

“CULTURA MATERIAL CON FABRICACIÓN DIGITAL EN PERÚ”

Una mirada a la cultura material producida con tecnología digital en la última década

Walter Héctor Gonzales Arnao
Universidad Nacional de Ingeniería

RESUMEN

La Cultura Material en el Perú ha sufrido cambios en la última década por la incorporación de procesos de fabricación digital. Los creativos peruanos de alguna manera quieren transformar su mundo, y su producción es el reflejo de sus ideas, creencias, valores, etc. En este sentido, la investigación analiza conceptos, factores humanos (emprendedores), espacios de experimentación y nuevas formas de crear. Esta investigación es una aproximación para comprender la cultura material actual como un sistema (que Juan Acha define como producción-distribución-consumo). Se identificará el modelo de inclusión de procesos de fabricación digital en artesanías y reflexionaremos hacia donde podría evolucionar.

Palabras clave

Cultura material, procesos de fabricación digital, fab lab, ideología, artesanía.

Key words

Material culture, digital manufacturing processes, fab lab, ideology, crafts

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación es una aproximación al mundo de los objetos desde la mirada del concepto de “cultura material”. Se intenta responder a la pregunta sobre cómo la “cultura material” peruana se ha transformado, en la última década, y cómo se ha integrado con los procesos fabricación digital. Se empleó el concepto de cultura material para abarcar a todo el mundo de los objetos, pues implica muchos otros conceptos tales como artesanía, arte popular, arte, artefactos, vestimenta, herramientas, utensilios, etc.

El objetivo final de esta investigación es abrir un espacio de debate para reflexionar acerca de las tendencias y las necesidades de la cultura material en el Perú. Para ello analizaremos a cada uno de los actores de la cultura material en la presente investigación según la relación tripartita de producción-distribución-consumo, que el teórico Juan Acha aplica para las artesanías [1]. Además, realizaremos una aproximación a la ideología, valores, etc. que comparten estas comunidades (fab lab, Makespace, talleres artesanales, estudios, etc.) que generan la cultura material.

2. MARCO TEÓRICO

Se comenzó analizando el objeto según los conceptos de diseño, arte y estética. Sin embargo, el análisis se vio limitado porque

cada concepto tiene distintos criterios y excluye a aquellos objetos que no se ajusten a su definición académica. Por ejemplo, los Shipibos-Coniwa realizan cantos rituales mientras confeccionan sus objetos artesanales. Ni los productos ni el proceso de hacerlos encajan en la definición académica de arte.

En este sentido usamos el concepto de “Cultura Material”, de Hunter y Whitten (1981:201): “Si la existencia humana se limitase meramente a la supervivencia y satisfacción de las necesidades biológicas básicas, la cultura material podría consistir simplemente en los equipos y herramientas indispensables para la subsistencia, y en las armas ofensivas y defensivas para la guerra o la defensa personal. Pero, las necesidades del hombre son múltiples y complejas, y la cultura material de una sociedad humana, por más simple que sea, refleja otros intereses y aspiraciones. Cualquier ejemplo representativo de las manifestaciones de la cultura deberá incluir obras de arte, ornamentos, instrumentos de música, objetos de ritual y monedas u objetos de trueque, además de la vivienda, vestido y medios de obtención y producción de alimentos y de transporte de personas y mercancías. [...] La relación entre la capacidad tecnológica y la naturaleza y alcance del inventario material de una sociedad pueden parecer obvias, pero no

debe ignorarse que la tecnología conforma asimismo la estructura social del grupo y fija su dimensionalidad y desarrollo cultural” [2]

Para la presente investigación, se propone definir la Cultura material como el conjunto de objetos utilitarios que sirven para un fin, no solo funcional, sino también para representar una cultura (su tecnología, su arte, su economía, etc.) de un espacio geográfico específico; para mediar al usuario y la cultura que simboliza el objeto.

En la investigación tomaremos como textos referencia “El arte y su distribución” de Juan Acha, “Casi todo por hacer” de Cesar García Sáez y “Humanismo y revolución” de Francisco Miro Quesada.

El texto de Juan Acha nos brinda una mirada al fenómeno del arte como un sistema (producción-distribución-consumo).

Consideraremos y aplicaremos este modelo conceptual a la Cultura Material peruana.

El texto de Cesar García nos ofrece una visión social y educativa sobre los movimientos Fab Labs y el Movimiento Maker [3].

Por último, mencionaremos el texto de Miro Quesada [4] que hace una reflexión crítica sobre las ideologías. Aplicaremos este enfoque para analizar las ideologías y valores que las comunidades Fab Labs, Maker, artesanales, etc. comparten y difunden.

3. METODOLOGÍA

En esta investigación se responderá cómo se ha transformado la cultura material (CM) en el Perú, pero limitándonos a los últimos 10 años. Para analizar la cultura material de manera organizada, se utilizarán las variables del modelo teórico desarrollado por Juan Acha (producción-distribución-consumo). Aplicaremos dos metodologías: cuantitativa y cualitativa.

3.1 Metodología cuantitativa

Esta metodología cuantitativa se basó en estudiar los laboratorios que se inventarió.

Los autodenominados “Laboratorios de fabricación digital” son espacios dotados de máquinas controladas por ordenador, donde los emprendedores convierten sus ideas en

objetos utilitarios. Estas comunidades producen diversidad de Cultura material (artesanía, arte, arte popular, artefactos, vestimenta, herramientas, etc). Surgieron en la década pasada. Para la presente investigación, se clasificaron los laboratorios de fabricación digital según su ubicación y su año de creación.

Realizar este inventario de “Laboratorios de fabricación digital” nos permitió comprender las tendencias de estos espacios. Por ejemplo, se puede observar en el cuadro N° 1 que la mayoría de laboratorios están vinculados a universidades. Además, han tenido un crecimiento exponencial en número durante los últimos años.

CUADRO 1		
Espacios de fabricacion digital		
Laboratorios	ubicación	AÑO
Fab Lima-Nodo país	privado	2010
Fab Lab UNI	universidad	2011
Fab Tecsup	universidad	2013
Fab lab MET	municipio	2013
Fab Esan	universidad	2014
Fab Lab Lima Maker	asociación	2014
Fab Utec Bio Fab Lab	universidad	2016
Fab San Martin	universidad	2017
Fab Furniture	empresa	2017
Fab DIGITOYS	empresa	2017
Fab Continental	universidad	2018
Fab UPC	universidad	2018
Fab Católica	universidad	2018
Fab Lab Ucal	universidad	2018
Fab Lab Atikux	empresa	2018
Fab Lab Zinkin	empresa	2018
FDR Fab Lab	Colegio Roosevelt	2018
CTIC-UNI	universidad	2018
Otros laboratorios	No especificado	-
Prototype shops	No especificado	-

Cuadro 1. Espacios de fabricación digital en Perú, según ubicación y año de inicio de operaciones. Se consideró el año en que comienza a funcionar debido a que el reconocimiento de un laboratorio como parte de la red Fab Lab suele ser posterior. Por ejemplo, el Fab Lab UNI se creó formalmente dentro de la Universidad Nacional de Ingeniería en la Facultad de Arquitectura el 2010, pero fue reconocido por el Fab Foundation-Mit-Boston, en el contexto del Congreso Internacional de diseño Digital FAB 7-Lima, en 2011, con la presencia de Neil Gershenfeld.

Fuente:

<http://www.fabfoundation.org/index.php/fab-labs/index.html>

Para la presente investigación no se consideraron los “espacios con capacidades equivalente a los Fab Lab para construir” (García, 2016) porque no se articulan a una red de usuarios. Esto hace difícil ubicar y acceder a sus instalaciones. Por ejemplo, el estado peruano implementó laboratorios de fabricación digital en los colegios emblemáticos, que funcionan de manera autónoma.

La mayoría de espacios no inventariados están relacionados con instituciones educativas, empresas, museos, municipalidades, etc. Como no se cuenta con información sobre estos espacios, no se estudiarán.

Existen los denominados “Prototype Shops”, que son locales comerciales que brindan servicios de prototipado con tecnologías digitales para trabajos profesionales. Estos locales suelen ubicarse en torno a los Hubs (o centros de distribución comercial) de las industrias textiles (Gamarra), de calzado (Caquetá) e imprentas (Centro de Lima), por citar algunos ejemplos.

3.2 Metodología cualitativa

La metodología cualitativa consistió en conversar y observar el trabajo de diversos artistas y artesanos que nos concedieron una entrevista. El criterio de selección de los entrevistados fue que hubiesen recibido algún reconocimiento o premio en la última década por su aporte a la Cultura Material. Además, ellos incorporaron las tecnologías digitales en su producción artística.

Se han clasificado según su producción: artesano, inventor, diseñador, artista y autodidacta-empírico-informal.

3.2.1 Artesano

Para la presente investigación, consideraremos al artesano como la persona que impregna su cultura local en la producción de bienes materiales, sea en los materiales, técnica, estética, motivos, creencias mágico-religiosas o una combinación de ellos.

Para este caso hemos analizado el trabajo del artesano Marcial Berrocal Evanan. Él se

considera un “**artista en tabla pintada de Sarhua**”. Este artesano desarrolla su actividad en la provincia Víctor Fajardo, departamento Ayacucho (Fig. 1).



Figura 1. Marcial Berrocal (izq.), artesano ayacuchano de tabla de Sarhua.

Las tablas de Sarhua son tablas pintadas con pigmentos naturales sobre troncos de árboles, como el molle o magüey (Fig. 2). Estas tablas (o vigas ceremoniales) son regaladas a los “compadres” (padrinos) cuando alguien termina de construir su casa o formar una familia. En ellas se representan árboles genealógicos o eventos importantes. Su difusión comenzó en 1975, según nos cuenta Marcial Berrocal.



Figura 2. Tabla de Sarhua. Tronco rollizo a medio tajo. 1.00m x 0.15m x 0.04m.

Marcial Berrocal nos comentó que tuvo que empezar a aplicar los motivos ornamentales de la tabla de Sarhua en distintos objetos utilitarios (servilleteros, muebles, tarjetas magnéticas de cocina, etc.) para “impresionar al cliente” y ampliar su oferta (ver Fig. 3). Señala además que no recibe apoyo del estado y critica la actitud de los

jóvenes de no querer aprender técnicas tradicionales.

Su ejemplo muestra cómo se ve influenciada la cultura material por la incorporación de los nuevos procesos de fabricación digital en la elaboración del objeto artesanal (Fig. 3).



Figura 3. Cofre de MDF cortado en láser. Pintado a mano con motivos de flores de colores, tradicionales en el bordado ayacuchano. La tapa con detalles calados de flores resalta la expresión de la pintura. 0.15m x 0.15m x 0.09m.

3.2.2 Inventor

El inventor es toda aquella persona que ha sido capaz de detectar un problema de la sociedad y solucionarlo con un producto o un proceso.

El inventor Jesús Benjamín Bermúdez Jiménez (Fig. 4) nos explicó que experimentó con la aplicación de las nuevas tecnologías para producir herramientas que simplifican el proceso de tejido en metal, para objetos de joyería artesanal. A estas herramientas las llama “artilugios” (Fig. 5). Benjamín Bermúdez, natural de Lima, señala que estas herramientas abren un nuevo campo de diseño en joyería, que impacta en la expresión de la cultura material.

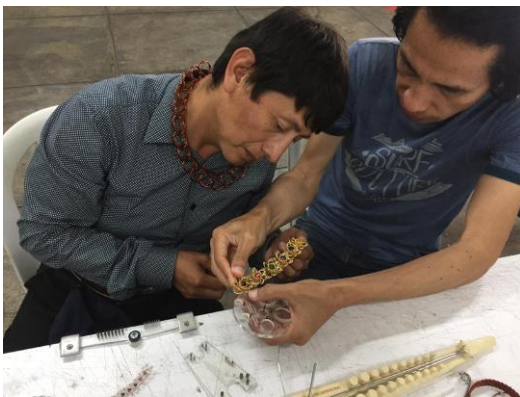


Figura 4. Benjamín Bermúdez (Der.),

dirigiendo un taller de tejido con herramientas.

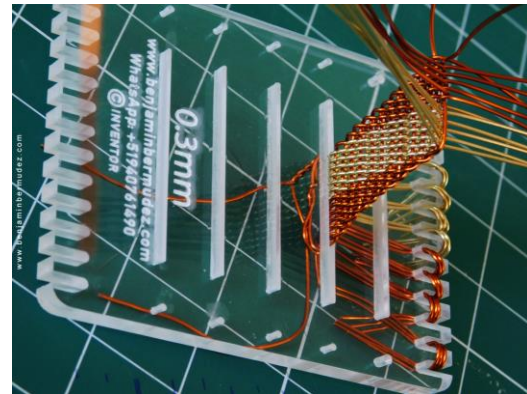


Figura 5. Detalle de la herramienta que facilita el proceso de tejido en metal, para objetos de joyería.

Para hacer sus inventos, Benjamín Bermúdez estudió de primera mano los procesos con artesanos en joyería metálica. Con ese conocimiento, comenzó su búsqueda por simplificar el proceso de fabricación para volverlo más eficiente. Así creó una gran cantidad de “artilugios” que permiten trabajar con tejidos, sean de fibra metálica, vegetal o sintética (Fig. 6). También sirven como una herramienta didáctica para aprender de forma sencilla técnicas complejas de tejido, bisutería, “alambrismo” y joyería tejida. Estas herramientas mejoran el proceso de producción del artesano sin alterar la expresión plástica del producto final.



Figura 6. Artilugio de tejido aplicado a fibra vegetal, para objetos de artesanía.

3.2.3 Diseñador

El diseñador es un profesional que se dedica a resolver problemas de objetos, con alta calidad estética, que pueden llegar a ser producidos en serie industrialmente.

El diseñador Gonzalo Espinoza Mendoza creó una mascota que permite exhibir la cultura peruana. Según nos explicó sobre su proyecto “Origen Peregrino”, Tama es un “juguete cuyo concepto es un tamal que protagoniza un viaje por el Perú”. Este personaje se siente “emocionado, sorprendido y acogido donde sea que llegue”. El objetivo del personaje es crear una marca que se pueda comercializar y que tenga la versatilidad de poder representar las diversas culturas del Perú desde un enfoque distinto.

Gonzalo Espinoza aplicó técnicas de diseño conceptual, desde los primeros bosquejos a mano de Tama, pasando por modelarlo en 3D en la computadora y finalmente recrearlo con maquetas físicas (Fig. 7) Durante la producción, al ver que para la última etapa del esculpido físico no obtenía los resultados esperados, se alió con un artesano de Ayacucho para alcanzar la alta calidad estética de otras artesanías (Fig. 8).

En esta entrevista pudimos confirmar que se complementan el diseño conceptual y procesos creativos digitales del diseñador con la identidad y habilidades plásticas del artesano. En conjunto, diseñador y artesano crean un imaginario en la cultura material peruana, que puede llegar a tener un alto impacto en la sociedad.



Figura 7. Proceso de diseño de Tama: bocetos, maqueta base, modelado digital,

esculpido y pintado a mano.



Figura 8. Artesano participando en el proceso de pintado de la pieza desarrollada por Gonzalo.



Figura 9. Tama, creado como un lienzo flexible, toma identidad de la región donde viaja. En esta imagen representa la cultura Moche.

3.2.4 Artista

Un artista es un profesional que produce obras de arte, en las que refleja su visión del mundo según su sensibilidad; y genera reflexión, contemplación y emociones en el observador.

La artista Roxana Rivero Castañeda se dedica a la joyería digital con corte láser. Desarrolló un collar de acrílico transparente con plata, oro y borlas de lana, que la hizo ganadora del Lima Design Week 2017 (Fig. 11) Esto evidencia que las nuevas tecnologías de fabricación digital están influyendo en la cultura material peruana y siendo valoradas.

Es notorio que en su metodología mantiene los bocetos a mano alzada (Fig. 10). Sus diseños innovadores en joyería resaltan la iconografía ancestral peruana. Ella reconoce que el trabajo realizado con las máquinas de

fabricación digital tiene un potencial enorme.

Es un claro ejemplo de que la interacción entre el diseño digital y la iconografía folclórica puede producir, de la mano del artista, una línea de joyería muy rica en identidad para la cultura material peruana.

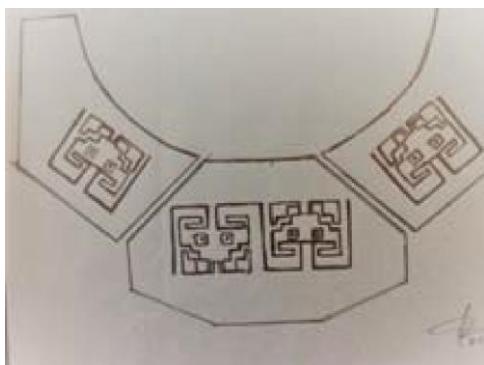


Figura 10. Bocetos de diseño para objetos de joyería, que serán confeccionado con corte láser.



Figura 11. Collar ganador del Lima Design Week 2017. Ejemplo de cómo la cultura material se ve modificada por los materiales y procesos productivos [5]

3.2.5 Autodidacta-Empírico-Informal

Los autodidactas, o técnicos de mando medio, generalmente son los operadores de las máquinas láser con las que realizan aplicaciones para souvenirs a la venta. Estos empíricos de alguna manera modifican la cultura material de su entorno comercial inmediato. Este sector se puede definir como emprendedores que de manera práctica incursionan en la fabricación digital. Estos diseñadores (con o sin formación técnica) exploran de manera autodidacta los límites de las tecnologías digitales, como la del corte láser en MDF. Suelen emplear software de código abierto, para modificarlo y prototipar de manera autodidacta.

Es común ver que, en ferias artesanales, entre los productos que ofrecen, encontramos artesanías hechas a mano, hechas con máquinas de fabricación digital e incluso una combinación de ambas, como se aprecia en las figuras 12 y 13.

Estos artesanos autodidactas generalmente no tienen formación estética. Por ejemplo, la figura 13 evidencia que no hay un diseño integral (material, estilo, dimensiones) entre el portarretrato y el caballete. Sin embargo, los artesanos son flexibles y plantean sin prejuicios sus objetos con ayuda de las tecnologías de fabricación digital. Esta comunidad se mueve de acuerdo a las tendencias de consumo. Nos indican, por decirlo así, hacia dónde apunta la brújula de los valores o ideologías aspiracionales de la sociedad peruana. Esto se refleja en las modas de la cultura material del mercado peruano de hoy.



Figura 12. El corte láser permite crear piezas a medida, como este juguete (perrito), que está hecho de láminas de MDF seriadas (conjunto de planos bidimensionales que, colocados en el orden y distribución adecuada, representan o simulan un objeto tridimensional sólido). Este tipo de artesanías va cambiando la expresión de la cultura material.



Figura 13. Las máquinas de corte láser permiten cortar (reemplazando el troquelado) y grabar (serigrafiar) en MDF, papel, etc. En la imagen se muestra un portarretrato que tiene como pedestal un caballete tipo pintor en miniatura hecho a mano. Esto evidencia que los artesanos urbanos (informal) no tienen problemas en hacer artesanías de forma manual y digital, a la vez.

4. CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES/FACTORES QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CULTURA MATERIAL

Para caracterizar, o clasificar, las variables de esta investigación, comenzamos observando los espacios de fabricación digital y cómo han impactado en la Cultura Material en la última década. Dado que no existe un modelo teórico aceptado en consenso, para la presente investigación usaremos el modelo tripartito de Producción-Distribución-Consumo de Juan Acha. Añadiremos una cuarta variable, Educación, ya que también influye en cada uno de actores. Aplicaremos estas 4 variables a los 5 actores considerados anteriormente: artesano, inventor, diseñador, artista y autodidacta-empírico-informal.

4.1 Educación

Esta variable establece la formación que tienen los emprendedores que producen cultura material.

4.1.1 Artesanos: Tienen una formación académica muy limitada. Generalmente, no tienen educación superior ni formación estética. Sus conocimientos son adquiridos de un maestro artesano y su estilo varía a través del ensayo y error.

4.1.2 Inventores: son emprendedores dotados de la capacidad de adquirir conocimientos no convencionales, modificarlos y crear nuevos. Su actividad creativa puede ser aprendida en academias, escuelas superiores, talleres de maestros artesanos o de manera autodidacta.

4.1.3 Diseñadores: Son profesionales universitarios que resuelven el problema de

la forma de los objetos utilitarios con alta calidad estética para la industria. Para este fin, usan los modelos conceptuales creativos eurocéntricos. Los diseñadores son actores muy importantes en la industria y también producen cultura material.

4.1.4 Artistas: Son profesionales con formación académica universitaria que tienen una metodología, generalmente de corte eurocéntrico. Son un importante sector que produce cultura material de lo que la academia denomina formalmente como Arte.

4.1.5 Autodidactas-Empíricos-Informales: En esta categoría se ubican los emprendedores que usan las tecnologías digitales en el plano comercial. Pueden tener formación académica o no, son usuarios muy activos de estas tecnologías y producen cultura material de manera informal (sin certificación).

4.2 Producción

Esta variable establece las tecnologías que los emprendedores usan para producir cultura material.

4.2.1 Artesanos: Emplean tecnologías tradicionales, cuyo manejo es a veces transmitido de maestros a aprendices. En la mayoría de casos, los artesanos son reacios a incorporar las nuevas tecnologías de fabricación digital.

4.2.2 Inventores: Desarrollan tecnologías en base al estado de la técnica, y las herramientas que crean influyen en los procesos productivos de los que producen cultura material.

4.2.3 Diseñadores: Hacen uso de herramientas y tecnología de última generación. Producen artículos que pueden ser comercializados.

4.2.4 Artistas: Emplean tecnologías experimentales que se vinculan a su proceso creativo de lo aceptado como Arte.

4.2.5 Autodidactas-Empíricos-Informales: Este sector es el más dinámico y flexible en el uso de nuevas tecnologías, dado que no responden a una rigurosidad académica. Emplean las tecnologías que tienen a su disposición.

4.3 Distribución

Esta variable establece la manera en que los emprendedores colocan su producción de cultura material en el mercado.

4.3.1 Artesanos: Venden sus productos en ferias artesanales, centros de venta de souvenirs para turistas, museos, hoteles, parques, plazas, aeropuertos, etc. e incluso exportan a través de intermediarios.

4.3.2 Inventores: Ofrecen sus invenciones en el sector empresarial. No es muy frecuente que los inventores logren vender sus inventos, pues no hay una cultura de respeto por la propiedad intelectual (piratería). Además, los empresarios prefieren comprar invenciones de eficiencia comprobada y que tienen demanda en el mercado, en vez de invertir en investigación. Son contadas las empresas que cuentan con equipos de inventores y diseño.

4.3.3 Diseñadores: Este sector en Perú distribuye sus diseños en un sector muy restringido. Los diseñadores dependen de los encargos que recibe de la industria manufacturera, que lo coloca en el mercado.

4.3.4 Artistas: Los artistas distribuyen sus obras en galerías de arte y exposiciones personales. Suele ser un sector elitista. Pero, en ciertos casos, algunos artistas no son reconocidos y ofrecen sus obras en pequeños puntos de venta y zonas públicas y turísticas.

4.3.5 Autodidactas-Empíricos-Informales: Este sector distribuye sus productos en todos los hubs (espacios comerciales) disponibles.

4.4 Consumo

Esta variable está conformada por los consumidores de cultura material.

4.4.1 Artesanos: Sus obras son consumidas por un público muy heterogéneo. La mayor proporción de consumidores de artesanía es un sector de la población de ascendencia mestiza, que ve valores simbólicos de su identidad cultural reflejados en las artesanías.

Con el aumento de turistas en el país también ha crecido la demanda de artesanías. Hay un sector que consume artesanía de alta gama,

que es para un público más culto y de gustos más sofisticados.

4.4.2 Inventores: En el Perú es muy limitado el consumo de productos desarrollados por inventores. En la cadena de valor de las empresas se tiende más a comprar tecnología que a desarrollarla, por los riesgos que implica este tipo de inversión.

4.4.3 Diseñadores: el mercado peruano no demanda una reposición de productos de diseño. El mercado y las empresas peruanas tienden a comprar diseños que han tenido éxito comercial en el extranjero. Esto reduce la demanda de diseñadores y el desarrollo de una nueva cultura material de una manera significativa.

4.4.4 Artistas: Los consumidores de arte son un sector de la población culta en todos los niveles sociales. Este sector de consumidores por lo general pertenece a élite de poder económico.

4.4.5 Autodidactas-Empíricos-Informales: Sus trabajos son consumidos por un mercado de bajo nivel adquisitivo y cultural. Lo conforma un público más pragmático, que no exige un nivel alto de diseño y piensa más en la relación beneficio-costos.

Factores emprendedores	Educación	Producción	Distribución	Consumo
Artesano	Nula/básica	Tradicional	Ferias artesanales, tiendas	Público general (turistas)
Inventor	Media	Digital	Industrias, empresas	Público técnico
Diseñador	Alta	Digital	Industrias, empresas	Público culto
Artista	Alta	Tradicional/digital	Galerías, exposición	Público culto
Autodidacta Empírico Informal	Básica/media/alta	Tradicional/digital	Librerías, tiendas de regalos	Público pragmático, de bajo interés cultural

Cuadro 2. Esquema del sistema de relaciones entre los emprendedores y las variables que conforman el ecosistema de generación de la cultura material. Cabe precisar que se expone la tendencia general, mas no es una regla.

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS DOTADOS CON MÁQUINAS CONTROLADAS POR ORDENADOR

Esta caracterización pretende determinar las cualidades de los diferentes espacios donde se genera la Cultura Material en el Perú. Tras identificar los espacios creativos donde se hace posible el diseño y la fabricación de objetos, comenzamos a explorar los autodenominados Fab Labs, Makerspaces, Hackspaces, talleres artesanales, estudios de diseño, por citar algunos.

Cada uno de estos espacios creativos corresponden a distintos movimientos que vienen acompañados de ideologías, filosofías, valores creencias, paradigmas, metodologías de trabajo, principios morales, etc. que nos plantean un ideal de organización.

Para esta investigación denominaremos ideologías al conjunto de cualidades que cada comunidad establece para que un nuevo laboratorio sea admitido como parte de su red. Emplearemos la mirada sobre ideología del pensador peruano Francisco Miro Quezada Cantuarias: **“Una ideología será auténtica cuando la interpretación de la realidad a la cual se aplica esté de acuerdo con los valores proclamados y no permite la conservación de privilegios”** (Humanismo y revolución, p. 409).

Las ideologías de alguna manera se reflejan en los objetos que se producen dentro de estos espacios. Si un emprendedor se desenvuelve o participa en estas comunidades será influenciado consciente o inconscientemente por su ideología.

A continuación, se analizará cada uno de los espacios de fabricación digital más sobresalientes en Perú. Se detallarán su filosofía de trabajo, su impacto en la sociedad o el mercado y las diferencias que tienen entre sí. Se podrá encontrar un resumen en el cuadro 3.

5.1 Fab Lab

Esta comunidad, practica los valores que son “Hazlo tú mismo” y “Hagamos juntos”.

Es una red global de laboratorios locales que hacen posible la creatividad en invención a través de herramientas de fabricación digital. Comparten el manifiesto Fab Charter, que establece los lineamientos que debe cumplir todo Fab Lab para ser incluido en la comunidad. Esta comunidad está, en la mayoría de los casos, vinculada a instituciones académicas y comparte el mismo equipamiento. Se construye la comunidad en torno al liderazgo de Niel Gershenfeld, que se vincula al prestigio del MIT-Boston. Para pertenecer a la comunidad Fab Lab se tiene que realizar un noviciado, que consiste en llevar un diplomado denominado Fab Academia, cuyo costo es de 5000 dólares. Los aspirantes a pertenecer a esta comunidad tienen que aprobar este riguroso proceso de admisión.

5.2 Makerspace

Es una comunidad que practica los valores que donde se “comparten procesos de aprendizajes”, “muestran sus inventos” y tienen una actitud que ellos denominan “prosumidores” (productores consumidores). Estas comunidades están fuera de la influencia de la academia. La base del espíritu de esta comunidad es el “Maker Movement Manifiesto”, cuyos lineamientos son: hacer, compartir, jugar, equipar, cambiar, apoyar, participar, aprender, dar, ofrecer.

Para pertenecer a esta comunidad no se requiere llevar un noviciado o tener algún conocimiento previo. Su equipamiento es heterogéneo incluyendo los distintos tipos de máquinas según la necesidad de sus usuarios. Existen pocos Makerspaces en el Perú.

5.3 Oficinas-Estudios

Este grupo de profesionales tiene un enfoque ecléctico, y no se identifican abiertamente con una única ideología. Se dejan influenciar por corrientes culturales externas sin aplicar sentido crítico, es decir, “copiando y pegando” sin aplicar criterios locales. Son pragmáticos y se dejan influir por las novedades tecnológicas para producir objetos.

Se desarrollan en el ámbito comercial, donde clientes solicitan sus servicios.

5.4 Artesano

Esta comunidad no dispone de una ideología estructurada, como la academia lo define. Sin embargo, podemos establecer algunos de los lineamientos comunes de la mayoría:

- Respeto por los valores simbólicos culturales y ancestrales.
- Respeto por la ecología y la naturaleza.
- Imaginario basado en su mundo Mágico-religioso.
- Conservación, en la medida de lo posible, de las técnicas tradicionales de producción. En general, se resisten a la influencia cultural externa.

- Debido a que libran una lucha permanente por sobrevivir en el inconsciente colectivo de su comunidad y en el mercado, algunos artesanos son más abiertos a incorporar ideologías externas. Por ejemplo, incorporar técnicas modernas en su producción o colocar motivos de otras culturas (líneas de Nazca, Machu Picchu, Chan-Chan, etc.).

Ya que no existe una institución que forme a los artesanos, la única forma de aprender las técnicas es por transmisión de maestro a aprendiz o de forma autodidacta.

Su demanda es regional, aunque una gran parte de su clientela son los turistas.

5.5 Prototype shops

Los Prototype shops son, podríamos decir, los más informales, pues su ideología se mueve según los principios de la economía de mercado local. Cada Prototype shop sigue sus propias reglas y no brinda asesoramiento técnico (solo construyen). Los operadores de estos espacios son profesionales con carreras técnicas. La finalidad de estos espacios es solamente comercial.

Cuadro 3			
Modelo de sistema de espacios de fabricación digital			
tipo espacios	ideología/ética /filosofía	impacto	diferencias
Fab Lab	-Hazlo tú mismo -Hagámoslo juntos	Comunidad Fab Lab	Comparten el manifiesto Fab Charter y una serie de equipamientos
Makerspace	-Mostrar invenciones -Compartir proceso de aprendizaje	Comunidad Maker	Motivan a compartir conocimiento, mas no obligan a hacerlo.
Oficinas Estudios	-Desarrollo profesional -Emplea tecnologías avanzadas -Influenciable culturalmente sin sentido crítico	Mercado profesional, cartera de clientes	Actividades privadas profesionales. Usan tecnologías mixtas, dependiendo del cliente
artesano	-Mostrar su cultura -Preservación de técnicas tradicionales -Resiste a la influencia cultural externa	Mercado regional y turístico	Trabajan con técnicas tradicionales
Prototype shops	-Mercantilista -Comerciante	Mercado local	Se guía según el mercado. No comparten los mismos principios con otros Prototype shops.

Cuadro 3. Filosofía, impacto y diferencias entre los espacios de fabricación digital. Las diferencias más relevantes son las ideologías que difunden en sus comunidades.

6. RESULTADO FINAL

Hasta el día de hoy, las investigaciones acerca de la cultura material y el impacto que tienen las nuevas tecnologías en ella son limitadas. A pesar de ello, es una realidad evidente que la cultura material peruana sigue teniendo dependencia tecnológica e ideológica.

De la investigación se desprende que, en los últimos 10 años, la mayoría de espacios con capacidades de fabricación digital se han implantado en instituciones académicas. Cada uno de estos ha tenido problemas comunes a los laboratorios digitales.

Los Fab Labs vinculados a universidades tienen un equipamiento que varían de los 100 000 a 500 000 dólares, con un costo de operatividad anual entre mantenimiento y personal de 36 000 dólares (dos

profesionales y un técnico de mando medio) ... esto sin contar con el costo de los materiales y repuestos de las máquinas. Los costos operativos de estos laboratorios son muy altos para cualquier institución, tanto pública como privada. Además, el tiempo de obsolescencia de estas máquinas de tecnología digital es de 3 años. En este escenario cualquier laboratorio de fabricación digital tiene un ciclo de vida de 3 a 4 años como máximo. En general, el modelo de funcionamiento de Fab Lab no es auto sostenible. Esto provoca que el ciclo de vida de estos espacios sea un problema económico a mediano plazo para cualquier institución.

Otro de los problemas es la cultura de la tecnología en Perú, que en la mayoría de instituciones no confluyen y no se articulan en objetivos comunes de desarrollo de interés nacional. En el Perú, estos espacios de fabricación digital no están estructurados o relacionados como una comunidad real. Por el contrario, funcionan como islas, donde no se comparten los proyectos que desarrolla cada una de las instituciones.

Estos Fab Labs en el Perú no son inclusivos, pues no son para el público en general. Están más orientados a la comunidad universitaria. El valor de la democratización de la tecnología todavía no se ha logrado en el Perú, lo cual se evidencia en las industrias del calzado, textil, moda, etc.

Las relaciones de las personas dentro de los laboratorios están en función a los proyectos desarrollados. Existe una relación jerárquica dentro de la red que está liderada por Fab Foundation MIT-BOSTON. La ideología que se implementa en esta comunidad en algunos casos no se alinea con los valores de la institución donde se aloja el Fab Lab.

El Makerspace es un espacio más horizontal (sin jerarquías) y funciona como un taller de garaje (sin un ente regulador). Como en el Perú solo se han podido ubicar pocos espacios Maker, no los hemos estudiado a profundidad. Solo logramos contactar con el denominado: Lima Makers Makerspace. Este tiene poca influencia en la cultura material peruana.

A lo largo de esta investigación entrevistamos a varios emprendedores y expertos en tecnología digital, vinculados a la artesanía. Nuestra intención fue la de tejer los conceptos desde una mirada sistémica usando las variables: educación, producción, distribución y consumo.

Se puso en evidencia que hay emprendedores que producen cultura material que está vinculada a la artesanía. La estética de sus trabajos ha experimentado cambios con la incorporación de los procesos de fabricación digital. Las variables que influyen en la cultura material dependen de la condición social de los emprendedores. La brecha tecnológica también es una condicionante para la producción de la cultura material.

El modelo ideológico sobre el que se sostiene la academia peruana está en crisis por dos motivos principales. Por un lado, no considera la realidad cultural de su entorno social. Por otro lado, adopta modelos ideológicos foráneos sin una mirada crítica. Podemos apreciar un ejemplo de la ignorancia de la academia sobre su entorno social en la comunidad que se genera en el hub tecnológico conocido como Paruro, conformada por técnicos. Se concentran en este espacio geográfico, en donde se dedican a actividades tecnológicas diversas (reparaciones, fabricación digital, construcción de prototipos, iluminación, etc.). Si bien son despreciados por la academia (universidad), estos técnicos podrían ser socios estratégicos que aportarían mucho a la academia en cuanto a potencial humano. Algo similar ocurre con el sector artesanal, que pasa desapercibido por la academia.

De forma opuesta, la academia peruana aspira a ser igual a las extranjeras y tiende a copiar sus modelos ideológicos sin sentido crítico. Ejemplo de ello es haber adoptado el modelo Fab Lab en la Universidad Nacional de Ingeniería sin contar con los recursos humanos y económicos que permitan su buen y mantenido funcionamiento. En otras palabras, este modelo no contempla a todos los actores y factores implicados en su ciclo de vida, que le permita ser sostenible y exitoso, y poco a poco llegan a ser instalaciones obsoletas. Como indicó el

arquitecto José Beingolea, Decano de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Nacional de Ingeniería (2018), “el Fab Lab UNI ha aterrizado y nadie se dio cuenta que existía. Toda la comunidad universitaria siguió realizando sus actividades como si nada hubiera pasado. El Fab Lab no creció con la Facultad (de Arquitectura) y está flotando sin dirección”.

7. CONCLUSIONES

Al analizar el proceso de fabricación digital en el Perú, se identificó que es una importante herramienta de desarrollo para la cultura material, y su ámbito de aplicación está vinculado a las universidades, en la mayoría de los casos. El proceso de fabricación digital tiene un alto impacto porque una sola persona puede adquirir todas las destrezas y competencias para producir objetos. El factor de la replicabilidad también suma a favor de la facilidad de prototipado, para evolucionar con el principio de prueba error, en menor tiempo y costo.

Una de las barreras que influyen en la rentabilidad económica en la producción de prototipos con fabricación digital es la enorme brecha tecnológica que existe entre los usuarios y el estado de la técnica. Por ejemplo, a los analfabetos digitales, como los artesanos, se les dificulta mucho usar estas tecnologías nuevas. Se ven limitados dado que es muy costoso en tiempo y dinero el adquirir las destrezas de prototipar con tecnologías digitales. También existen aquellos que no tienen el interés de aprender a usarlas.

Se realizó la comparación de los procesos productivos (la elaboración de productos), entre los actores: Artesano, Inventor, Diseñador, Artista, Autodidacta-Empírico-Infomal, donde cada uno tiene repuestas distintas y muy creativas de los casos analizados. Las variables identificadas en la cultura material que influyen en la fabricación digital en el Perú son educación, producción, distribución y consumo. Los procesos productivos como parte de un sistema han repercutido de manera significativa en todos los actores. Se

estableció que hay efectos visibles en la estética de la cultura material por el empleo de las tecnologías. Con los casos analizados se demostró que las tecnologías digitales reducen tiempo y costo de desarrollo de prototipos a baja escala de producción.

Las principales dificultades contra el empleo de la tecnología digital en la sociedad científica peruana son la falta de personal calificado, la falta de cultura de mantenimiento, el alto costo operativo de los laboratorios de fabricación digital y la burocracia que rige su vida útil.

La mayoría de artesanos se resiste a incorporar la tecnología digital en sus procesos. Sin embargo, hay algunos que son más flexibles y emplean estas tecnologías para potenciar sus capacidades productivas de manera práctica. Esto se ve reflejado también en la expresión estética de sus obras.

Notamos que la red Fab Lab cuenta con un repositorio centralizado de información proveniente de distintos países. Eso permite que los conocimientos producidos en el Fab Lab sean accesibles para todos los asociados a nivel mundial. La central, Fab Foundation MIT Boston, monitorea los resultados y las necesidades de sus miembros y les da la asesoría y equipamiento que necesiten. Sin embargo, esto también es un arma de doble filo, pues eso también crea dificultades para la creación de patentes y derechos de autor. Además, esto le da el control sobre los medios de información y tecnologías que utilizan sus miembros.

Tras ver que los laboratorios y talleres de fabricación digital funcionan autónomamente en el Perú y algunos pasan desapercibidos por la academia, consideramos oportuno que el Ministerio de Educación establezca una red de estos espacios en un gran número de centros de educación básica y superior del Perú. Con ello se lograría integrar mejor todos estos espacios a la comunidad científica y aprovechar sus instalaciones para fines educativos e investigativos.

Además, recomendamos que se forme una institución estatal que vele y promueva los

intereses del sector artesanal y artístico, de manera similar a como se ha venido haciendo en Ecuador desde 1975 con el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP). Estando esta vinculada a la Organización de Estados Americanos y siendo independiente, logra una visión más integral (no solo mercantilista, sino de promoción ante la sociedad) y apoyar mejor a otras instituciones estatales. [7]

8. REFLEXIONES

Según Tomas Kunt, “una sociedad evoluciona cuando cambia su forma de mirar” [6]. En ese sentido, las universidades peruanas siguen con el mismo modelo ideológico, pues no han cambiado su forma de mirar a la sociedad, no han cambiado su forma de integrarse a la sociedad, no han cambiado su forma de resolver los problemas de la sociedad. Por ello, la cultura material en particular no evolucionará si las instituciones (universidades) no cambian su enfoque de la realidad en la que se encuentran.

A diferencia del CIDAP-Ecuador, que solo considera al artesano y al diseñador, el presente trabajo también ha incorporado la mirada del inventor, del artista y del autodidacta en la cultura material. Además, tiene el objetivo de abrir un espacio de debate en torno al impacto de las nuevas tecnologías en la cultura material en la actualidad y qué medidas debemos tomar para incentivar su uso. Algunos temas que se podrían profundizar en el futuro son los siguientes:

- La inexistencia de definiciones únicas de “Fabers”, “Makers”, “emprendedores”, etc. y el rechazo de los académicos a ser catalogados bajo alguno de estos términos.
- Cada proyecto que se desarrolla en estas comunidades (Fab Lab, Makerspace, oficinas, emprendedores) busca resolver algún problema de la sociedad, pero se suele topar con obstáculos burocráticos para ejecutarlos. Por ejemplo, el arquitecto Benito Juárez desarrolló el proyecto Fab Lab flotante en la Amazonía. Su proyecto fue galardonado por las Naciones Unidas, pero no se ha

podido concretar aun por la cuestión logística y el bajo apoyo financiero. [8]

- La motivación de los integrantes de los Fab Labs por la cual desarrollan sus proyectos es variable: ayudar a la gente, complementar sus conocimientos o habilidades, conocer gente, volverse reconocido, hacer marketing a su institución anfitriona, etc. Conocer la interrelación con sus pares en la red podría ayudar a comprender sus motivaciones.
- Los obstáculos que tienen todas estas comunidades para emprender y mantener un laboratorio de fabricación digital.

9. REFERENCIAS

[1] Acha J., Colombres A., Escobar T. (2004). (Casi) Hacia una teoría americana del arte.

[2] Sarmiento I. (2007). Cultura y cultura material: aproximación a los conceptos e inventario epistemológico, Fuente: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2572576>

[3] García S. (2016). (Casi) Todo por hacer: Una Mirada social y educativa sobre los fab labs y el movimiento maker.

[4] Miro Quezada F. (2014). Obras esenciales, Tomo V, Humanismo y revolución: textos conexos

[5] Gonzales W., Velarde A., Utiá F. (2018). Impacto tecnológico en la artesanía peruana.

[6] Kuhn T. (1971). La estructura de las revoluciones científicas

[7] Ordóñez, F. (2018). Artesanías de América N° 76.

[8] Juárez, Benito (2016) Innovación y Amazonía: Proyecto Fab Lab flotante Amazonas: Fase Piloto

Otros textos consultados

Escobar T. (2007). Las claves del arte Popular. Fuente: <https://es.scribd.com/document/360024961/Las-Claves-Del-Arte-Popular-Ticio-Escobar>

Julia W. (2013). FabLab: of machines, makers and inventors

Elliot J. (2011). El camino de Steve Jobs

Villegas, F. (2017) “La importancia del arte y el diseño del Perú antiguo en el imaginario de los artistas peruanos del siglo XX, las propuestas artísticas de Elena de Izcue y Jose Sabogal” En: investigaciones en arte y diseño. Tomo 1 Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Arte y Diseño. (página 33-60)

Benites S. (2008). La artesanía latinoamericana como factor de desarrollo

Gomez C. (2008). La gestión del diseño entre innovación y la tradición artesanal

Lombrera H. (2008). La crisis global y el sector artesano: importancia de la capacitación de los artesanos como estrategia para frenar las amenazas de la crisis económico financiero global

Goldman R., Papson S. (2007). Cultura Nike