

**IMPACTO DEL MAKERSPACE EN LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS:  
CASO BIBLIOTECA EFE GÓMEZ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN**

**POR:  
ANGELA MARÍA ANGULO LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y BELLAS ARTES  
PROGRAMA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN,  
BIBLIOTECOLOGÍA Y ARCHIVÍSTICA  
TRABAJO DE GRADO  
ARMENIA, QUINDÍO  
2021**

**IMPACTO DEL MAKERSPACE EN LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS:  
CASO BIBLIOTECA EFE GÓMEZ, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA,  
SEDE MEDELLÍN**

**POR:  
ANGELA MARÍA ANGULO LÓPEZ.**

**Trabajo monográfico para optar el título de Profesional en  
Ciencia de la Información y la Documentación, Bibliotecología y Archivística**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:  
CÉSAR ALBERTO ARISTIZÁBAL**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y BELLAS ARTES  
PROGRAMA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN,  
BIBLIOTECOLOGÍA Y ARCHIVÍSTICA  
TRABAJO DE GRADO  
ARMENIA, QUINDÍO  
2021**

## **Dedicatoria**

La presente monografía la dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza que necesité para continuar en el proceso de alcanzar uno de mis sueños más deseados.

A mi madre Rocío, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años. Gracias a ella he logrado llegar hasta aquí, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado.

A mis hermanos, por estar siempre presentes, acompañándome a lo largo de mi vida. A mi esposo Adrián Pino, por su inmenso apoyo en el manuscrito de esta monografía, por haber creído en mí y por sus largas noches, que entre lágrimas, cansancio y sonrisas estuvo ahí apoyando mis ideas.

A Sonia Valencia, Daniel Gallego, a Dora Gallego, a Martha Cordoba, a Estella Foronda, a Anderson Silva Ocampo, a Camilo Giraldo Galeano, por facilitarme los recursos para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, dedico este trabajo a los docentes de la Universidad del Quindío, porque con cada uno de ellos aprendí y me prepararon para continuar enfrentado cada reto que se me presentó en mi camino.

## CONTENIDO

Introducción.....	8
Objetivos.....	10
Objetivo general .....	10
Objetivos específicos.....	10
Justificación .....	10
Capítulo 1. Una mirada global a las salas makerspaces .....	14
1.1 Breve historia de los makerspace .....	14
1.2 Salas makerspace en algunos países.....	15
1.3 Salas makerspace en España: una apuesta para el desarrollo y la investigación.....	17
1.4 Las entidades que le apuestan a la movida Makerspace.....	19
1.5 Llegada de salas Makerspace a Medellín. ¿Cómo surgieron las salas makerspace en la ciudad?.....	21
1.5.1 Parque Biblioteca Presbítero José Luis Arroyave, San Javier.....	23
1.5.2 Parque Biblioteca Fernando Botero Corregimiento San Cristóbal.....	24
1.5.3. Sala Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.....	25
Capítulo 2. Servicio de makerspace en bibliotecas .....	27
2.1 Makerspace en una biblioteca.....	27
2.2 De la biblioteca tradicional a la biblioteca de creación .....	30
2.3 Servicios ofrecidos por la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez.....	32
Capítulo 3. Llegada de la COVID-19.....	35
3.1 Nace una nueva enfermedad que ataca el mundo.....	35
3.2 Los gobiernos toman medidas para frenar la pandemia .....	36
3.3 Colombia declara cierre total por la pandemia.....	38
3.4 Métodos y estrategias del mercado para afrontar la pandemia.....	39
3.5 La sala Makerspace busca adaptarse a la pandemia.....	39
Capítulo 4. Impacto .....	41
4.1 ¿Por qué es importante medir el impacto?.....	42
4.2 Impacto de las salas makerspaces en los parques biblioteca en Medellín.....	43
4.3 Impacto de la sala Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez.....	44
4.3.1 Participación de los docentes en las capacitaciones de la sala Makerspace .....	44

4.3.2 Estudiantes que se presentaron a las capacitaciones ofrecidas por la sala Makerspace ...	47
4.3.3 Encuesta .....	51
4.3.4 Impacto relacionado con la docencia .....	53
4.3.5 Impacto en investigación.....	53
4.3.6 Impacto en extensión.....	54
4.3.7 Impacto de la sociedad .....	55
4.3.8 Sostenibilidad .....	55
4.3.9 Escalabilidad. ....	55
5. Conclusiones.....	56
Glosario. ....	58
Referencias .....	60

## Índice de figuras

Figura 1. Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.....	27
Figura 2. Interior de la sala Makerspace de la biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. ....	27
Figura3. Impresoras de la Sala Makerspace.....	28
Figura 4. Programas ofertados por la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez y eje misional al que pertenecen .....	37
Figura 5. Docentes capacitados en el curso de diseño de presentaciones .....	48
Figura 6. Docentes capacitados en el curso de formulación en Latex Overlaf .....	49
Figura 7. Docentes capacitados en el curso de Introducción a la realidad aumentada.....	49
Figura 8. Docentes que participaron en el curso de Presentaciones en 5D .....	50
Figura 9. Asistencia general de docentes entre 2020 y 2021.....	50
Figura 10. Estudiantes capacitados en Diseño de Presentaciones .....	51
Figura 11. Asistencia al curso de Introducción a la Realidad Aumentada .....	52
Figura 12. Cantidad de estudiantes que participaron por área.....	53
Figura 13. Encuesta de satisfacción.....	56
Figura 14. Derrames de estabilidad .....	60

## Índice de tablas

Tabla 1. Resultado de los usuarios que asistieron a la sala Makerspace .....	47
Tabla 2. Estudiantes que recibieron el curso de diseño en presentaciones innovadoras .....	52
Tabla 3. Estudiantes del área de Mecánica que recibieron uno o más cursos .....	53
Tabla 4. Estudiantes de la Facultad de Arquitectura recibieron uno o más cursos .....	54
Tabla 5. Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias que accedieron a uno o varios cursos .....	54
Tabla 6. Estudiantes de Ciencias Humanas que participaron en los cursos .....	55
Tabla 7. Estudiantes de la Facultad de Minas que participaron en los cursos.....	55

## Introducción

La tecnología, el nuevo milenio y los avances culturales, económicos, sociales y científicos obligan a asumir cambios encaminados a mejorar un mundo que avanza cada vez más rápido. Tales transformaciones también han trastocado el quehacer del trabajo bibliotecario, y han tenido, en este sentido, grandes contribuciones. Por eso en esta monografía surge la idea de describir el servicio *makerspace*, que se ha venido convirtiendo en un espacio de creación dentro de las bibliotecas y de trabajo en equipo.

Desde 2005 surgió en el mundo un movimiento conocido como la cultura *maker*. Esta tendencia ha logrado incorporarse en el contexto educativo, sobre todo en el ámbito universitario, como una estrategia y una filosofía que involucra activamente a estudiantes y docentes en actividades de diseño, construcción y exploración de diversas ideas. Ha permitido el desarrollo de habilidades técnicas y sociales mediante el trabajo colaborativo e interdisciplinar.

Tal es el caso de la Biblioteca Efe Gómez, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, que le apostó a la creación de la sala *makerspace*. Este espacio permite a estudiantes, docentes y comunidad en general apropiarse de él de forma íntegra. El lugar inició como un sitio de integración e interacción con herramientas innovadoras, como las impresoras 3D. De este modo se fue convirtiendo en un espacio dispuesto a abrir las posibilidades al mejoramiento continuo y la adaptación de la innovación como un factor interno que impulsa la academia por fuera de los laboratorios comunes. De este modo se crea un impacto educativo, cultural y social para la comunidad, en especial para estudiantes de Ingeniería.

De acuerdo con lo dicho, y con la finalidad de describir de manera global cómo surgen las salas *makerspace* en las bibliotecas, este trabajo se compone de cuatro capítulos. El primero aborda una mirada general a la forma como surgieron las salas *makerspace*, el segundo trata un cuestionamiento en concreto sobre la razón de las salas *makerspace* y los servicios ofrecidos en las bibliotecas, y al mismo tiempo se busca responder a esta inquietud

a través de las bibliotecas de hoy. Por su parte, el capítulo tres expone las estrategias aplicadas durante la pandemia a causa de la COVID-19. Por último, en el capítulo cuarto, se muestra el impacto que ha dejado la sala *makerspace* de la Biblioteca Efe Gómez, y la manera como ésta deja una huella positiva a la comunidad universitaria.

Finalmente, se pretenden mostrar los beneficios obtenidos en la biblioteca y en la comunidad, así como una serie de comparaciones con las bibliotecas públicas que ofrecen el servicio de *makerspace* en Medellín, Antioquia. La Efe Gómez es la única biblioteca universitaria que presenta este tipo de propuestas. Precisamente eso es lo que se quiere lograr: que las bibliotecas fomenten espacios y nuevos servicios innovadores y tecnológicos, que faciliten una propuesta de aprendizaje diferente y orientada a “aprender haciendo”. En definitiva, este aporte a la ciencia de la educación consiste en la construcción de un *makerspace* donde la sociedad evoluciona y las bibliotecas podrían decretarse como espacios de democratización. De esta manera, los usuarios, pero también los bibliotecólogos y los bibliotecarios, podrán apropiarse de los cambios generados por las nuevas tecnologías, y así brindar el acceso a la información y al aprendizaje, con herramientas de software libre que fortalecen la creación del conocimiento.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diagnosticar los servicios ofrecidos en la sala de Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, para proponer la implementación de estas salas en las bibliotecas universitarias y públicas de la ciudad.

### **Objetivos específicos**

- Describir los servicios que tiene la sala makerspace en la Biblioteca Efe Gómez, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- Comparar los servicios con las salas makerspaces de otras bibliotecas de Medellín.
- Identificar los tipos de usuarios que tengan una relación directa con el uso de la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez.
- Compilar los datos estadísticos generados en el makerspace de la Biblioteca Efe Gómez en los últimos dos años.
- Proponer la implementación de los servicios de makerspace en otras bibliotecas de Medellín.

### **Justificación**

Aunque el concepto *makerspace* no es muy común en nuestro dialecto, ha ido tomando fuerza en el contexto actual, especialmente en el entorno de la educación superior. Se define como el espacio para el arte, la creación y la investigación, donde los estudiantes de distintas áreas se reúnen con el fin de crear proyectos nuevos, y su principal objetivo es la experimentación de cosas novedosas. Este espacio se basa en la metodología *learning by doing* ('aprender haciendo'), y se ciñe a experiencias propias, en las que los errores se convierten en pequeños triunfos (Escamilla, 2020). A continuación, se expone un concepto del *makerspace de playbook* que podría dar más claridad:

Nadie que utilice el espacio necesita ser un experto, ni siquiera el profesor. Lo más importante es tener pasión y curiosidad por hacer en muchas formas diferentes. Una vez que haya establecido la seguridad y la competencia básica, los miembros pueden aprender a sí mismos lo que necesitan saber. Descubrimos que los proyectos que apasionan a un miembro son uno de los mejores motivadores para aprender. (Escamilla, 2020).

Con base en lo anterior, es posible destacar la importancia de implementar las salas makerspace en las bibliotecas, ya que incentivan a crear y diseñar. Pero lo más importante es que forjan en el usuario un espíritu de liderazgo y trabajo en equipo. Con esta monografía se da a conocer la información de los servicios ofertados en el espacio del Makerspace en otras bibliotecas de Medellín. Así mismo se hace una comparación de éstos con los servicios ofrecidos por la sala de makerspace de la Biblioteca Efe Gómez en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Además, se da a conocer el servicio de la Sala de Makerspace como un servicio especializado para las bibliotecas universitarias que ofrecen un nuevo espacio de co-creación, innovación y el fortalecimiento del trabajo en equipo, que permite plasmar en objetos o artefactos en 3D las ideas y motivaciones de los usuarios de la biblioteca.

De este modo, los datos y la información plasmada en la monografía servirán como base de consulta para las bibliotecas que proyecten implementar este servicio, ya que desde este se estimula la creación y la creatividad de los usuarios de los servicios bibliotecarios.

Por otro lado, es importante destacar que la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia ofrece a la comunidad universitaria servicios que van desde la impresión y escaneo 3D, las asesorías y la capacitación en cuanto al proceso de impresión, desde el modelado 3D (a través de talleres y cursos) hasta las diversas aplicaciones de esta tecnología y su integración con conceptos básicos de robótica, utilizando hardware y software libre. Este servicio ha servido a estudiantes, docentes, administrativos y la comunidad en general para modelar sus proyectos de investigación en diferentes áreas del conocimiento como matemáticas, mecánica, ingeniería, arquitectura y artes plásticas.

Es de resaltar que algunos de los equipos de impresión 3D que posee el makerspace han sido fabricados por estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, aplicando los conocimientos adquiridos y basados en el concepto ya antes mencionado de *learning by doing*, mediante sus procesos de formación individual, trabajando interdisciplinariamente con sus compañeros. Todo bajo la filosofía propia del espacio.

Estos desarrollos técnicos y tecnológicos que van tan de la mano con los procesos formativos de la institución también tienen un alto impacto social, al apoyar proyectos que buscan mejorar la calidad de vida de las personas en situación de discapacidad. ya que se diseñan artefactos para mejorar la discapacidad motriz como son prótesis de manos, dedos, piernas, equipos para personas sordomudas, lector de audiolibros, entre otros; logrando en las personas con discapacidad una mejor movilidad y el fortalecimiento de la realización de las actividades motoras y auditivas convencionales.

Por ejemplo, en el año 2018 la sala makerspace dono una prótesis de mano para un usuario, esta prótesis, mejoró significativamente la calidad de vida de esta persona, además facilitó sus labores cotidianas, entre otras la conducción de vehículos y la manipulación de cosas pequeñas.

En cuanto a los impactos ambientales, vale destacar que los implementos utilizados en la elaboración de los artefactos en 3D son con materiales biodegradables. Muestra de ello, es el pellet o filamento PLA, (Derivado de materias primas naturales y renovables como el maíz) que pasó de ser un polímero a ser biopolímero. Es decir, un derivado del ácido láctico y del maíz, proporcionalmente estable, de fácil acceso y muy económico. Lo que genera una disminución en el consumo de petróleo y al mismo tiempo un aprovechamiento de los recursos naturales y biodegradables. Otra e interesante propuesta que ayuda al sostenimiento de la sala es la extrusora, una maquina que permite recoger y reutilizar el material sobrante; lo que significa una reducción en cuanto al consumo de materiales y un aprovechamiento del 98% del material sobrante.

Además, las necesidades incipientes tras la emergencia sanitaria generada por el COVID-19 han adaptado los procesos de este espacio a través de la virtualidad, haciendo uso de la realidad aumentada como herramienta para dar a conocer sus servicios y ofrecer capacitaciones a la comunidad universitaria. De aquí se rescata que lo que fue un problema para muchos, para la sala makerspace fue una ventana para el crecimiento educativo.

## Capítulo 1. Una mirada global a las salas makerspaces

### 1.1 Breve historia de los makerspace

Aunque el concepto makerspace es nuevo, en realidad la idea viene desde la época de Aristóteles, quien describe el arte como la producción de una nueva realidad, término empleado no sólo para las artes sino para todo tipo de producción humana que genera una nueva realidad. Se podría decir que desde los inicios de la humanidad hay fabricantes de cosas, como por ejemplo herramientas, implementos y utensilios, en los que se utilizaban técnicas manuales (Manual de Supervivencia Maker, 2015). En este sentido, los carpinteros, los escultores, los arquitectos, entre otros, son los pioneros del gran movimiento *maker*.

Posteriormente, a mediados del siglo XIX nació en Inglaterra y luego se desarrolló en Estados Unidos el Arts and Crafts (‘Artes y Oficios’), un movimiento que se caracterizaba

(...) por evitar al máximo los métodos industriales, que por el contrario se trataba de explotar las manualidades que venían desde la edad media. William Morris, artesano diseñador, poeta, activista político (...) junto con muchos otros impulsores como Charles Roberth Ashbee, T.J. Cobden Sanderson, y los artistas del movimiento prerrafaelista, recuperaron oficios que la revolución industrial habían marginado. La filosofía del movimiento era anteponer la integridad de los materiales y las personas, a la imperante producción en masa. (Manual de Supervivencia Maker, 2015, pp. 5y 6).

Pero el concepto de *makerspace* se fue consolidando en 2005, cuando el informático teórico y escritor Dale Dougherty fundó la revista *Make Magazine*. En ella se empezaron a publicar proyectos *do it yourself* (DIY, ‘hazlo tú mismo’). Su contenido se dedicaba exclusivamente a temas relacionados con robótica, electrónica y carpintería de metal y madera. Para 2006, la revista lanzó la primera feria, *Maker Faire*, con más de 100 expositores. Hoy en día este movimiento ha venido tomando tanta fuerza, que fue convirtiéndose en el padre de la corriente *makerspace* (‘espacios de creación’). De esta manera, se ha vuelto un ejemplo para seguir en las instituciones de educación superior.

Los primeros makerspaces empezaron a aparecer en bibliotecas alrededor de 2010. Su incorporación fue controvertida. Algunos bibliotecarios no veían cómo integrarlo en la biblioteca tradicional. De hecho, los makerspaces no encajaban en el viejo molde. La biblioteca tradicional estaba cambiando y sigue cambiando con el movimiento maker. En muchos casos, los makerspaces han revitalizado las bibliotecas llevando el concepto de conocimiento a un nuevo nivel y transformándolas de difusoras de información a creadores de conocimiento, un papel que siempre había existido, pero no necesariamente basado en la tecnología. (El estado actual de los makerspace en las bibliotecas, 2021)

## **1.2 Salas makerspace en algunos países**

Los Makerspaces también son conocidos como Fab Labs, Rincones o espacios creativos, que fueron creados como espacios para compartir ideas y desarrollar la creatividad. La creación de estos espacios en las bibliotecas, buscan atraer nuevos usuarios, como por ejemplo el CreaciónStation de la Biblioteca Pública Broward, que tiene una gran demanda de usuarios. Los principales servicios ofrecidos en estos espacios en las bibliotecas son diseño e impresiones en 3-D; talleres de arte y manualidades; elaboración de audios y videos ; Programación de computadores y Creación de sitios web (Colindres, 2015)

Después del éxito en el lanzamiento, el Movimiento Makerspace se extendió por las instituciones educativas. Países como España, Estados Unidos, China, Japón, Chile, Brasil, entre otros, le apuestan a la implementación de salas makerspaces como centros de innovación y creatividad, donde todos aprenden de todos. Además, se incorporan con ideas de implementarlas en bibliotecas, y con ello rompen toda clase de paradigmas que se tienen en las bibliotecas. Al hablar de paradigmas, se hace referencia a todo lo que significó para adaptar al personal y a las comunidades que visitan frecuentemente las bibliotecas. Un ejemplo de esto fue el hecho de pasar de ser sitios donde el imperante silencio reinaba para convertirlos en aquellos en los que el ruido de las máquinas plasma las ideas de todos.

Existen cientos de bibliotecas en el mundo que han destinado todos los esfuerzos para implementar espacios relacionados con la creatividad y el aprendizaje, todo esto bajo el concepto DIY. Estos espacios, donde la creatividad y la creación son el principal objetivo,

reciben el nombre de *salas makerspace*. Lo más importante es que las bibliotecas buscan acercar a los usuarios y cederles un espacio de aprendizaje y creación digital.

De hecho, Una de las primeras experiencias de espacios de fabricación en bibliotecas tuvo lugar en el año 2013, cuando Corinne Hill, la directora del sistema de bibliotecas en Chattanooga, Tennessee, que vació la cuarto planta de su biblioteca -1300 metros cuadrados de espacio de almacenamiento dedicado a obras de referencia que no se utilizaban- y abrió un espacio de colaboración para la comunidad. Un taller público con tecnología como impresoras 3D y cortadoras de vinilo. Un lugar en el que además de por los miembros de la comunidad, también podía ser usado para trabajar en proyectos o para tratar de poner en marcha un negocio. El trabajo de Hill se ganó el respeto de la profesión, y en enero de 2014, la revista *Library Journal* la nombró su bibliotecaria del año, en la entrevista que se publicó al respecto, el director de misma dijo que Hill había creado un modelo para otros bibliotecarios, con el transcurso de los años el modelo de Hill fue replicado por otros colegas en bibliotecas de todo tipo, tanto públicas como universitarias, dentro de Estados Unidos y también fuera de su país. Otras de las primeras experiencias de espacios de fabricación en bibliotecas fueron los servicios generados en Fayetteville Free Library en el estado de Nueva York y The User Experience (UX) (Arevalo & Vázquez, 2018, p. 51)

A continuación, se hace relación textual del documento: ***Makerspaces: los espacios de fabricantes en bibliotecas***; donde se explica con cifras una encuesta que se realizó a los bibliotecarios de Estados Unidos y Canadá.

La prestigiosa revista *Library Journal* (LJ) (2017) encuestó a 7.000 bibliotecarios públicos en los Estados Unidos y Canadá para conocer la popularidad de los programas maker, y qué tipos de actividades creativas eran las más comunes, Según los resultados de la misma, el 89% de las bibliotecas públicas ofrece programas maker. Los programas de espacios creativos para niños son los que se ofrecen con más frecuencia (el “83%” de las bibliotecas), seguidos por los programas para adolescentes (73%). y finalmente programas “fabricantes” para adultos. Además, la programación de actividades creativas es mucho más común en bibliotecas más grandes, pues el 77% de las bibliotecas que atienden a poblaciones menores de 25.000 habitantes ofrecen algún tipo de programa de fabricación. Algunos bibliotecarios que inicialmente dijeron que su biblioteca no ofrecía programación sobre espacios creativos, sin embargo, informaron que ofrecían actividades que a menudo se

incluyen bajo esa rúbrica, particularmente las que requieren de tecnologías básicas como cocinar, pintar y escribir creativamente, lo que demuestra una falta de consenso dentro de la profesión en cuanto a lo que constituye un programa de fabricación (Arevalo & Vázquez, 2018, p. 53)

### **1.3 Salas makerspace en España: una apuesta para el desarrollo y la investigación**

En busca de una mejor y más atractiva propuesta para que los usuarios visiten las bibliotecas, estas están en una lucha constante para que los visitantes asistan más seguido, pero también lo más importante, es concientizar a los usuarios para el cambio de la perspectiva que tienen de las bibliotecas tradicionales.

En general, aunque la gama completa de actividades sigue siendo diversa, la tendencia se orienta hacia programas que promueven la alfabetización digital mediante el uso de nuevas tecnologías, especialmente para audiencias más jóvenes. Los programas para adultos más populares son: artesanía (30%), cocina (28%), impresión en 3-D (27%) y costura (25%). Sin embargo, para los adolescentes, las ofertas más populares son cocinar (27%), programar (26%), imprimir en 3-D (22%) y artesanía (20%); para los niños, las más populares son los kits de LEGO/construcción (35%), artesanías (29%), robótica (19%) y cocina (10%) (Arevalo & Vázquez, 2018, p. 53).

Como se dijo más arriba, el Movimiento Maker surgió en Estados Unidos de la mano del teórico informático Dale Dougherty, a mediados de la primera década de este siglo. Su intención fue la de fomentar una cultura basada en la fabricación de las cosas por uno mismo y mediante el trabajo colaborativo. En el caso de España, se ha destacado el desarrollo de los makerspaces, además de los *fab labs*, tanto en el sector público como en el privado.

Puesto que el Movimiento Maker se preocupa por fomentar el emprendimiento y desarrollar habilidades STEM (es decir, las que están enfocadas en competencias de carácter matemático, científico, tecnológico, ingenieril, etc.), ha ido adquiriendo muchísima relevancia en el sector de la educación (Arroyo, s. f.). Al makerspace puede considerársele un espacio en el que la creatividad y la capacidad de crear dependen de cada uno de nosotros. El mundo se ha empezado a cambiar, y por ende le apuesta al ingenio de los makerspaces para desarrollar sus ideas y hacerlas una realidad. En España, por ejemplo, algunas empresas

privadas se han venido sumando a la consolidación de makerspaces, con el fin de crear y diseñar sus productos a bajos costos y obtener muy buenos resultados. Arroyo (s. f.) destaca algunas de estas entidades:

- *Worten*. Empresa de electrodomésticos y electrónica, que cuenta con espacios makers, y ofrece cursos y talleres de robótica y Minecraft.
- *Leroy Merlín*. Abrió en París su primer *fab lab* en una de sus tiendas; allí los visitantes pueden crear sus propios prototipos, probarlos y repararlo. Lo más novedoso de esta empresa es que permite el acceso de los clientes a operar impresoras 3D, cortadoras láser, fresadoras, entre otras.
- *Makerspace Madrid*. Ofrece todas las máquinas de producción y fabricación digital y artesanal para elaborar cualquier objeto. Es de anotar que esta empresa encontró en este espacio una rentabilidad económica, con un costo de 30€ al mes. El cliente hace parte de un grupo de más de 60 personas, donde se le enseña a operar las herramientas y las máquinas de manera segura y correcta.
- *Circo Lab*. Impulsa la cultura *maker* en los pueblos de España. Para ello emplea una furgoneta. De este modo, Circo Lab llega a todo tipo de lugares, entre ellos pueblos, plazas y colegios, entre otros.

Se puede decir que estos espacios tarde o temprano van a aparecer como iniciativas en todo tipo de bibliotecas. Como muestra de ello, la biblioteca de la Universidad de Nevada- Reno, fue la primera biblioteca universitaria que, en junio de 2012, ofreció impresoras 3D a sus usuarios para el diseño de maquetas, hoy día es un espacio para fomentar la creatividad y Sus espacios están siempre llenos. Además, esta biblioteca colabora con la organización de eventos como los Hackathans, encuentros de programadores, para el desarrollo colaborativo de software. Con el fin de hacer aportes al proyecto libre que desee y aprender sin prisas (El movimiento "Maker" en bibliotecas, 2013).

Así como lo menciona el texto *¿Por qué las bibliotecas deben tener un makerspace? (2021)*, publicado en *Universo abierto* “Realmente hay infinitas formas de conectar los proyectos del makerspace con el plan de estudio y con la literatura”

Los makerspace conectan un lazo con el plan de estudios, ya que ellos pueden aplicar los conceptos que se ven en una clase y dirigirse a la biblioteca, al makerspace, para luego diseñarlos, tales como crear circuitos, maquetas y software, entre otros. Y es precisamente allí, donde se abre un boca a boca y en poco tiempo vamos a convencer o terminar de convencer a que muchos docentes se sientan atraídos a colaborar con los espacios de las diferentes bibliotecas, como lo es la sala makerspace (Alfabetización informacional, 2021)

#### **1.4 Las entidades que le apuestan a la movida Makerspace**

Algunas las entidades educativas y culturales se han sumado a la movida de los makerspaces. Entre estas podemos destacar las siguientes:

- *FabLab de MediaLab-Prado*. Esta institución cuenta con máquinas de fabricación digital (cortadora laser, cortadora de vinilo, impresoras 3D y fresadoras de pequeño y gran formato). Sin lugar a dudas, uno de sus mayores logros es el Campamento Intergeneracional, en el cual participan niños desde los nueve años hasta personas de la tercera edad. Por lo general, el Campamento es dirigido por niños, quienes son los encargados de crear conciencia sobre la sostenibilidad medioambiental. Otro de los logros de la MediaLab del Prado es que ha sido una institución guía que brinda apoyo a la Red de Laboratorios Iberoamericanos de Innovación. También ha logrado inculcar o sembrar el estímulo creativo de los visitantes que quieren mejorar la ciudad.
- *MediaLab Madrid*. Es un laboratorio de creación, donde con proyectos de fabricación digital proponen soluciones a problemas de índole social, medioambiental o educativa.

- MediaLab Matadero. Este laboratorio logró desarrollar algunos talleres de producción de esta factoría. Colaboradores y mentores llevaron a cabo el prototipado de los proyectos seleccionados mediante convocatoria abierta. A continuación, se exponen algunos de los proyectos que desarrollan en la sala makerspace, tomados de Arancha (2021):
  - La casa como casa de muñecas. Se trata de una salida creativa al hogar mediante objetos que permiten elaborar microespacios en los muebles de las viviendas. Al combinar la colección de piezas con los muebles, se estimula la creación de micromundos.
  - Equilibrio. Es un juego de piezas que deben mantener el equilibrio de la estructura sin que se caiga ninguna. También se puede jugar con ellas de otras maneras.
  - Totem. Es sistema que permite crear un avatar de forma tangible. Se pueden tocar, probar y experimentar ideas.
  - Ensamble. Es un juego de piezas que se ensamblan unas con otras para otras nuevas, mediante la interacción y la imaginación. También se proponen imágenes para dar al jugador una idea alusiva de lo que puede armar como objeto de juego.
- Colegio Ciudad del Campo. El objetivo del Colegio es que los estudiantes creen e innoven en proyectos vinculados al arte, la tecnología, el diseño y el emprendimiento social. Dentro del makerspace, los alumnos elaboran proyectos de interés personal, donde desarrollan su creatividad. La idea es convertir en realidad cualquier idea que les apasione o desarrolle sus talentos. Paralelamente, SEKLab ha liderado un ciclo de mesas redondas en torno a la cultura maker y su influencia en la educación (Torres, 2016).

En el caso de Estados Unidos, el aumento de las salas makerspace ha crecido de manera significativa. Su implementación en museos, bibliotecas escolares y universitarias es una apuesta que apunta a la mejora y al desarrollo creativo de los usuarios. El entusiasmo por los makerspaces continúa acelerándose y ganando en participación e implantación. Allí, el compromiso de la administración Obama para proporcionar a los alumnos más acceso a herramientas, tutores y espacios de fomento a la creatividad en museos y bibliotecas partió de la implantación de un programa de inversión estratégica (Eve Museos e Innovación, 2018).

De este modo se puede apreciar claramente el interés de los gobiernos estadounidenses para adecuar las salas makerspaces. En ese sentido, y basados en la metodología “hazlo tú mismo”, se constituye EVE Museos e Innovación (2018), una de las salas más importantes de dicho país, que ofrece la sala maker para que los visitantes dejen volar su creatividad e ingenio a la máxima potencia. La Universidad de Columbia realiza un evento que se llama “National Maker faire” con participantes de todo el país. Otra no menos importante es la feria que la Casa Blanca realiza cada semana, llamada El Día Maker. En este evento se habla del ingenio, la creatividad, la capacidad de fabricar y diseñar.

### **1.5 Llegada de salas Makerspace a Medellín. ¿Cómo surgieron las salas makerspace en la ciudad?**

Aunque hay muy poca documentación para saber con certeza cuándo y cómo fue la llegada de las salas makerspace, nos hemos puesto en la tarea de acudir con algunas personas que fueron las primeras en implementar este novedoso e interesante proyecto. Una de ellas fue el ingeniero Cristian Camilo Giraldo Galeano, quien a través de una entrevista contó cómo surgió la idea de crear una sala makerspace en los parques biblioteca de Medellín. Es de anotar que él es coordinador de la sala desde que inició.

Según él, la propuesta de las salas makerspace nacen en enero de 2019, a través de la recolección de propuestas que hacen los usuarios que frecuentan el Parque. Otra de las razones fue la de crear espacios que sirvieran para que la comunidad en general pudiera dar vuelo a las ideas, a partir de la creación y el ingenio. Es de resaltar que la necesidad más

especial y la que más incitó para que el proyecto se realizara, fue que los niños y los jóvenes pudieran encontrar un espacio donde las ideas que cargaban en sus mentes se convirtieran en realidad. También se hizo con la intención de que todas las personas que querían tener un emprendimiento pudieran hacerlo de manera fácil, económica y eficaz.

Otra de las personas que aportó información fue el ingeniero en diseño industrial Anderson Silva Ocampo, coordinador de la sala makerspace desde que la sala inició. Afirma él que la sala makerspace ha sido un gran apoyo para las corporaciones sin ánimo de lucro del corregimiento. Una de ellas es, sin lugar a dudas, Hogares Claret, una fundación que se dedica a trabajar con personas que tiene problemas de adicción. “Con los muchachos de hogares Claret llevo trabajando aproximadamente un año, con temas relacionados con robótica”.

Otra de las alianzas es la corporación de Arte Monte Sinaí. Esta corporación se apropió de manera positiva del espacio para crear herramientas que les permitan integrarlas con el arte. Así, encontramos también quienes se dedican al voluntariado, como sucede con el apoyo de personas que contribuyen a mejorar el acceso para usuarios con visión reducida. Por ejemplo, hay una regleta que permite imprimir textos en el sistema braille, y también se realiza la traducción de partituras en el mismo sistema. Todo esto se hace con el fin de mejorar la calidad de vida de los usuarios. Otra alianza consiste en la asociación con Corpooccidente, una corporación dedicada a la recolección de materiales reciclables para después convertirlos en enseres para el hogar.

Por otra parte, con la intención de corresponder a la idea de que las bibliotecas son un lugar de creación que aportan al conocimiento a partir de un libro o una revista, y queriendo implementar espacios que tengan el mismo objetivo hagan un contraste con el tradicional significado de las bibliotecas, la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, a partir de 2017, implementó dentro de la Biblioteca Efe Gómez la sala de creación makerspace, un espacio donde la creatividad, el ingenio y las ideas se unen para darle entrada a la tecnología en 3D y el conocimiento es compartido.

La Biblioteca Efe Gómez es la primera y única biblioteca universitaria del país que ofrece dentro de sus servicios la sala makerspace para los usuarios de la comunidad universitaria. Al día de hoy, la biblioteca ha ofrecido más de 2.700 cursos, generando conocimiento y acercando más a la comunidad a un nuevo mundo lleno de tecnología, ciencia e invención. Claro que esto no lo explica todo. La sala también fue creada con el ánimo de apoyar los ejes misionales de la universidad.

Habría que decir, además, que la vocera de la Biblioteca Efe Gómez es la directora Sonia Valencia. Según ella: “Le hemos apostado a la creación de espacios como makerspace, porque sirven para materializar los proyectos que a veces parecen imposibles de verlos físicamente, pero sabemos que están ahí para conocerlos”. En ese sentido, y aportando un poco al comentario, continúa:

Es cierto que en Colombia en algunas universidades ya existían las salas makerspace, pero no implementadas desde las bibliotecas, entonces nos reunimos desde la jefatura de División de Biblioteca, sede Medellín, y basados en ejemplos ya vistos como bibliotecas de España y Estados Unidos, decidimos, finalmente, implementarla dentro de la Biblioteca Efe Gómez. Eso sí, apegados al concepto de crear por cuenta propia en el lugar más democrático de la universidad: la biblioteca.

Dicho esto, y conscientes de que debemos seguir innovando y que el deber ser de la nueva generación de las bibliotecas no es solo la alfabetización informacional, sino también la alfabetización de usuarios en la competencia digital, es necesario contar con servicios que cumplan con todo el ciclo de formas para construir conocimiento, desde lo más tradicional, como los libros, hasta espacios dotados con tecnología 3D que formen, innoven y creen.

### **1.5.1 Parque Biblioteca Presbítero José Luis Arroyave, San Javier**

El Parque Biblioteca Presbítero José Luis Arroyave está ubicado en Medellín, en el barrio San Javier, de la comuna 13. Fue inaugurado el 31 de diciembre de 2006. Fue el primer parque biblioteca implementado en dicha ciudad. Hoy día, el Parque es reconocido como un

espacio para la convivencia, la libertad y la dignidad del espíritu humano. Para 2019, la biblioteca implementó dentro de su portafolio la sala makerspace, con el fin de aportar a la comunidad un espacio de creación con tecnologías que permiten que todos los usuarios, sin importar la edad, raza o nivel de estudio, accedan de manera fácil, eficaz y creativa a los servicios que la sala ofrecía. La sala del Parque Biblioteca se divide en dos salas así:

- Sala de ideación. Esta sala está dotada de una colección bibliográfica en temas relacionados con los servicios makerspace: impresión 3D, circuitos eléctricos, sistemas Android, electrónica, software, entre otros. Por otro lado, contiene amplios espacios y herramientas para el diseño, como mesas estilo pizza, para que los usuarios trabajen de manera individual o conjunta, tableros, piezas armables y demás.
- Sala de producción. En esta sala se puede encontrar toda clase de herramientas manuales para cualquier tipo de trabajo (martillos, flexómetros, destornilladores, taladros, llaves, entre otras). Tiene tres impresoras 3D que son de fácil acceso en el mercado y una que es de uso industrial, una maquina CNC, computadores y algunos elementos electrónicos.

Entre el periodo 2017-2019, la sala makerspace se dedicó a realizar trabajos de carácter comunitario, como la creación de audiolibros para personas que tienen problemas visuales y que quieren acceder a la lectura. También ha trabajado en conjunto con el Instituto Tecnológico de Medellín (ITM), en la elaboración de piezas ornamentales y mecánicas a cambio de enseres (muebles, herramientas, materiales) para fortalecer y equipar la sala. Por otra parte, la sala apoya a los grupos culturales de la comuna, en este caso los grupos de rap como Son Batá, creando sintetizadores de sonido a muy bajo costo.

### **1.5.2 Parque Biblioteca Fernando Botero Corregimiento San Cristóbal**

Ubicado en el corregimiento de San Cristóbal, a unos metros del parque principal del corregimiento, el parque inicia labores el 19 de octubre de 2011. Para 2014, la Biblioteca le abre un espacio a la sala makerspace, con el fin de fortalecer los procesos comunitarios e implementar otros para que la comunidad satisficiera sus necesidades. La sala makerspace cuenta con dos impresoras 3D y una de uso industrial, además de una sala de diseño. Está

dotada con computadores y herramientas que facilitan el trabajo. También tiene una máquina CNC y todo tipo de herramientas manuales, un kit completo de robótica y un sinnúmero de accesorios electrónicos.

### **1.5.3. Sala Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín**

Ubicada en Medellín, en el núcleo El Volador de la Universidad Nacional de Colombia, a unos metros del Puente de Punto Cero, la Biblioteca Efe Gómez está dentro del campus universitario. La visitan diariamente entre 600 y 800 personas en promedio. La sala se encuentra en el segundo piso, al lado de la Mediateca. Cuenta con cuatro impresoras 3D, tres equipos de cómputo dispuestos para que los visitantes realicen los diseños, insumos electrónicos y un escáner en 3D, además tiene una máquina extrusora para recuperar el Pellet residual y luego este ser reprocesado; otra de las características de la sala es que los usuarios adoptaron el lugar como un espacio de esparcimiento, creación y aprendizaje. Entre otras cosas, la sala makerspace ha tenido tal reconocimiento que es un punto de referencia y de encuentro de los miembros de la comunidad universitaria. Allí, dos personas apoyan para resolver inquietudes y prestar asesorías. La última, y la más importante característica de la sala makerspace es que algunas impresoras fueron fabricadas por los mismos estudiantes de la Universidad, con lo cual se redujo el costo de manera significativa respecto a una impresora de fábrica. Según Daniel Gallego, estudiante de Ingeniería Física de la Universidad, “la sala Maker ha servido como apoyo para los estudiantes, en especial a los estudiantes de ingeniería y grupos de investigación del campus, pues es aquí donde ellos materializan los diferentes proyectos”.

**Figura 1.** Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín



**Figura 2.** Interior de la sala Makerspace de la biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.



**Figura3.** Impresoras de la Sala Makerspace.



*Nota.* la Imagen muestra las Impresoras: Prusa Tairona. Impresora Rep. Rap e impresora Prusa Modificada.

## **Capítulo 2. Servicio de makerspace en bibliotecas**

### **2.1 Makerspace en una biblioteca**

Según Herrera (2019, p 14), “los makerspaces ofrecen recursos que posibilitan a los ciudadanos el diseño de productos que aúnan lo físico y lo tecnológico”. Con base en esto se puede afirmar que las bibliotecas y las salas makerspaces están ligadas a un mismo fin. Las bibliotecas proporcionan información sin ningún tipo de presión, y no están limitadas a las personas. La única condición es visitarlas. Las salas makerspace facilitan todo tipo de herramientas para crear sin importar si el sujeto sabe o no. En pocas palabras, en las dos se aprende y se construye. Por ello deben estar ligadas. Para dar más claridad y aferrados a los principios de democratización de las bibliotecas, cito textualmente el artículo del portal Universo Abierto:

Puede que las bibliotecas universitarias hayan sido las últimas en llegar, pero los avances que han hecho han sido asombrosos. Cuando se combinan los espacios de creación con la investigación y educación a este nivel, no puedes evitar estar expuesto a estudiantes y

profesores cuyas producciones son innovadoras. Por supuesto, la idea de incorporar el makerspace al mundo académico no fue fácil de vender. Convencer al profesorado y a los que la biblioteca podría desempeñar un papel más importante en sus cursos y cambiar la forma de enseñar llevó tiempo y requirió que las bibliotecas universitarias proporcionaran una evaluación de cómo se alinearía con los planes de estudio. En muchos casos de la biblioteca y requería personal adicional, lo cual no es fácil de proporcionar en el mundo académico. Al igual que en el caso de las bibliotecas K-12, las bibliotecas universitarias tuvieron que demostrar cómo los makerspaces mejorarían el aprendizaje de los estudiantes y apoyarían el plan de estudios sin suponer una carga para un profesorado ya muy cargado. Vender Los bibliotecarios, como formadores en tecnología y con conocimientos sobre el plan de estudios y la investigación fue un paso positivo hacia la aceptación del makerspace (El estado actual de los Makerspace en las bibliotecas, 2021)

Considero que las bibliotecas tienen la obligación de estar en la constante búsqueda de usuarios, esto ayuda a que las bibliotecas sigan vigentes, pero también, ayudan al desarrollo y a la creación de País, ya que son las bibliotecas las que nos enseñan el camino a la superación y al trabajo en equipo. Además, las bibliotecas deben estar dispuestas al cambio y a la constante lucha por crecer cada vez más. Así mismo, deben estar abiertas para todos y todas, sin importar que tan alto sea el grado de estudio.

Francisco Jesús Ruiz de Haro, afirma que:

En definitiva, son nuevos espacios abiertos y flexibles que ofrece la biblioteca y que están a disposición de toda la población del municipio, sin discriminación alguna y sin tener que poseer por ello el carnet de biblioteca; y a todos aquellos que les pueda surgir interés por aprender una serie de habilidades o conocimientos de diferente índole, que les sean útiles para desenvolverse en su vida cotidiana y con las que puedan enfrentarse a las dificultades de la misma.

Aunque hay muchas preguntas y pocas respuestas del por qué y del cómo fue que las bibliotecas adoptaron la opción de abrir un campo o, mejor dicho, un espacio a las salas makerspace, lo cierto es que las bibliotecas, en especial las universitarias, han decidido

incorporarlas de acuerdo con la idea de estimular el aprendizaje y la innovación de sus usuarios. Por otra parte, algunos sostienen la teoría de que las bibliotecas son y serán el espacio más democrático dentro de los nichos educativos. Según Galle-León (citado por Herrera, 2019), han pasado de ser “sitios para consumir cosas a sitios donde hacer cosas” (p. 14). Dicho de este modo, las bibliotecas ya no son un lugar donde solo se consume información; se convirtieron en espacios donde la innovación, el debate y el aprendizaje son parte esencial para que puedan perdurar en el tiempo.

A este respecto, la bibliotecóloga y directora de la Biblioteca Efe Gómez afirma:

Los motivos que nos impulsaron a tener la sala makerspace en la biblioteca fueron: por un lado, porque la biblioteca es un espacio donde el trabajo en equipo y la creatividad se juntan para beneficio de todos. Por otro lado, surge correspondiendo a la idea de que las bibliotecas son un lugar de creación de nuevo conocimiento a partir de un libro, una revista, una base de datos o un espacio como el makerspace, donde podemos crear con tecnología en 3D y el conocimiento es compartido.

Esto muestra la diversidad que tienen las bibliotecas para adaptarse a las situaciones y retos que se le presenten. Personalmente, creo que las bibliotecas son aquellos lugares que están listos para adaptarse a cualquier situación que vaya en pro del usuario. La directora acotó:

Recomiendo la implementación de salas makerspace en las bibliotecas, porque con la vocación de servicio de estas es ideal propiciar productos que contribuyen al aprendizaje y al manejo adecuado de las tecnologías. Además, lo reitero, las bibliotecas son el lugar más democrático de una universidad.

Las bibliotecas y las salas makerspaces van de la mano. El potencial de las bibliotecas y su búsqueda inquebrantable por atraer a los usuarios, además de la constante y sana competencia que hay entre la biblioteca y la era digital, hacen que el personal administrativo de las bibliotecas esté en ardua búsqueda de proyectos que sean funcionales, innovadores y atractivos para los usuarios. Y las salas makerspace son el claro ejemplo de ello.

## **2.2 De la biblioteca tradicional a la biblioteca de creación**

En el momento en que surge una nueva tecnología, los medios de comunicación a veces hablan de *revolución tecnológica*, es decir, de una transformación de toda la sociedad, su economía y su funcionamiento social en general. El interés por esta tiene que ver con las transformaciones, que ya estaban ocurriendo en la sociedad antes de su invención, mientras que la capacidad de la tecnología innovadora para transformar el mundo depende de la invención de nuevas prácticas, habilidades y oficios, formas de organización del trabajo, de democracia, de comercio y de relaciones sociales.

Hablar de cambio es hablar de transformación, más aún, cuando esa transformación implica cambiar métodos, estrategias y sistemas. Y aunque, en algunos es negativa, para la gran mayoría es positiva. Un ejemplo claro de ello son las bibliotecas, que por décadas o, mejor dicho, por centenares de años, se han caracterizado por ser aquellos lugares donde la tranquilidad y el silencio son los que se imponen. Años atrás se conocía al bibliotecario como el que impartía un silencio intimidante y autoritario. Hoy día la biblioteca se caracteriza por ser el lugar que está presto al cambio, ya que pasó de ser un sitio frecuentado únicamente por monjes y sabios a ser el lugar donde la ciencia, la tecnología, las ideas, el debate, el trabajo en equipo, el compartir, la política y la creación coinciden con las nuevas metodologías para estar a la par con las necesidades y propuestas en la actualidad.

Por tal motivo, es necesario tener un espacio como los makerspace en las bibliotecas, ya que estos se caracterizan por ser los más equitativos y democráticos, para que las ideas y la creatividad puedan converger de manera participativa y justa.

La biblioteca ha sido durante mucho tiempo un eje central para todos los estudiantes en las escuelas. Las bibliotecas brindan recursos gratuitamente a nuestros estudiantes, independientemente de su situación académica, qué clases toman o qué maestros tienen guiándolos en el aula. Cualquier estudiante puede venir a la biblioteca para obtener la ayuda y los recursos que necesita para tener éxito. En el pasado, esto significaba únicamente libros y publicaciones periódicas. Luego se agregaron computadoras, bases de datos en línea y orientación de ciudadanía digital. Los espacios de

creación son los siguientes en la evolución de los recursos que proporcionamos a nuestros estudiantes. (¿Por qué las bibliotecas deben tener un makerspace?, 2021)

Este argumento corresponde muy bien a lo que en realidad está sucediendo con las bibliotecas. La biblioteca ya no es solo el lugar donde se almacenan libros y documentos, donde el bibliotecario se sentaba en su escritorio con su mirada imponente a impartir silencio. También están evolucionando y los bibliotecarios están comprometidos para beneficio de ello. Las bibliotecas se han sostenido en el tiempo porque evolucionan a la par con el desarrollo. Hoy día es muy común ver como en ellas la creación de programas y espacios para beneficio del usuario (clubes de lectura, rincones literarios, salas de sistemas, ludotecas, salas de innovación y makerspace).

De igual modo se reconoce el empuje transformador de renovar espacios en las bibliotecas, ya se llamen makerspace, fabLab , mediaLab, hackespace o laboratorios bibliotecarios, reconociendo que la información nos obliga a asumir una realidad de espacios físicos y colaborativos de creación, aprendizaje e intercambio de conocimientos; es decir el bibliotecario o las bibliotecas deben identificar a partir de una pregunta como: ¿Los servicios que se prestan si responden a las necesidades de los usuarios? Dando respuesta al anterior interrogante, consideramos ahora que estos espacios están totalmente dotados con herramientas, recursos y materiales que implican en la vida diaria de un usuario y que es desde allí, que se debe pensar en las necesidades del mismo, ya que puede no estar a su alcance.

Antiguamente la atención se concentraba en los aspectos hardware de las bibliotecas, quiere decir en los documentos, en una colección que se había ido estratificando con el paso del tiempo y que a veces se presentaba como pre-constituida y pre-organizada respecto al momento en el cual surgía la demanda. Incluso cuando era evidente que el desarrollo de la colección se plasmaba teniendo en cuenta las exigencias de los usuarios, su configuración se mostraba siempre anterior a la fase de suministro del servicio. (Solimin et al. 2010)

## 2.3 Servicios ofrecidos por la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez

La sala makerspace se rige bajo los tres ejes misionales: investigación, extensión y docencia. Los servicios que oferta responden a las necesidades de la comunidad universitaria. Para que ello se cumpla, la biblioteca ocupa gran parte del tiempo monitoreando a otras universidades. Estos resultados ponen la Biblioteca en un nivel de competitividad con la escena mundial. A continuación, se explicará cada servicio de acuerdo al eje misional.

### 2.3.1 Eje misional docencia

Basados en la naturaleza propia de las universidades y en su objetivo principal, que es ejercer la docencia para los estudiantes, la sala makerspace apegada a este eje misional ofrece dentro de sus servicios talleres y cursos con el fin de aportar a los propósitos de la Universidad:

- *Taller de introducción al modelado 3D.* Este taller se realiza con el fin de que los estudiantes o usuarios aprendan a manejar un software y puedan crear figuras o piezas en un modelo tridimensional (3D).
- *Taller de escaneo, modelado e impresión 3D.* En este taller se aprende a diseñar un modelo 3D a través de un software que recopila datos y luego los convierte en un modelo para imprimir en 3D. El instructor plantea una figura compleja. Como metodología se utiliza un equipo para mostrar cómo se dicha pieza se podría convertir en el escáner a un modelo 3D.
- *Taller de Joyería Digital.* En este taller se utiliza un software para generar modelos con una excelente estética (anillos, cadenas, collares, pulseras y demás).
- *Taller de Grasshopper.* En este taller se aprende a programar de forma rápida y sencilla.

- *Curso de robótica básica con Arduino.* En este curso se pueden aprender elementos básicos para la iniciación y la programación de la robótica. Además, se enseña a conocer los diferentes componentes electrónicos, la conexiones que se utilizan y después se usa la interface Arduino para controlar.
- *Curso de presentaciones en 5D.* En este curso el instructor explica cómo crear presentaciones en 5D, utilizando diferentes herramientas, con tema especial y, además, rompiendo la cuarta pared.
- *Curso básico de realidad aumentada con Unity.* En este taller se explica cómo utilizar elementos virtuales como Unity, que ofrece herramientas poderosas para crear experiencias de realidad aumentada.
- *Curso formulación científica en Latex Overead.* Para este curso el instructor explica de manera clara cómo generar documentos de carácter científico, utilizando la herramienta Latex para estructurar el documento.

### **2.3.2 Eje misional investigación**

Pretendiendo ser parte de los laboratorios y grupos de investigación de la Universidad, la sala makerspace apoya a los grupos de investigación de las cinco facultades. Uno de los grupos de investigación es el grupo de GEOMED. Un ejemplo de apoyo para este grupo en la sala fue la creación de unas plaquetas dentales que permiten mostrar e identificar entre paciente y médico el problema y los resultados. En la sala makerspace también se ha logrado demostrar y conocer elementos que sabían que existían, pero que era difícil demostrar porque no se podían ver.

### **2.3.3 Eje misional extensión**

Este eje misional se divide en dos partes: la extensión solidaria y el eje extensión. En cuanto a la extensión solidaria, la sala makerspace se dedica a la fabricación de prótesis de

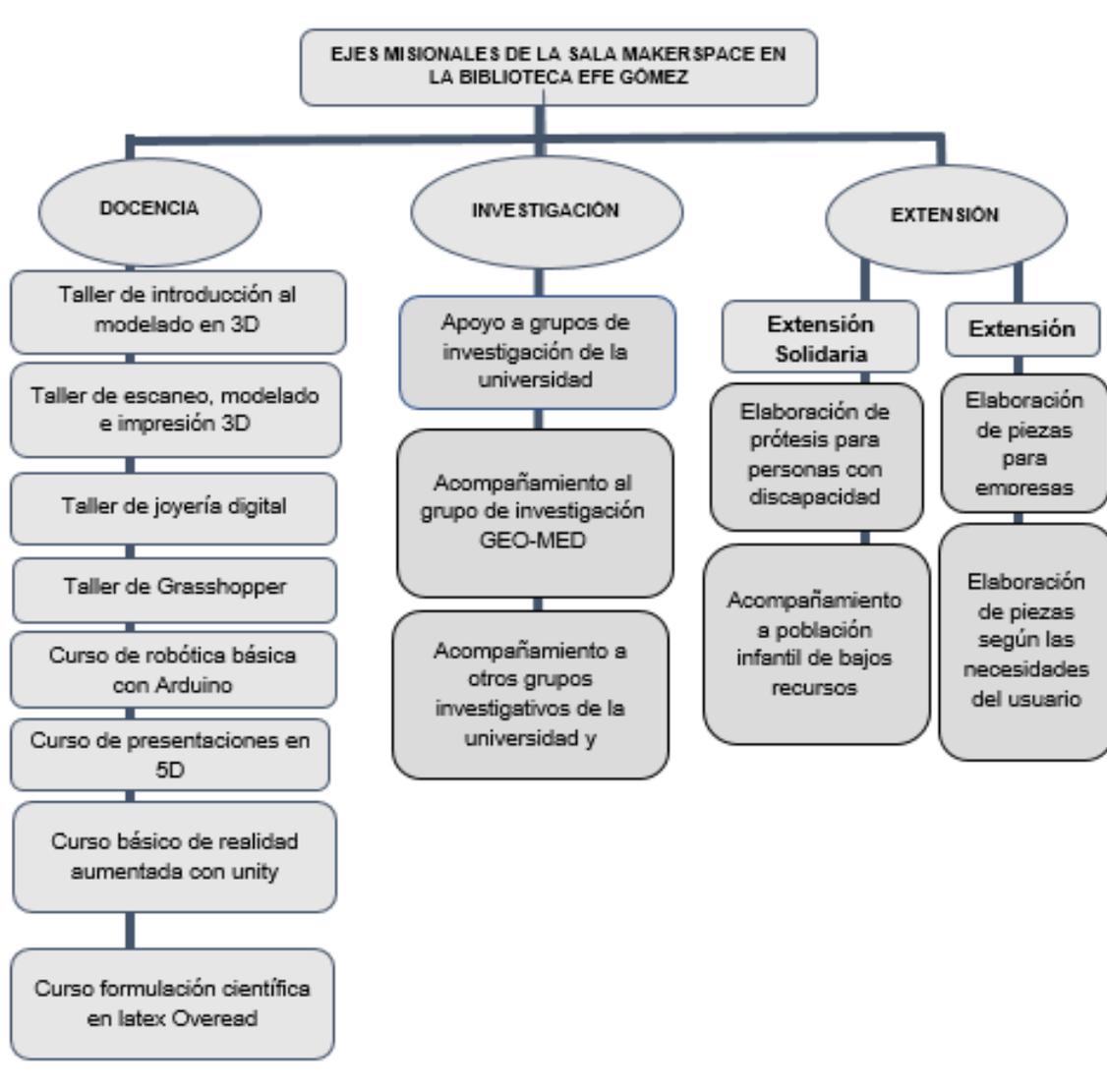
dedos y brazos para personas que por algún motivo hayan perdido sus extremidades. Así mismo, hace un acompañamiento integral y permanente a la población infantil que vive en zonas vulnerables. Este recorrido va desde un tour por la biblioteca y la sala, pasando por una pequeña inducción para que los niños se animen y puedan manejar y entender mejor de qué se trata todo este asunto.

Respecto al eje de extensión, la sala presta todo el apoyo a la empresa y al personal ajeno al campus, para satisfacer las necesidades que se presenten. El servicio va desde la impresión de cualquier pieza, hasta accesorios y elaboración y diseño de piezas para empresas. Este último servicio tiene un costo mínimo para el usuario. En la figura 1 se presenta una síntesis de los programas de la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez.

Es muy importante resaltar que la sala makerspace se ganó el premio de Innovación en Educación Superior, otorgado por la Universidad del Rosario, porque “promueve el desarrollo de infraestructura física y tecnológica, flexible y amigable con el medio ambiente, acompañada de servicios que garantizan e incentivan la generación de actividades académicas innovadoras, que redundan en la educación de calidad”, según la página del Premio (Bitácora Unal, 2019). Según Sonia Valencia, jefe de bibliotecas de la Universidad Nacional, sede Medellín:

También nos entregaron mil dólares que invertiremos en el proyecto: vamos a construir con los estudiantes a cargo del makerspace una máquina trefiladora que lo que hace es transformar los desechos que quedan de las impresiones o de impresiones fallidas en un filamento nuevamente útil. (Bitácora Unal, 2019).

**Figura 4.** Programas ofertados por la sala makerspace de la Biblioteca Efe Gómez y eje misional al que pertenecen



### Capítulo 3. Llegada de la COVID-19

#### 3.1 Nace una nueva enfermedad que ataca el mundo

A finales de diciembre de 2019, el mundo empezó a consternarse por el nacimiento de una nueva enfermedad: el COVID-19, y aunque pocos entendían de qué se trataba, los

periódicos y los noticieros empezaron a dar alerta a lo que cambiaría la historia de manera drástica. Se dice que esta pandemia inició en China, en Hubei, una provincia de la ciudad de Wuhan. Dicha enfermedad empezó con reportes masivos de neumonía, cuya causa era desconocida. Días más tarde, exactamente el 7 de enero de 2020, el Ministerio de Sanidad de China identificó el nuevo coronavirus. Este virus demoró poco en expandirse y cobrar más víctimas. Para el 24 de enero, China reportaba 835 casos, de los cuales 534 eran en Hubei.

La enfermedad empezó a expandirse por el mundo de manera muy rápida, tanto así que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia mundial el 11 de marzo del 2020, por medio de una alocución.

Desde la OMS hemos llevado a cabo una evaluación permanente de este brote y estamos profundamente preocupados tanto por los alarmantes niveles de propagación y gravedad, como por los alarmantes niveles de inacción. Por estas razones, hemos llegado a la conclusión de que la COVID-19 puede considerarse una pandemia.

Este fenómeno pandémico llamó la atención de muchas voces reconocidas a escala mundial. Por ejemplo, hubo perspectivas diferentes en los análisis de dos de los más renombrados filósofos: Byung-Chul Han (2020) y Slavoj Žižek (2020). El primero, de origen surcoreano, dedujo que la pandemia puede traer consecuencias nefastas para las libertades humanas, ya que con la expansión de la COVID-19 se implementan serias medidas de vigilancia en China. Así, al ver que el rigor de esta medida pudo contener el avance de la pandemia, se empezó a especular sobre la posible vigilancia y violaciones a los derechos humanos por parte de las autoridades a escala mundial. Por su parte, el esloveno Slavoj Žižek consideró que la pandemia probablemente puede llegar a minar el sistema capitalista, gracias a que su superación requería de la cooperación mundial. También se analizaba el hecho de que la pandemia podría contribuir con la ecología, debido a las consecuencias favorables que trajeron para el medio ambiente las cuarentenas que se establecieron en casi todo el mundo

### **3.2 Los gobiernos toman medidas para frenar la pandemia**

Debido a que el virus era nuevo y que poco se conocía de él, las medidas que se tomaron fueron pocas para contener su contagio. Por ese motivo, países como China, Italia y España empezaron a aumentar de manera significativa el número de personas contagiadas. En China, por ejemplo, según el portal de las Naciones Unidas, a finales de febrero, la OMS elevó la clasificación del riesgo a “muy alto”, no solo para China, sino para el resto del mundo. Esto implica que todos los países deben prepararse para una transmisión comunitaria de gran escala, y al mismo tiempo identificar cada caso para rastrearlo. De este modo se buscaba detener lo más posible la disminución del contagio, o incluso para evitar la llegada del virus a las comunidades (Galea, 2020).

Por su parte, en Italia se empezaron a buscar métodos y estrategias para contener la pandemia. En Lombardía, por ejemplo, el presidente de la región, Attilio Fontana, decidió imponer una cuarentena que duraría dos semanas, puesto que uno de sus asistentes fue diagnosticado con el nuevo coronavirus (BBC News Mundo, 2020).

Esta misma escena se fue repitiendo en cada uno de los países donde el incremento de casos por contagio se empezó a presentar. Primero cerraron las vías aeroportuarias, posteriormente las terminales y finalmente los pueblos y ciudades. Asimismo, sucedió con cada uno de los países del globo terráqueo. Fueron cerrando gradualmente con el ánimo de contener un virus que se expandió en menos de lo que podríamos imaginar. Este cierre obligó también a que las empresas y las entidades estatales, privadas, educativas y comerciales cerraran sus puertas durante un buen tiempo.

¿Y qué pasó con los centros educativos? Como la pandemia cogió de improviso las escuelas y colegios, hubo muchas dificultades al inicio para hacer el tránsito al modelo de educación digital. Debido a que desde entonces se tenían que implementar medidas de distanciamiento para evitar los contagios, fue necesario cerrar los centros educativos. Los principales afectados fueron los estudiantes que viven en zonas aisladas, ya que en su mayoría no contaban con el acceso a internet ni con la infraestructura digital para poder implementar el nuevo modelo educativo que se estaba imponiendo. Esto mismo sucedió con las

bibliotecas. Muchas de ellas cerraron sus puertas y, en consecuencia, la mayoría de sus servicios se fueron disminuyendo. Esto afectó en gran medida el acceso al saber.

### **3.3 Colombia declara cierre total por la pandemia**

Colombia no fue la excepción. El 24 de marzo de 2020, en una alocución, el presidente Iván Duque decretó los primeros 19 días de cuarentena, como uno de los planes para dar freno a la pandemia. Esta pandemia fue creciendo y por ende la cuarentena se fue alargando. Tanto así que el cierre económico y el confinamiento fue eminente. Desde ese preciso momento el cierre total de las entidades públicas y privadas empezó a ser una realidad.

A partir de ese momento, la gran mayoría de empresas, instituciones estatales y privadas, empezaron a buscar estrategias que les permitiera seguir en la vigencia. Por ejemplo. Algunas empresas fortalecieron los domicilios, otras implementaron cabinas de desinfección y aumentaron los elementos de bioseguridad, mascarillas, gafas, alcohol, entre otras. También hubo muchas empresas que aplicaron la modalidad de teletrabajo. Tal fue el caso de las bibliotecas en su gran mayoría, empezaron a trabajar desde esta modalidad renovando material bibliográfico y demás elementos.

En el caso de la biblioteca Efe Gómez, el personal administrativo, trabajó la alternancia, el préstamo a domicilio para estudiantes, docentes y administrativos, línea telefónica para que los usuarios pudieran resolver todo tipo de inquietud y por último la protección a empleados con un riguroso esquema de cuidado como el proceso de cuarentena para todo el material que entraba y desinfección constate del área de trabajo, entre otras.

Por su parte, la sala Makerspace dedicó parte del tiempo capacitando usuarios, apoyando los grupos de investigación como el Grupo De Optimización Aplicada, que se dedico a la mejora de caretas para uso médico, en dicho proyecto participaron docentes, estudiantes y personal de la sala. Así mismo y como se mencionó antes, la sala también apoyó a otros grupos en la fabricación de respiradores artificiales.

### **3.4 Métodos y estrategias del mercado para afrontar la pandemia**

Según Ayhan Kose, director del Grupo de Perspectivas del Banco Mundial.

La recesión ocasionada por la COVID-19 es singular en varios aspectos, y es probable que sea la más importante para las economías avanzadas desde la Segunda Guerra Mundial y la primera contracción del producto en las economías emergentes y en desarrollo en al menos los últimos seis decenios [...]. No existen registros de correcciones a la baja tan súbitas y drásticas de los pronósticos de crecimiento mundial como las que se han visto en la época actual. Si el pasado sirve como referencia, los pronósticos podrían empeorar aún más, lo que implica que los encargados de formular políticas deben prepararse para la posibilidad de tener que adoptar medidas adicionales para apoyar la actividad. (Banco Mundial, 2020).

Ante el contundente golpe económico, social, cultural y sanitario que causó la pandemia por la COVID-19: la disminución de ventas, la poca producción y la productividad, el cierre total de teatros, cines, museos, oficinas, entidades educativas, privadas, estatales y bibliotecas, fue necesario buscar métodos que ayudaran a no desaparecer los comercios ni las entidades. Por ejemplo, las ventas a domicilio representaron uno de los salvavidas que ayudaron a sostener algunas entidades. Otro ejemplo es el de los subsidios que el Gobierno dio a los empleadores para subsanar el bache económico. Y así, cada una de las estrategias y planes para afrontar la pandemia ayudó a que siguieran intentando sostenerse en el mercado. Cabe resaltar que no todos los negocios lograron sostenerse en esta pandemia: “En medio de la pandemia de la covid-19 Colombia perdió 509.370 micronegocios. Estos pasaron de ser 5,8 millones entre enero y octubre de 2019 a 5,3 millones en enero y octubre de 2020” (Acosta, 2021).

### **3.5 La sala Makerspace busca adaptarse a la pandemia**

El desplome económico, el cierre total del comercio y de las instituciones educativas públicas y privadas fueron hechos inevitables. Por tal motivo, fue necesario que la sala makerspace buscara estrategias que permitieran su vigencia, y así seguir con su calendario

sin perjudicar a miles de usuarios (docentes, estudiantes, administrativos y comunidad). Una de las estrategias que se aplicó fue fortalecer la docencia desde la virtualidad, dictando cursos a los usuarios. Otra de las estrategias fue el apoyo a los grupos universitarios de investigación, con la elaboración de caretas respiratorias para pacientes con el virus. Esto se hizo con el fin de aportar a la crisis sanitaria causada por la pandemia. Aunque la producción de piezas disminuyó por obvias razones, la cantidad de personas que recibieron cursos de capacitación aumento bastante.

Beta expone como el Fab Lab Oulu (en la Universidad de Oulu), en Finlandia, logro adaptarse a los problemas de la virtualidad con estas soluciones:

1. Como dar soporte al trabajo de diseño 3D:

Recopilación de tutoriales y guías para la enseñanza de estos temas.

Utilización de Software Open Source para asegurar que los usuarios pudieran hacer uso del mismo sin problemas de licencia, de manera remota

Dar soporte remoto a los usuarios sobre el uso del software 3D

2. Difícil acceso a los equipos de fabricación 3D por confinamiento:

Control remoto de los ordenadores que controlan los equipos de fabricación digital, sumado a la presencia de un asistente humano que pudiera realizar labores de mantenimiento cada cierto tiempo.

Simulaciones del proceso de fabricación utilizando tecnología de Realidad Virtual.

3. De aquí en más se exponen algunos retos en cuanto a la docencia para dictar talleres de fabricación digital y modelado 3D, entonces no entrare mucho en detalle de las soluciones porque son muy similares a los generales dados en educación (Kinnula,2021)

## Capítulo 4. Impacto

En este capítulo se pretende demostrar el impacto de la sala makerspace dentro y fuera de la Universidad Nacional Colombia, desde el punto de vista de los ejes misionales: docencia, investigación y extensión. Así mismo, se mostrará una serie de datos representados en gráficos, tablas y encuestas, que serán analizados para medir el impacto de la sala. Estos factores determinan la percepción colectiva de la comunidad, en especial la comunidad universitaria. Además de esto, y como ya se mencionó, se empezará a hacer la medición del impacto según los ejes misionales, empezando por el de educación y como a través de este eje, la sala tomó fuerza, en especial, durante la pandemia a causa de la COVID 19. En primer lugar, veremos como la sala pudo fortalecer el servicio de capacitación, llevando a cabo una serie de cursos para que los usuarios empezaran a familiarizarse con el tema. En segundo lugar, se mostrará el apoyo que la sala ha tenido con los diferentes grupos de investigación de la universidad con el diseño y elaboración de piezas que sirven como soporte a los diferentes proyectos educativos e investigativos. Por último, y no menos importante está el eje misional extensión, donde la sala Makerspace ofrece diferentes servicios a todos los usuarios, en especial a los privados, con el fin de satisfacer las diferentes necesidades, pero también para obtener un lucro económico, que sirve como ayuda para el sostén y mantenimiento de sala.

Ya que es la innovación uno de los principales motores e impulsores para los nuevos cambios que sostiene las bibliotecas, también ayudan a fortalecerlas y mantenerlas vigentes.

Pasando a la innovación, se ha convertido en una de las palabras más populares de esta década, principalmente porque los avances tecnológicos y la supervivencia en un entorno competitivo se basa casi exclusivamente en ella. Las áreas de estudio relacionadas con el concepto abarcan desde el entorno empresarial hasta las tecnologías de la información. la innovación puede darse o buscarse en diferentes campos: social, tecnológico, empresarial, medioambiental, financiero. El tiempo de innovación que es relevante para nuestro estudio es la innovación social que junto con el emprendimiento social aborda los problemas de la sociedad de la sociedad actual. Aunque la innovación social no representa una idea nueva, solo recientemente se ha convertido en un concepto independiente que aborda las necesidades

sociales provocadas por los problemas de la sociedad que debe resolverse a través de ideas innovadoras. (Hadad, S. 2014,p.119-136)

Los datos que se demostrarán son producto de una serie de estadísticas, tablas, encuestas y registros que fueron suministrados por el personal de la sala makerspace de la biblioteca Efe Gómez; esto datos, muestran la cantidad de usuarios que tuvieron algún acercamiento con la sala durante los dos últimos años.

#### **4.1 ¿Por qué es importante medir el impacto?**

Según González (2001) “el impacto puede verse como un cambio en el resultado de un proceso (producto). Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan” (p. 173).

Aunque medir el impacto de las salas makerspace no resulta sencillo, más aún si se tienen en cuenta los conceptos, la percepción y las normas que siempre han distinguido a las bibliotecas. Para el ámbito educativo, la llegada de las salas makerspaces se ha convertido en una estrategia educativa que permite un acercamiento entre los docentes, el bibliotecario y los estudiantes.

En Colombia el concepto de *Makerspace* en bibliotecas es nuevo, y la única universidad que ha decidido implementarlo dentro de las bibliotecas universitarias es la biblioteca Efe Gómez de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Para su implementación se pensó en la inteligencia y las aptitudes. Los resultados académicos previos eran los únicos predictores del rendimiento futuro para determinar por qué son importantes las salas makerspace en las entidades, no solo universitarias, sino también en las entidades educativas.

Entre los enfoques para la medición del impacto social de la ciencia y la tecnología, resulta de interés la metodología de Aleixandre [...] que propone la construcción de los indicadores a partir de una identificación para cada proyecto de lo que se denomina “factores de impacto”, los que conforman una lista de control y constituyen variables a medir en el proceso. Se

incluye un chequeo de la lista de control en tres momentos: al inicio, durante la ejecución y al finalizar (*ex ante*, *in itinere* y *ex post*). Esta metodología ha sido aplicada en la medición del impacto social de proyectos de I+D+I en otros contextos y sectores. [...] El impacto puede verse como un cambio en el resultado de un proceso (producto). Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan. (González, 2003, p.173-190).

Para 2017 y 2019, la sala dictó más de 150 talleres sobre joyería digital, modelación de huertas verticales, ingeniería inversa, prototipado y modelado básico.

#### **4.2 Impacto de las salas makerspaces en los parques biblioteca en Medellín**

Los parques biblioteca de la ciudad de Medellín, están integrados por 36 unidades de información, ubicados en puntos estratégicos de 16 comunas y 5 corregimientos de la ciudad. Las bibliotecas, no solo son espacios para la consulta de información en diferentes formatos, son lugares acogedores e incluyentes, que ofrecen información pertinente, formación para el desarrollo humano integral y oportunidades para el encuentro y la construcción colectiva.

Es muy importante resaltar que, de los 36 parques, solo tres de ellos ofrecen el servicio de la sala Makerspace.

Quiero recalcar que, al visitar constantemente los parques bibliotecas de la Red, cuyo fin era recolectar información que permitiera medir el impacto, no se encontró suficientes datos sobre los procesos que la salas adelantan. Por tal motivo, se hará un análisis del impacto con la información suministrada así:

En primer lugar, se visitó la sala Makerspace de la biblioteca de San Javier, donde no se pudo medir el impacto, puesto que la información del coordinador no fue con datos reales que permitieran demostrar los aportes y los resultados que ha tenido esta entidad en la comunidad. En segundo lugar, se indagó la sala Makerspace de la biblioteca del corregimiento de San Cristóbal. Aquí es importante resaltar que los datos proporcionados y los únicos demostrables que fueron facilitados son de 2021; por lo tanto, se hará un análisis solo con estos datos. Entre marzo y octubre de 2021 hay una cantidad significativa de mujeres

que acceden algún servicio de makerspace de los usuarios que participaron. En la tabla 1 se evidencian los resultados.

Sala Makerspace corregimiento de San Cristóbal: Es importante resaltar que los datos proporcionados y los únicos demostrables que fueron facilitados son de 2021; por lo tanto, se hará un análisis solo con estos datos. Entre marzo y octubre de año 2021 hay una cantidad significativa de mujeres que acceden algún servicio de makerspace de los usuarios que participaron. En la tabla 1 se evidencian los resultados.

**Tabla 1.** Resultado de los usuarios que asistieron a la sala Makerspace

Usuarios que hicieron uso de la sala MS	Usuarios que recibieron asesorías	Total, de usuarios que visitaron la sala	
556	334	903	
Género	Mujeres	Hombres	Total
	334	154	556

### 4.3 Impacto de la sala Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez

Según el portal de la Universidad Nacional [www. http://estadisticas.unal.edu.co/](http://estadisticas.unal.edu.co/) la comunidad universitaria está conformada por:

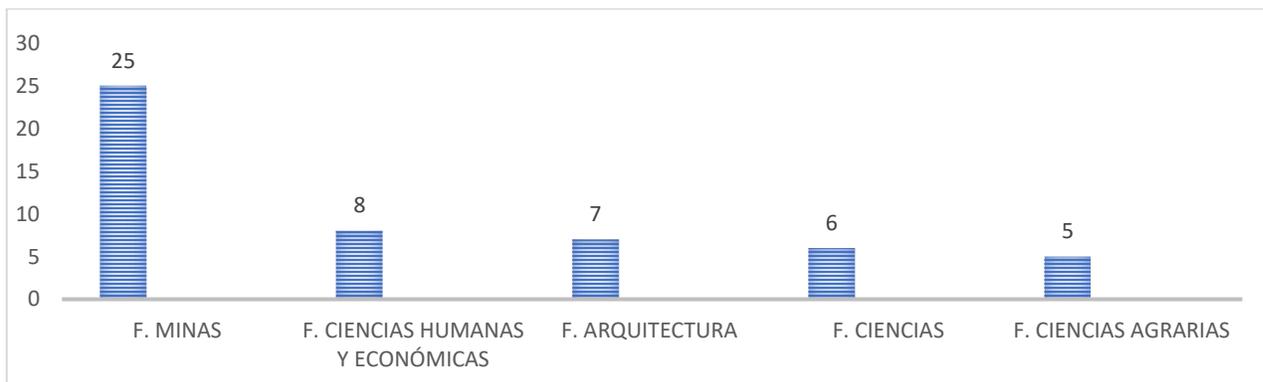
- Estudiantes de pregrado: 12417
- Estudiantes de posgrado: 1416
- Docentes activos de planta: 582
- Personal administrativo de carrera: 582
- Total: 14997

De este modo y con estos datos se mostrará como la sala makerspace a influido en la comunidad educativa en los últimos dos años.

#### 4.3.1 Participación de los docentes en las capacitaciones de la sala Makerspace

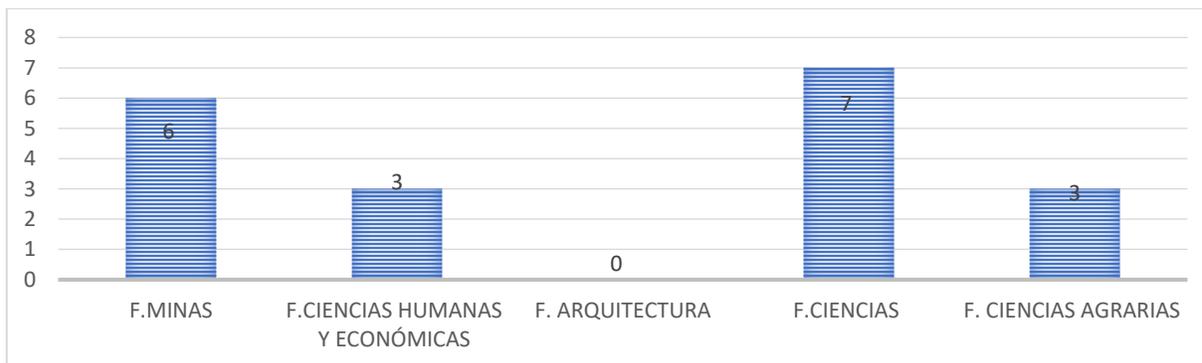
Entre enero de 2019 y mayo de 2021, 51 docentes se capacitaron en Diseño Presentaciones. Los de la Facultad de Minas fueron los que mayoritariamente recibieron el curso. Las demás facultades mantuvieron una participación muy pareja (figura 2).

**Figura 5.** Docentes capacitados en el curso de diseño de presentaciones



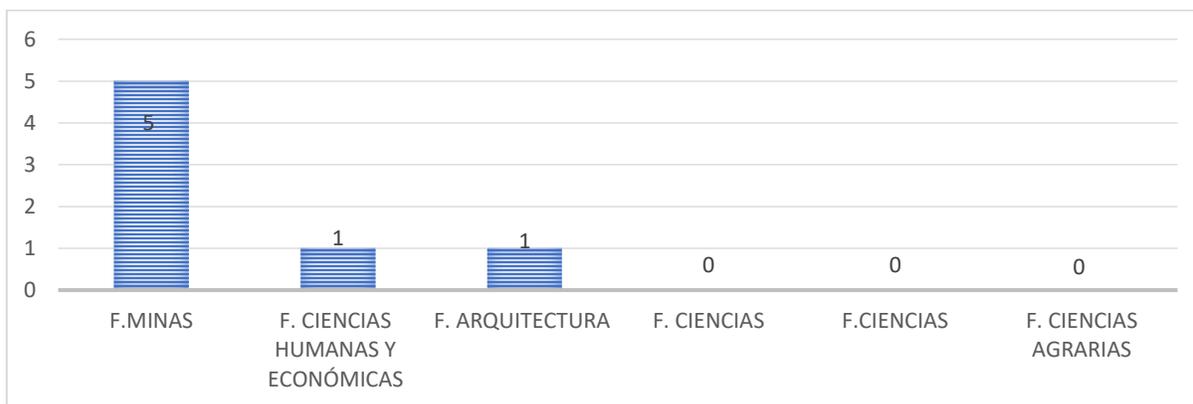
La figura 3 representa la cantidad de docentes que asistieron al curso de Formulación Overlaf. Hubo 19 en total, de los cuales la mayoría de ellos son de la Facultad de Ciencias, con 7 participantes, y de la Facultad de Minas, con 6.

**Figura 6.** Docentes capacitados en el curso de formulación en Latex Overlaf



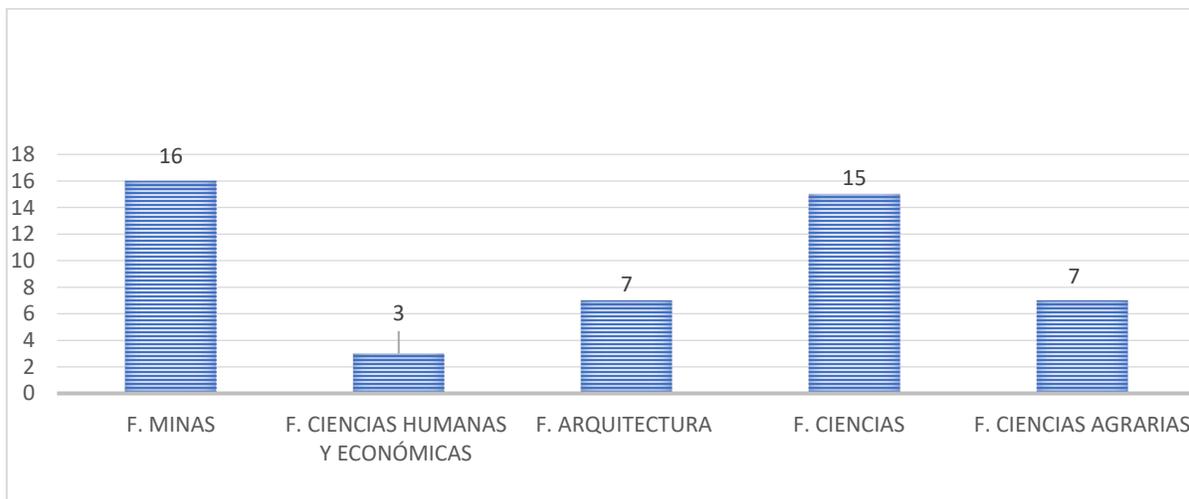
Cómo ya es recurrente, la Facultad de Minas sigue presentando alta cantidad de docentes que participaron en los cursos. Para este caso concreto del curso de Introducción a la realidad aumentada, fue poca la asistencia, ya que en total participaron únicamente siete docentes (figura 4).

**Figura 7.** Docentes capacitados en el curso de Introducción a la realidad aumentada



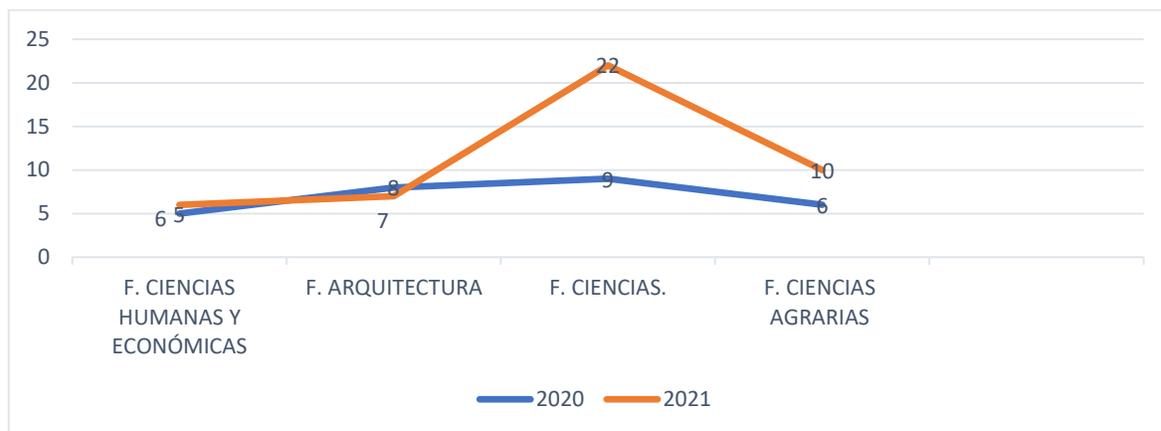
En cuanto al curso de Presentaciones en 5D, es evidente una buena acogida por parte de los interesados, ya que contó con 48 docentes. La Facultad de Minas sigue siendo la que más asiste, con 16 participantes, seguida de la Facultad de Ciencias, que tuvo 15 participantes (figura 5).

**Figura 8.** Docentes que participaron en el curso de Presentaciones en 5D



Entre 2020 y 2019, los docentes que asistieron a los cursos se distribuyeron así: Facultad de Minas, 52; Facultad de Arquitectura, 15; Facultad de Ciencias, 28, y Facultad de Ciencias Agrarias, 15. Como muestra la figura 6, en 2021 la participación fue mayor. La asistencia total en los en los dos años fue de 127, entre 559 docentes. Esto significa que el 21,63% de los docentes asistieron a una o más capacitaciones.

**Figura 9.** Asistencia general de docentes entre 2020 y 2021

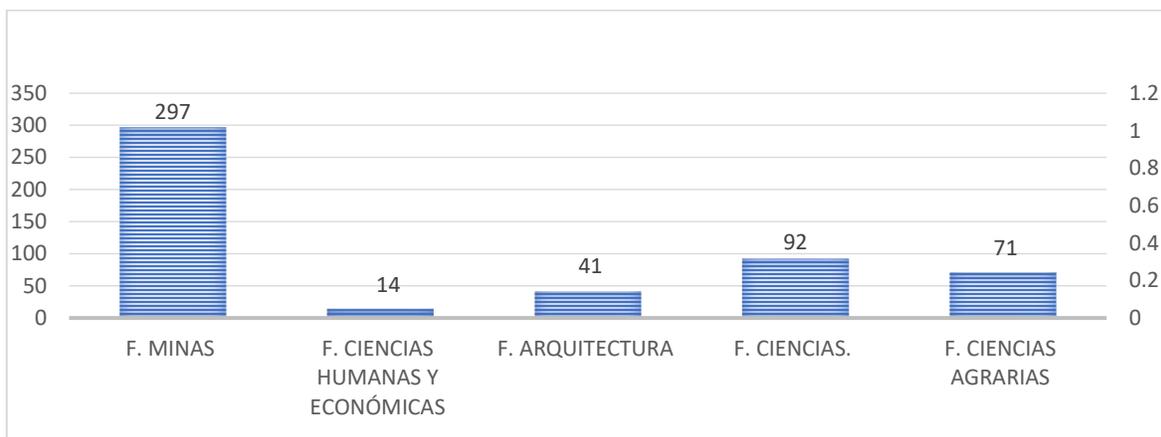


#### 4.3.2 Estudiantes que se presentaron a las capacitaciones ofrecidas por la sala

##### Makerspace

Las siguientes mediciones muestran las cifras de los dos últimos años respecto a la participación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia que recibieron capacitaciones en los diferentes cursos ofrecidos en la sala makerspace. En la figura 7 se puede evidenciar la cantidad de estudiantes que asistieron a la capacitación de Diseño de Presentaciones. El 57,66% de los estudiantes es de la Facultad de Minas; el 17,86% pertenece a la Facultad de Ciencias; el 13,78% forma parte de la Facultad de Ciencias Agrarias; el 7,96% son estudiantes de la Facultad de Arquitectura, y el 2,71% restante son de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas. En total, participaron 515, y de estos, la mayoría pertenece a la Facultad de Minas, con 294 participantes. La más baja asistencia corresponde a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Humanas y Economía.

**Figura 10.** Estudiantes capacitados en Diseño de Presentaciones



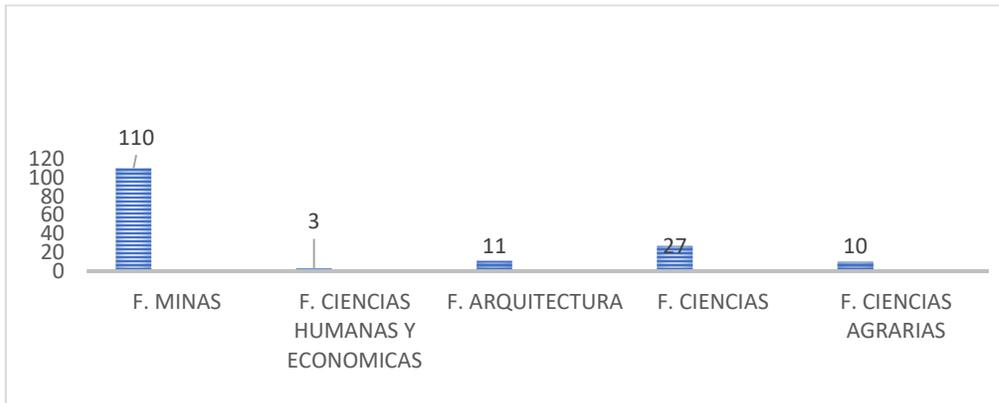
Uno de los cursos que menos tuvo asistencia por parte de los estudiantes, fue el de Diseño en Presentaciones Innovadoras, que solo contó con dos participantes, uno de la Facultad de Arquitectura y otro de la de Minas (tabla 2).

**Tabla 2.** Estudiantes que recibieron el curso de diseño en presentaciones innovadoras

<b>Facultad de Minas</b>	0
<b>Facultad de Ciencias Humanas y Económicas</b>	0
<b>Facultad de Arquitectura</b>	1
<b>Facultad de Ciencias</b>	1
<b>Facultad de Ciencias Agrarias</b>	0

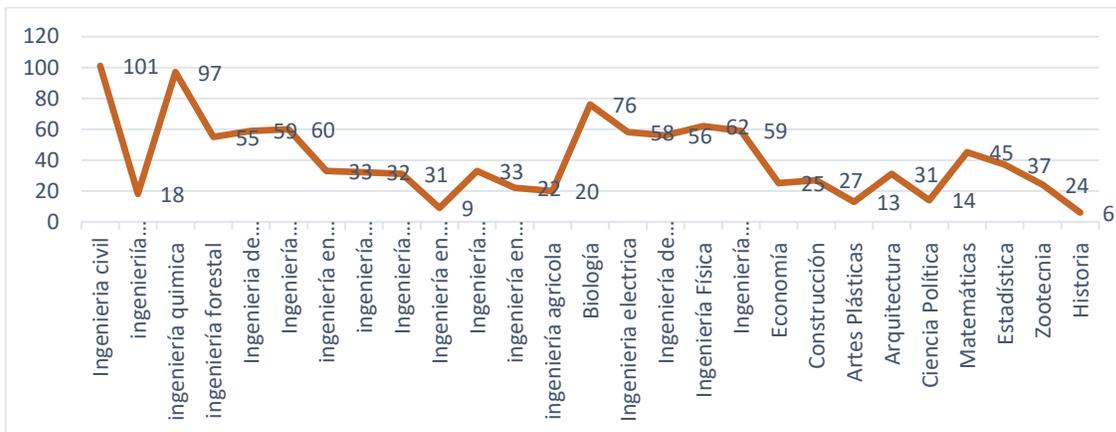
Entre 2017 y 2021, para el curso de Introducción a la Realidad Aumentada, hubo una asistencia total de 161 participantes. Aquí también prevalece el mayor interés por parte de la Facultad de Minas, que ha demostrado ser la que más accede a la sala Makerspace (figura 8).

**Figura 11.** Asistencia al curso de Introducción a la Realidad Aumentada



La figura 9 muestra la cantidad de estudiantes que recibieron uno o más cursos. Así mismo, muestra a qué carrera pertenecían. Los estudiantes de Ingeniería fueron los que más asistieron, mientras que los de Ciencias Humanas tuvieron una asistencia muy baja (figura 9).

**Figura 12.** Cantidad de estudiantes que participaron por área



En la tabla 3 se presentan los estudiantes del área de Mecánica que recibieron uno o más cursos. De la dicha facultad asistieron 255 estudiantes durante los últimos dos años.

**Tabla 3.** Estudiantes del área de Mecánica que recibieron uno o más cursos

Año	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Industrial	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería de Control
2020	84	28	24	33

2021	34	5	24	23
total	118	33	48	56
Total de estudiantes				
255				

En la tabla 4 se presenta la cantidad de estudiantes de la Facultad de Arquitectura que recibieron uno o más cursos. Participaron 176 estudiantes en total, de los cuales hubo mayor participación de los estudiantes de Ingeniería Civil.

**Tabla 4.** Estudiantes de la Facultad de Arquitectura recibieron uno o más cursos

Año	Ingeniería Civil	Arquitectura	Construcción	Artes Plásticas
2020	51	28	27	13
2021	42	3	9	3
Total	93	31	36	16
Total estudiantes				
176				

La tabla 5 muestra la cantidad de estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias que participaron en los cursos. En total participaron 163 estudiantes, y en su mayoría fueron de la carrera de Ingeniería Forestal.

**Tabla 5.** Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias que accedieron a uno o varios cursos

Año	Ingeniería Agrícola	Ingeniería Forestal	Ingeniería Agronómica	Ingeniería Ambiental	Zootecnia
2020	17	24	25	13	23
2021	3	31	6	18	3
Total	20	55	31	31	26
Total estudiantes					
163					

La tabla 6 presenta la participación de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas en los cursos de la sala Makerspace. Como puede apreciarse,

respecto a las otras facultades, la asistencia por parte de esta facultad es muy baja, con 45 estudiantes. Entre estos, 25 forman parte de la Facultad de Economía.

**Tabla 6.** Estudiantes de Ciencias Humanas que participaron en los cursos

<b>Año</b>	<b>Economía</b>	<b>Ciencias Políticas</b>	<b>Historia</b>
2020	25	12	6
2021	12	2	0
Total	25	14	6
Total estudiantes			
45			

La tabla 7 presenta la participación de los estudiantes de la Facultad de Minas en los cursos de la sala makerspace. De esta facultad, participaron en total 115 estudiantes, en su mayoría de la carrera de Ingeniería Geológica, con 60 estudiantes.

**Tabla 7.** Estudiantes de la Facultad de Minas que participaron en los cursos

<b>Año</b>	<b>Ingeniería Geológica</b>	<b>Ingeniería en Minas y Metalurgia</b>	<b>Ingeniería en Petróleos</b>
2020	31	20	19
2021	29	13	3
Total	60	33	22
Total, estudiantes			
115			

### 4.3.3 Encuesta

La encuesta de satisfacción, presentada en la figura 10, muestra, de manera general, el cuestionario que da cuenta sobre qué tan satisfechos están los usuarios con los servicios que ofrece la sala makerspace. En total se encuestaron 138 usuarios. Entre ellos hay docentes, estudiantes y administrativos. En promedio la calificación arrojada fue: a la primera pregunta 4,9/ 5; a la segunda, la tercera y la quinta, 4,7/5, y a la cuarta, 4,4.

**Figura 13.** Encuesta de satisfacción

NOMBRE COMPLETO		
ESTUDIANTE	DOCENTE	EMPLEADO
FACULTAD A LA QUE PERTENECE		
TELÉFONO		CORREO INSTITUCIONAL
<p>1. ¿Conocías o habías oído hablar del Makerspace de la Biblioteca Efe Gómez antes de este curso?</p> <p>SÍ</p> <p>NO</p> <p>2. ¿Qué tanto crees que aporta a tu perfil laboral, profesional y/o a tu formación académica lo aprendido en el curso? (Califica de 1 a 5, donde 1 es muy satisfecho y 5 muy insatisfecho)</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>3. ¿Qué tan satisfecho estás con el curso en general?</p> <p>No satisfecho</p> <p>Poco satisfecho</p> <p>Muy satisfecho</p> <p>4. ¿Qué servicio del Makerspace habías utilizado antes de la contingencia actual?</p> <p>Impresión 3D</p> <p>Robótica básica</p> <p>Diseño de presentaciones</p> <p>Realidad Aumentada con Unity y EasyAR</p> <p>Ninguno de los anteriores</p> <p>5. ¿Qué tan satisfecho estás con la metodología utilizada?</p> <p>No satisfecho</p> <p>Poco satisfecho</p> <p>Muy satisfecho</p>		

#### **4.3.4 Impacto relacionado con la docencia**

Como se pudo observar en las anteriores tablas, gráficos y encuestas, el impacto generado en la población universitaria es positivo, aunque falta mucho por recorrer. No obstante, con estos resultados se puede apreciar que la Biblioteca Efe Gómez y su sala Makerspace van por muy buen camino. En ese sentido, y de acuerdo con los resultados expuestos en las figuras y tablas, además de los análisis hechos, la tendencia a crecer cada vez es más legible.

En el ámbito de formación en competencias, el makerspace ha logrado brindar conocimiento y herramientas complementarias a la formación de los usuarios, que les permiten ampliar sus habilidades en el ámbito profesional. Como medida de esto, las encuestas de valoración de cursos formativos, arrojan un resultado cuantitativo en cuanto al aporte de estos conocimientos al perfil laboral, profesional o de formación académica de cada uno de los participantes, a través de la pregunta: "*¿Qué tanto crees que aporta a tu perfil laboral, profesional y/o a tu formación académica, lo aprendido en el curso?*". Las respuestas se encuentran en escala de 1 a 5, siendo uno No aporta en Nada, y 5 Aporta Mucho a la formación del usuario. Este criterio arroja un valor promedio de 4.7 en materia de formación en competencias y desarrollo de las capacidades de los participantes, impactando en su desempeño tanto a nivel académico como profesional y laboral.

#### **4.3.5 Impacto en investigación**

En anteriores capítulos se ha mencionado que la sala Makerspace se respalda en el eje misional de investigación. Apoya de manera significativa a los diferentes grupos que se dedican a hacer trabajos enfocados netamente en la exploración y el análisis. En los dos últimos años, la sala Makerspace apoyó alrededor de 113 proyectos de investigación, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Visualización de modelos virales

- Estructura de un brazo excavador electrohidráulico
- Modelo geométrico tridimensional en macizos rocosos
- Circuitos y dispositivos electromagnéticos
- Prótesis miembros superiores

Por su parte, uno de los proyectos más influyentes fue el desarrollo de prototipos como alternativa de solución para la materialización de ideas que se llevan a la sala Makerspace, ha impactado enormemente en la formación de estudiantes e investigadores a nivel académico. En 2021, el prototipo de tomografías desarrollado por el grupo de Investigación GEOMED (Geometría en la Medicina) a cargo del profesor Marco Paluzny, obtuvo la patente de su diseño después de iniciar su desarrollo como prototipo dentro del espacio Makerspace.

#### **4.3.6 Impacto en extensión**

Pensando en el trabajo colaborativo, social, económico y ambiental, la sala Makerspace realiza talleres para niños de zonas vulnerables en el sector de la Iguana (aledaño a la Universidad). Así mismo, se dedica a crear piezas para empresas, corporaciones y demás entidades privadas que requieran los servicios de la sala makerspace. Por último, y pensando en el medio ambiente como un sistema que necesita de todos para la supervivencia humana, los materiales utilizados también generan un impacto, puesto que son 100% reciclables y reutilizables. Algunos aspectos sobresalientes del impacto de la sala makerspace en el área de extensión se reflejan en el hecho de que se realizaron talleres para niños entre los 7 y los 15 años, y se fabricaron piezas para distintas facultades de la Universidad y diferentes empresas privadas.

De la misma manera, proyectos investigativos como los relacionados previamente, han impactado de manera positiva en la vida de personas con discapacidades asociadas a la falta de miembros superiores, que se han visto beneficiadas por prototipos y alternativas de diseño desarrolladas en el Makerspace por alumnos adscritos al programa de ingeniería mecánica de la Universidad

#### **4.3.7 Impacto de la sociedad**

La sala makerspace y 16 estudiantes de la Facultad de Mecánica, pertenecientes a la asignatura Diseño Integrado, participaron en la fabricación prótesis de manos y dedos personalizados. Esto muestra la preocupación por parte de la sala y la Facultad de construir elementos indispensables para el bienestar social y la salud.

#### **4.3.8 Sostenibilidad**

En términos de sostenibilidad, el Makerspace de la biblioteca Efe Gómez, fue inaugurado el 4 de noviembre de 2016 a través de fondos destinados desde la División de Bibliotecas y los ingresos provenientes de la prestación de servicios de modelado, escaneo e impresión 3D a miembros de la comunidad académica y como servicios de extensión a terceros y otras organizaciones. A partir del margen de ganancia en la prestación del servicio, el Makerspace ha logrado recaudar los fondos que suplan materiales, repuestos, insumos y la adquisición de nuevos equipos y herramientas para continuar en el mercado como un servicio de vanguardia.

#### **4.3.9 Escalabilidad.**

El servicio ha tenido tal acogida, que el proyecto ahora se ha replicado en la biblioteca Hernán Garces del campus robledo de la UNAL, donde actualmente se adelantan actividades de adecuación del espacio y equipamiento para comenzar labores operativas en el primer trimestre del 2022.

Esta expansión no solo se hace visible en cuanto al espacio físico, sino también a los palpitanes activos de las actividades propias del makerspace, desde la adición de un monitor en sala para apoyar las labores técnicas de mantenimiento, reparación y puesta a punto de los equipos, hasta estudiantes que pueden condonar sus horas de corresponsabilidad con actividades de apoyo a los cursos formativos previamente mencionados.

Así, el número de partícipes activos del proyecto aumento de 3 (directora del espacio, Contratista y monitor) a 18 contando los estudiantes que apoyan las distintas labores formativas entre 2020 y 2021.

**Figura 14.** Derrames de estabilidad



**Fuente:** Hadad, S. [Medición de impacto social en organizaciones empresariales](2014).Modelo de medición de impacto social.

## 5. Conclusiones

Al hacer un análisis detallado y basados en datos, la primera conclusión es que las salas makerspace generan conocimiento a partir de metodologías consistentes con la idea de aprender haciendo. La segunda conclusión es que implementar salas makerspace permite el acercamiento entre la docencia, la investigación, el análisis, el aprendizaje y la diversión. No obstante, también es importante crear espacios, y más aún si van ligados al trabajo conjunto con las bibliotecas.

Así mismo, los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje son los que hacen que las bibliotecas determinen estrategias para cautivar e innovar con proyectos que mejoren la calidad de vida de cada uno de nosotros.

Las metodologías “aprender haciendo” y “hazlo tú mismo” son esenciales para el buen funcionamiento de las salas makerspace, y además permiten trabajar en proyectos de ingeniería o de cualquier tipo a muy bajo costo.

Los cursos en su gran mayoría han tenido buena acogida por parte de los estudiantes. En el caso de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, a pesar de su baja asistencia, ha tenido un impacto positivo en algunos estudiantes. Esta circunstancia puede estar relacionada con el hecho de que la mayoría de los proyectos de la sala están ligados a las áreas de ingeniería. No obstante, prevalece la tendencia a aumentar su asistencia, no solo por parte de esta facultad, sino en las demás.

## **Glosario.**

### **Biopolímero:**

Sustancia sintética como la silicona, es decir los biopolímeros no son más que moléculas biológicas formadas por polimerización de monómeros

### **Movimiento Maker.**

La esencia de este movimiento es aprender a través de la experiencia, o lo que es lo mismo: aprender haciendo. Aunque tiene como elemento central el concepto DIY (*do it yourself*), fomenta el trabajo en equipo, la generación de conocimiento en comunidad y el rechazo al individualismo.

### **DIY.**

Es un movimiento contracultural por el cual las personas obtienen satisfacción personal al construir algo por sí mismas. Este enfoque se ha convertido en transversal a cualquier ámbito de la sociedad.

### **Maquina Extrusora.**

Maquina encargada de la extrusión de polímeros mediante la acción del prensado, fusión, presión y empuje de los materiales.

### **Maker.**

Son personas que utilizan las herramientas y conocimientos tecnológicos para fabricar todo tipo de objeto. Tiene como elemento central el concepto DIY.

### **Makerspace.**

Un espacio de aprendizaje digital de bajo coste equipado con láser cortadores, routers, escáneres 3D, impresoras 3D, fresadoras 3D y herramientas de programación, donde se puede aprender, diseñando y fabricando casi todo lo que podamos imaginar.

### **Make Magazin**

Revista estadounidense bimensual publicada por Maker Media que se centra en los proyectos DIY y DIWO (Do It With Others), que incluyen computadoras, electrónica, robótica, metalistería, carpintería y otras disciplinas. La revista se considera la impulsora del Movimiento Maker.

### **Impresión 3D.**

Similar a la impresión convencional, la pieza se crea en un solo paso, capa por capa y permite ar volumen a los productos impresos. Gracias a un software especial dicho producto se dividirá en capas que iremos imprimiendo una encima de otra.

### **Modelado 3D.**

Proceso que se utiliza para generar objetos en tres dimensiones. Se lleva a cabo mediante el uso de un software de diseño.

### **PLA.**

(Ácido polilático) se deriva del maíz y se produce a partir de materias renovable.

### **Software.**

Término informático que hace referencia a un programa informático de cómputo. Datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

## Referencias

- Arévalo, J. A., & Vázquez Vázquez, M. (2018). Makerspaces: los espacios de fabricantes en bibliotecas. *Desiderata*, II(9), 50-57. Obtenido de <http://desiderataonline.com/wp-content/uploads/2018/09/Desiderata-9.pdf>
- Acosta, V. (2021). En medio de la pandemia por covid-19, cerraron 509.370 micronegocios en Colombia. *La República*. <https://www.larepublica.co/economia/en-medio-de-la-pandemia-por-covid-19-cerraron-509370-micronegocios-en-colombia-3130382>
- Alfabetización informacional. (31 de enero del 2021) [Documento en un blog]. <https://universoabierto.org/2021/01/31/el-estado-actual-de-los-makerspaces-en-las-bibliotecas/>
- Aranca, B. (2021). *Taller de prototipado Juguetería 2021. Proyectos seleccionados*. Matadero MediaLab. <https://www.medialab-matadero.es/noticias/taller-de-prototipado-jugueteria-2021-proyectos-seleccionados>
- Arroyo, C. (s. f.). *Fabrica tu educación: espacios maker en España*. SantillanaLab. <https://www.santillanalab.com/fabrica-educacion-espacios-maker-espana/>
- Banco Mundial. (2020). La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>
- BBC News Mundo. (2020). Coronavirus: cómo Italia se convirtió en el foco de la epidemia en Europa y en el origen de los casos de México y Brasil. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51647372>

- Bitácora Unal. (2019). *Makerspace recibió premio de Innovación en Educación Superior*.  
<https://unimedios.medellin.unal.edu.co/bitacora/institucional/689-makerspace-recibio-premio-de-innovacion-en-educacion-superior.html>
- Colindres, Carlos. R. (2015). Makerspaces: un novedoso servicio a ser considerado por bibliotecas públicas y académicas. *Infoboletín ABES*, 1(1), 14-17. Obtenido de <https://bibliotecarios-de-el-salvador.webnode.es/infoboletin/>
- El estado actual de los makerspace en las bibliotecas. (31 de enero de 2021). [Documento en un blog]. <https://universoabierto.org/2021/01/31/el-estado-actual-de-los-makerspaces-en-las-bibliotecas/>
- El movimiento “Maker” en bibliotecas. (01 de enero del 2013).  
<http://www.nievesglez.com/2013/01/el-movimiento-maker-en-bibliotecas.html>
- Eve Museos e Innovación. (2018). *Más makerspaces*.  
<https://evemuseografia.com/2018/06/06/makerspaces/>
- Escamilla, M. (2020). Así son los makerspace orientados a la creatividad y el arte. *Revista Digital Inesem*. <https://revistadigital.inesem.es/disenio-y-artes-graficas/makerspace/>
- Galea, G. (2020). El coronavirus se puede parar: China lo ha demostrado. *Noticias ONU Mirada Global Historias Humanas*.  
<https://news.un.org/es/interview/2020/03/1471242>
- González, C. (2001-2003). Los bibliobuses como instrumento de fomento de la lectura. *Bibliotecas*, (1-2), 173-190.
- Herrera, J. L. (2019). Los espacios ofertados como servicio bibliotecario. Los casos de las bibliotecas universitarias de Madrid y Cataluña. *Información, Cultura y Sociedad*, (41), 13-34. <https://doi.org/10.34096/ics.i41.6467>

Kinnula, M., Milara, I. S., Norouzi, B., Sharma, S., & Iivari, N. (2021). The show must go on! Strategies for making and makerspaces during pandemic. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 100303.

Manual de Supervivencia Maker. (2015). *Historia, antepasados y visiones del Movimiento Maker*. [https://makespacemadrid.org/wpcontent/uploads/2015/09/MSM03\\_historiadf](https://makespacemadrid.org/wpcontent/uploads/2015/09/MSM03_historiadf)

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020*. <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

¿Por qué las bibliotecas deben tener un makerspace? (6 de abril de 2021)). [Documento en un blog]. <https://universoabierto.org/2021/04/06/por-que-las-bibliotecas-deben-tener-un-makerspace/>

Ruiz, F. J. (s.f.) Makerspace: Nuevos espacios en las bibliotecas públicas municipales. P. 77-88.

Solimin, G. Domenico, G. Pérez, M. (2010). *Gestión y planificación en bibliotecas*. Primera edición. Alfagrama

Torres, J. (2016). *Jesús Torres: “Hacer una educación mucho más significativa y dar el protagonismo a los alumnos es clave”*. CiudadCampo. <https://ciudalcampo.sek.es/blog/2016/11/07/jesus-torres-una-educacion-mucho-mas-significativa-dar-protagonismo-los-alumnos-clave/>

Vega, C. M., Marín, L. M. G., & Montoya, L. F. V. (2021). Modelo de gestión de la inteligencia social apoyado en servicios de social media para transformar las bibliotecas en centros de información y conocimiento. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E41), 462-474. [https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/N9NMI?\\_s=ey8aowYzc7OWsPERckVuRv35%2BOQ%3D](https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/N9NMI?_s=ey8aowYzc7OWsPERckVuRv35%2BOQ%3D)

Žižek, S. (2020). El coronavirus es un golpe al capitalismo a lo Kill Bill. En P. Amadeo (Ed.),  
Sopa de Wuhan (pp. 21-28). [http://iips.usac.edu.gt/wp-  
content/uploads/2020/03/Sopa-de-Wuhan-ASPO.pdf](http://iips.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2020/03/Sopa-de-Wuhan-ASPO.pdf)

Anexo. Ficha resumen analítico especializado (RAE)

<b>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y BELLAS ARTES</b> <b>CIENCIA DE LA INFORMACIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN,</b> <b>BIBLIOTECOLOGÍA Y ARCHIVÍSTICA</b>	
<b>RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO (RAE)</b>	
○ <b>Información General.</b>	
<b>Título del trabajo monográfico</b>	IMPACTO DEL MAKERSPACE EN LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS: CASO BIBLIOTECA EFE GÓMEZ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN
<b>Autor(a)</b>	ANGELA MARÍA ANGULO LÓPEZ
<b>Docente-Asesor</b>	CESAR ARISTIZABAL
<b>Duración:</b>	UN SEMESTRE ACADEMICO
<b>Modalidad del Trabajo de Grado</b>	MONOGRAFIA
<b>Línea de formación</b>	BIBLIOTECOLOGIA Y CIENIA DE LA INFORMACIÓN
<b>Área</b>	BIBLIOTECOLOGIA
<b>Palabras Clave:</b>	Bibliotecas públicas, Bibliotecas Universitarias, Impresoras 3D, Makerspace
<b>Descripción</b>	
<p>Para la construcción del texto, “Impacto Del Makerspace En Las Bibliotecas Universitarias: Caso Biblioteca Efe Gómez De La Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín”, se hizo un trabajo exhaustivo en las bibliotecas que prestan el servicio de makerspace para los usuarios, no obstante, se presentaron algunos inconvenientes al momento de recopilar la información de dicho tema. Por un</p>	

lado, es un poco difícil encontrar documentos relacionados ya que, la palabra Maker se conoce como laboratorios por fuera de las bibliotecas, por otro lado, hay pocos datos y registros con los que se pueda medir un impacto. Pero esto no fue un impedimento para seguir adelante. Es de resaltar que no todas las salas presentaban el ya mencionado problema. Dicho esto, considero que es muy importante abordar temas como este, puesto que ayudan a la mejora y al buen funcionamiento tanto de las salas como de las bibliotecas. Ya que el sector bibliotecario está evolucionando de acuerdo a las exigencias de los cambios en la sociedad y la tecnología. Además, el nuevo bibliotecólogo y bibliotecario debe entender que las dinámicas han cambiado, y esos cambios, son los que hacen que las bibliotecas se mantengan vigentes; más aún si entendemos que las bibliotecas se convirtieron en el lugar donde crear, aprender, debatir, solucionar, compartir y sobre todo investigar. Y todo esto sin ninguna restricción. Por eso considero que las bibliotecas siempre serán el lugar más democrático del universo.

Link de presentación.

06 de diciembre de 2021

Presentación de trabajo de grado.

Por: Angela Marí Angulo López

<https://youtu.be/TnaeRZwCVpw>