- Reese, H.W. (2011). El principio de aprender haciendo. *Boletín de desarrollo conductual*, 17 (1), 1-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/h0100597>.
- Resnick, M y Rosenbaum, E. (2013). Designing for tinkerability. En M. Honey y D.E. Kanter (ed.). *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*. Nueva York: Routledge.
- Rodríguez de Luis, E. (15 de julio de 2018). De cero a maker: todo lo necesario para empezar con Raspberry Pi. *Xataka*. <https://www.xataka.com/makers/cero-maker-todo-necesario-para-empezar-raspberry-pi>
- Salazar, J. y Silvestre, S. (2016). Internet de las cosas. *TechPedia*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/81581111.pdf>
- Salcedo, Parra, O.J, Fernández, C.A y Castellanos, L. M. (2012). Hackers en la sociedad de la información, análisis de su dinámica desde una perspectiva social. *Visión electrónica*, 6(1), 115-125. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4234868>
- Sánchez García, S. y Yubero, S. (2015). Función social de las bibliotecas públicas: nuevos espacios de aprendizaje y de inserción social. *El profesional de la información*, 24 (2), 103-111. DOI: <http://profesionaldelainformacion.com/contenidos/2015/mar/03.html>
- Santerini, M. (2013). Grandes de la educación: Maria Montessori. Padres y Maestros. *Journal of Parents and Teachers*, (349). Recuperado de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/959>
- Twenge, J. M., Martin, G. N., y Spitzberg, B. H. (2018). Trends in U.S. Adolescents' media use, 1976–2016: The rise of digital media, the decline of TV, and the (near) demise of print. *Psychology of Popular Media Culture*, 8 (4), 329–345. Recuperado de <https://www.apa.org/pubs/journals/releases/ppm-ppm0000203.pdf>
- Zimmer, H., Lafargeb, F., Alliezb, P. y Kobbelt, L. (2014). Zometool Shape Approximation. *HAL*, 2. Recuperado de

[https://hal.inria.fr/file/index/docid/995875/filename/zimmer14\\_zsa\\_preprint.pdf](https://hal.inria.fr/file/index/docid/995875/filename/zimmer14_zsa_preprint.pdf)

## Videos

Dougherty, D. (2011). *Dale Dougherthy: We are makers* [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=mlrB6npbwVQ> [Consulta: 05/06/2021].

*Espacio Read Maker. Biblioteca Pública Municipal de Valdelacalzada.* (2020). [Video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=W9zDIOqPydo> [Consulta: 28/06/2021].

*Fayetteville Free Library Makerspace Tour.* (2017). [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=j4h5v-hdCYw>

Martínez Muneta, M L. (2018). *MOOC Industria 4.0: Fablab, Makerspace y Hackspace* [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=HO3oS-4hYV4> [Consulta 20/06/2021].

Presa Lastra, P. (2016). *Sergio Dogliani. Director de Idea Store - Londres.* [Video]. Recuperado de <http://www.canaleuropa.eu/es/entrevista/sergio-dogliani/> [Consulta 02/06/2021].

St. John, J. (2012). *The Idea Store: Judith St John at TEDxEastEnd* [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=WWxGq7kRYtI> [Consulta 15/05/2021].

## 11 ANEXO

### Glosario terminológico

A continuación, se ofrece una lista de términos aclaratorios, representativos para entender el conjunto del trabajo. Con las definiciones, se quiere facilitar la comprensión en un contexto más amplio. La mayoría de estas palabras aparecen en inglés, por tratarse de expresiones frecuentes y muy utilizadas en el entorno de los *makerspaces*.

- **Arduino:** Plataforma de creación electrónica de código abierto, basada en hardware y software libre y fácil de usar, es muy popular dentro del mundo *maker*. Permite crear distintos tipos de microordenadores a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes usos (Fernández, 2020).
- **Código abierto:** También llamado OS (*OpenSource*). Se diferencia del software de código cerrado en su licencia. El modelo de desarrollo del software de código abierto se basa en compartir el conocimiento. El usuario no paga por la licencia de uso del programa y normalmente su software está asociado a una aplicación que suele ser *OpenSource* (Castillo, 2013).
- **Coworking:** Forma innovadora de trabajo adaptada a estos tiempos, sobre un mismo espacio físico se permite que freelances, autónomos, profesionales independientes, pymes o emprendedores, todos ellos de diferentes sectores, compartan conocimientos y espacio, y a su vez, desarrollar sus proyectos empresariales. (Plasencia y Rodríguez, 2016).
- **DIY:** *Do it yourself*. Hazlo tu mismo. Producción contracultural de origen *underground*, que hace que cualquier persona pueda producir, distribuir o promocionar un producto saltándose las reglas básicas de la sociedad capitalista. Parte de una actitud de confrontación basada en hacer las cosas por encima de los designios del mercado con un componente importante de autogestión (Gallego Pérez, 2009).
- **Generación Baby Boomers:** Personas nacidas entre 1946 y 1964. Se les llamó así por el aumento de la tasa de natalidad entre este periodo. Les gusta ver, escuchar y leer noticias a través de la TV o periódicos impresos. A nivel tecnológico han vivido el nacimiento de la televisión y el cambio de blanco y negro, la lavadora eléctrica, el fax, los móviles los ordenadores e Internet. (Chávez y Barrero, 2017).
- **Generación X:** Personas nacidas entre 1965 y 1979. También llamados inmigrantes digitales. Aunque les gusta la tecnología, al segmento más longevo de esta generación, les resulta bastante ajeno internet, las redes sociales o el comercio electrónico. Han vivido su nacimiento en los 90's, pero sin embargo se resisten a utilizarlo. (Chávez y Barrero, 2017).
- **Generación Y o Millenials:** Personas nacidas entre 1981 y 1999. Prefieren aprender de manera autodidacta, por ello los tutoriales de internet son su fuente de conocimiento. Les encantan los videos ya que pueden visualizarlos en cualquier momento. Ya no les gusta tanto ni la radio ni la TV. Les encanta comunicarse a través de redes sociales, videos, blogs o entretenerse con videojuegos o juegos en línea a través de smartphones y tablets. (Chávez y Barrero, 2017).

- **Generación Z o Centennials:** Personas a las que se las denomina también generación Z, nacen a partir de los 2000. Internet es parte de su vida y de su rutina diaria, pasan muchas horas conectados a dispositivos electrónicos. Sus redes favoritas son Instagram, Snapchat o Youtube. (Chávez y Barrero, 2017).
- **Generación Alfa:** Se llama también generación T o generación táctil (*touch*). Personas nacidas a partir de 2010 y hasta las fechas recientes. Son 100% digitales, ajenos a muchos aspectos del ámbito analógico. Están completamente familiarizados con todo lo que sucede en las redes sociales (nacen con Instagram) y con el uso de dispositivos inteligentes y electrónicos, acostumbrados al incesante bombardeo de información y contenidos (Cataldi y Dominighini, 2019).
- **IoT:** *Internet of things* / Internet de las cosas. Arquitectura emergente basada en la Internet global que facilita el intercambio de bienes y servicios entre redes de la cadena de suministro y que tiene un impacto importante en la seguridad y privacidad de los actores involucrados (Salazar y Silvestre, 2016).
- **Makey makey:** Dispositivo de interfaz sencilla que permite conectar diferentes materiales que conduzcan electricidad. Su nombre proviene de "Make + Key" (Crear una llave), y lo pueden usar niñas y niños pequeños. Actualmente, reúne a una comunidad de colaboradores que desarrollan diferentes proyectos y eventos con el dispositivo, con el cual se pueden crear videojuegos y diferentes diseños creativos (Calleja et al., 2015).
- **Prototipado digital:** Las grandes empresas muchas veces desarrollan el prototipado, previamente a crear una construcción final con el fin de ensayar un concepto o proceso. Afirman Granollers, Lorés y Cañas (2005) que "un prototipo emula ciertas características del producto final". Además, hoy se usan las nuevas tecnologías 3D para ello. En arquitectura, por ejemplo, puede ser la maqueta de un edificio.
- **Raspberry Pi:** Es un ordenador de bajo coste y tamaño reducido, tanto es así que cabe en la palma de la mano, pero puedes conectarle un televisor y un teclado para interactuar con ella exactamente igual que cualquier otro PC (Rodríguez de Luis, 2018).
- **REA:** *Recursos educativos abiertos*. Materiales de enseñanza, de aprendizaje o investigación en cualquier soporte, digital o de otro tipo, que sean de dominio público o que hayan sido publicados con una licencia abierta que de acceso gratuito a esos materiales, así como su uso, adaptación y redistribución por otros sin ninguna restricción (UNESCO, 2012).
- **Scratch:** Entorno de programación visual que permite a los usuarios crear proyectos multimedia interactivos. Un gran número de personas ha creado una amplia variedad de proyectos utilizando scratch como videos musicales, presentaciones, juegos de ordenador y otro tipo de animaciones (López-Escribano y Sánchez-Montoya, 2012, p. 2).
- **STEM:** Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Math). Sirve para referirse al ámbito profesional que incluye las diferentes disciplinas científico-tecnológicas (a menudo denominadas como carreras o profesiones STEM), pero también para referirse al conjunto de conocimientos, competencias y prácticas relacionadas con este ámbito que deben ser promovidas y desarrolladas a lo largo de la escolaridad (López, Couso y Simarro, 2020).

- **STEAM:** Georgette Yakman (pionera en Educación STEAM), introdujo el término como nuevo paradigma educativo en el que la ciencia y la tecnología es interpretada a través de las artes. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) genera un espacio interdisciplinar común para la investigación, la enseñanza y el aprendizaje. Destaca la cercanía entre el marco de la enseñanza y la vida cotidiana: Aprender a través del proceso prueba-error usando herramientas comunes de nuestro alrededor para dar soluciones a los problemas que la vida nos plantea (López, 2021).
- **Storymaking:** Es el arte de contar una historia. Herramienta de comunicación donde se involucra a la audiencia para generar una relación más allá de la mera transmisión de un mensaje. El storymaking pasa a centrarse en las personas como protagonistas, siendo ellos los que construyen las historias (Cárdenas, 2016).
- **Storytelling:** Término que se acuña en los 90 en Estados Unidos. Estrategia de comunicación que se basa en la narración de historias. Pretende conectar con la gente para lograr el objetivo comunicacional del mismo relato (Atarama, Castañeda y Ojeda, 2018).
- **TechShop:** Gran cadena de establecimientos en California que nace en 2006. Se autodenomina "El primer taller público nacional de acceso abierto de Estados Unidos". Antes de que los términos 'makerspace' o 'hackerspace' fueran ampliamente conocidos en Estados Unidos, *TechShop* ofrecía acceso público a equipos de fabricación de alta gama a cambio de una cuota. En sus instalaciones se proporcionaba material y la infraestructura necesaria para realizar trabajos de carpintería, mecánica, soldadura o costura, entre otros (Cavalcanti, 2013).
- **Tinkering:** El tinkering o cacharreo supone una aproximación al movimiento *maker* como "un estilo válido y valorable" desde el que afrontar problemas deseados. Dicho estilo se caracteriza por "un compromiso lúdico, experimental e iterativo, en el que los *makers* están continuamente revaluando sus objetivos, explorando nuevos caminos e imaginando nuevas posibilidades". (Resnick y Rosenbaum, 2013).
- **Tubos ensartables:** Ingenioso juego de construcción que permite infinitas posibilidades de construcción en 3D. Son tubos flexibles, fáciles de unir mediante los conectores de plástico.
- **Zometool:** Aplicación para la visualización práctica de estructuras geométricas y simetrías. Se utiliza en investigación y también de forma recreativa. Permite hacer polígonos en 2D y 3D, estructuras moleculares o de ingeniería, figuras artísticas o trabajar la proporción áurea. La complejidad de las figuras que se pueden realizar contrasta con la facilidad para hacerlas gracias al nodo que permite hacer todo este tipo de creaciones. (Zimmer et al., 2014).