



**IMPRESIÓN 3D
EN LA CADENA
DE VALOR TEXTIL -
INDUMENTARIA**



**INTI-DISEÑO INDUSTRIAL
INTI-TEXTILES**



Suma valor
a un país de ideas



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Impresión 3D en la cadena de valor textil-indumentaria /
Cecilia Dorado ... [et al.]. - 1a ed . - San Martín : Instituto
Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-532-387-6

1. Impresión. 2. Industria Textil. 3. Indumentaria. I. Dorado,
Cecilia

CDD 746.6

Autores

Natalia Nupieri | INTI-Textiles

Yanina Fracchia | INTI-Textiles

Cecilia Dorado | INTI-Diseño Industrial

Cristian Sandre | INTI-Diseño Industrial

Colaboración

Juan Valle

Edición y diagramación

Dirección de Comunicación del INTI

Áreas de Contenidos y Diseño Gráfico y Multimedia

Foto de tapa

Gentileza del diseñador Danit Peleg

Se terminó de imprimir en los talleres del Departamento
de Imprenta del INTI en el partido de San Martín en el mes
de noviembre y cuya tirada consta de 150 ejemplares.

Esta publicación no podrá ser reproducida o transmitida
en forma alguna por ningún medio sin permiso previo del
Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Hecho el depósito que establece la ley 11 723. Derechos
reservados.

IMPRESIÓN 3D EN LA CADENA DE VALOR TEXTIL - INDUMENTARIA



INTI-DISEÑO INDUSTRIAL
INTI-TEXTILES

INTRODUCCIÓN

Este informe brinda un panorama de la tecnología de Impresión 3D (I3D) y su relación con el sector de indumentaria y textil, que evidencia cómo esta vinculación puede ayudar a fortalecer las capacidades de las empresas. El mismo fue generado a partir del trabajo en conjunto de los centros de referencia en estos temas, INTI-Diseño Industrial e INTI-Textiles.

El Centro de Diseño Industrial del INTI asiste a la industria usando el enfoque del diseño como herramienta para mejorar la competitividad. En ese sentido, una de las acciones que realiza es promover la correcta utilización e implementación de tecnologías (en este caso impresión 3D) para impulsar la innovación y acelerar los procesos de desarrollo de nuevos productos, brindando servicios de consultoría, desarrollo de proyectos específicos y además ofreciendo el servicio de prototipado rápido mediante la tecnología Polyjet Matrix.

El Centro Textiles del INTI brinda apoyo tecnológico a la industria textil y de la indumentaria abarcando todos los eslabones de la cadena productiva. Los principales servicios incluyen asistencia técnica específica para la mejora de productos y procesos, laboratorios acreditados para la realización de ensayos, acompañamiento y capacitación en Gestión de diseño y productividad. Por otro lado, mantiene una oferta regular de capacitaciones y servicios de vigilancia tecnológica sectorial, como así también proyectos de I+D+I en diferentes campos de aplicación. De esta manera, INTI Textiles promueve la incorporación y desarrollo de nuevas tecnologías que permitan mejorar la competitividad e insertar al sector en modelos productivos cambiantes.

La industria textil y de la confección está compuesta por diferentes etapas de producción en una cadena integrada: desde la obtención de fibras, elaboración de hilados y tejidos, procesos de tintorería, estampería y terminaciones; hasta la confección y elaboración de bienes finales.

En este informe se realizará un recorte en los últimos eslabones de la cadena, en el textil y la indumentaria de moda. Como se observa en el siguiente gráfico, esta cadena de valor es compleja e integrada por varios eslabones.

	INDUSTRIA TEXTIL				INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN
	FIBRAS	HILADOS	TEJIDOS	ACABADO	CONFECCIÓN Y DISEÑO
PRIMARIO	Naturales Algodón, ramio, lana, pelo fino de camélidos, seda, etc.	Fibra discontinua	Tejidos planos	Teñido	Indumentaria
INDUSTRIAL	Artificiales Rayón viscosa y acetato	Filamentos	Tejidos de punto	Terminación/ acabado	Textiles del hogar
	Sintéticas Poliamida (nylon), poliéster, acrílico, etc.			Estampería	Otros artículos textiles

Por otra parte, el sector se define en general como de mano de obra y de capital intensivo y en su mayoría está altamente automatizado. Se trata de una industria madura, donde la tecnología utilizada está al mismo nivel de la existente en el mercado internacional. En los primeros eslabones del sector, se manejan niveles de productividad a gran escala, con empresas de gran tamaño. Estos niveles van disminuyendo hacia los eslabones finales de fabricación de producto, con presencia de Pymes y microempresas dedicadas a la confección. En estos últimos eslabones es donde el diseño resulta la principal herramienta de diferenciación y competitividad para las empresas. En el caso de las empresas dedicadas a textiles e indumentaria de moda, la capacidad de adaptación a las tendencias exige un sistema productivo ágil y flexible.

Además de su utilización en la indumentaria convencional, los textiles son sumamente útiles en otros campos de uso¹ (Aracil, 2015) como ser: arquitectura, ingeniería civil, construcciones, agro, medicina-sanidad-higiene, aeronáutica, automotriz, envases y embalajes, protección medioambiental, hogar y espacios públicos. Las necesidades de estos campos han dado lugar al desarrollo de textiles técnicos: geotextiles, eco-textiles, textiles compuestos, nano-textiles, textiles inteligentes, wearables, por nombrar algunos. Con prestaciones y funcionalidades diversas, la demanda de estos materiales alimenta un porcentaje importante de la industria textil, que requiere altos niveles de innovación tecnológica.

La rápida evolución de nuevas tecnologías en el mercado requiere de adaptación e incorporación a los procesos de fabricación tradicionales. En este sentido, la producción de textiles e indumentaria no es ajena a este fenómeno. Este informe busca brindar un panorama actual de la relación entre los sectores, cuestionar y entender la posibilidad de incluir las tecnologías de impresión 3D a la producción de indumentaria y textil. Para ello, se han analizado y compilado diversos casos internacionales en distintas categorías de acuerdo a su relevancia y proceso de innovación. Los casos nos permitieron tomar información para trabajar el modelo de ecosistema.

El ecosistema de impresión 3D es un modelo trabajado en la publicación “Panorama de la I3D”² que permite pensar la tecnología en distintos sectores industriales como un sistema donde se detectan vinculaciones, agrupaciones, espacios y actores.

■ Escenarios para la nueva industria

Una de las características de los casos presentados en este informe, son los nuevos modelos de negocio que surgen a partir de la vinculación entre la tecnología de impresión 3D y la indumentaria y textil. Estos nuevos modelos de negocio rompen con los esquemas productivos y comerciales tradicionales. Es preciso reconocer que en ellos la incorporación de las tecnologías de impresión 3D den-

¹ http://informecotec.es/media/N31_Textiles_Tec.pdf

tro de los procesos estándares de la cadena textil-indumentaria se encuentra aún en sus primeros estadios de aplicación. Sin embargo, el proceso de diseño y la fabricación articulado con los avances tecnológicos comienza a dar lugar a nuevas dinámicas, donde tanto los procesos como los productos finales alternan y modifican los sistemas de producción históricos. La impresión 3D empieza a estar presente dentro del sector proponiendo nuevos desafíos en lo que respecta a desarrollo de fibras, tejidos, intervención textil, producto final de indumentaria, maquinarias y herramientas digitales.

La impresión 3D habilita a pensar nuevas maneras de producir, que además junto con otras tecnologías (que ahora pueden estar funcionando conectadas entre sí), están dando forma a un nuevo paradigma llamado Industria 4.0. La industria de la indumentaria y textil no queda ajena a este contexto. Este nuevo paradigma es un gran desafío para las empresas ya que implica la “incorporación de una mayor flexibilidad e individualización de los procesos de fabricación”³ (Secretaría de Planeamiento y Políticas, 2015: página 1). Este nuevo modelo de industria incorpora en sus medios de producción distintas tecnologías, entre ellas: Big Data, Cloud Computing, Robótica Colaborativa, Sistemas Ciberfísicos y Fabricación Aditiva e Impresión 3D. En este cambio de modelo productivo, la impresión 3D nos brinda la posibilidad de construir prototipos y producir series cortas y personalizadas, algo que la industria de la moda demanda cada vez más.

Otro tema que se encuentra en agenda internacional para el sector de indumentaria y textil es la sustentabilidad y el cuidado medioambiental. Graves problemas como el trabajo esclavo e infantil, las emisiones tóxicas, los desechos textiles y la utilización de materias primas contaminantes, son algunos de los ejes a trabajar por parte de las empresas, teniendo en cuenta que la tendencia son usuarios más responsables y conscientes de la sustentabilidad social y ambiental. El descarte y desechos textiles son un problema cada vez mayor para la industria de la indumentaria, ya que existen pocas alternativas respecto de su aprovechamiento y no hay un destino que abarque los grandes volúmenes en cuestión. En este sentido la impresión 3D también tiene sus implicancias. Es primordial el uso correcto y optimizado de esta tecnología, ya que si bien se puede pensar en fabricar exclusivamente el producto (reduciendo de esta manera el descarte de material), en la mayoría de las tecnologías se precisa de material soporte en el momento del proceso de impresión que luego no se utiliza y se extrae de la pieza. Por esta razón, se puede pensar en una prenda a medida, pero es necesario adecuar el diseño de lo que se va a imprimir para reducir este material de soporte (futuro descarte) o pensarlo como parte de la pieza/producto utilizable.

Con respecto a los materiales para impresión 3D y su impacto en el medio ambiente, encontramos varias opciones. Por un lado, existen los derivados de petróleo (termoplásticos/termorígidos conocidos en la industria y otros adaptados

² http://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/i3d_publicacion.pdf

³ <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/038/0000038319.pdf>

para impresión 3D), alguno de ellos reciclables y otros no. Por otro lado, los derivados del almidón de maíz (PLA) muy utilizado en el ámbito maker de impresión 3D por su facilidad de impresión y con propiedades biodegradables. También se encuentran los materiales compuestos (PLA + cargas de otros materiales como madera, bronce, cobre, etc.) los cuales son más complejos para reciclar por la imposibilidad de separar el material base de carga, y otros materiales ferrosos y no ferrosos que poseen diversos niveles de reutilización. En este sentido, ante los diversos materiales ofrecidos para las tecnologías de impresión 3D, lo más importante es lograr que las empresas que incorporen estas tecnologías puedan tener la visión y la responsabilidad de integrar en su proceso de fabricación aditiva un proceso o programa de reutilización de los materiales que puedan cumplir con esta característica.

Por último son de destacar las nuevas dinámicas de trabajo que surgen en este nuevo paradigma tecnológico. Cada vez son más las iniciativas que parten del trabajo colaborativo, el desarrollo de productos y servicios construidos por varias personas. Se pueden denominar como “tecnologías abiertas”, desarrollos que se encuentran disponibles y accesibles para quien quiera tomarlos y mejorarlos. El contexto actual de gran conectividad y la digitalización de los archivos diseñados facilita el intercambio para su edición y trabajo colaborativo para que luego se puedan imprimir en algún lugar del planeta que tenga la tecnología más adecuada para materializar la pieza o producto. Este escenario plantea nuevos desafíos en el marco legal. Las licencias Creative Commons(*) son las que fomentan este tipo de desarrollo bajo el lema de código abierto. Siguiendo esta línea, se pueden mencionar nuevos espacios, como los Fab labs o makerspaces. Estos grupos y espacios donde se genera conocimiento son de interés actual. En este sentido “el aprendizaje de estas herramientas va acompañado de una fuerte cultura emprendedora y creadora de nuevos modelos de negocios. Pero al mismo tiempo, el movimiento maker expresa varias formas de activismo tecnológico en busca de tecnologías más sustentables, autonomía en el hacer y nuevas formas de producción colaborativa.” (Fressoli 2015).

■ Ecosistema

El modelo de ecosistema permite entender la tecnología y su contexto otorgando una visión ampliada que evita tomar a los actores de forma aislada (como personas, hechos, tecnologías, objetos, etc.). De esta manera el análisis de las posibles aplicaciones de la tecnología en función de su grado de madurez, permeabilidad del mercado consumidor y factibilidad de inserción en las cadenas productivas se vuelve más abordable.

El objetivo del ecosistema es poder entender la actualidad del sector indumentaria y textil en relación con la tecnología de impresión 3D, donde las conexiones presentes son sólo una foto del estado actual de las relaciones entre los actores, insertos en un contexto de continuo cambio y movimiento. Por lo tanto, la vinculación entre actores y elementos construye a la tecnología y, al mismo tiempo, la tecnología replantea estas relaciones.

A continuación, un recorrido por los elementos del ecosistema y puntos de interés de temas relacionados.

■ Usuarios

La red de ecosistema se construye en torno al usuario. Se identifican dos tipos de usuarios, todos con distintas lógicas de trabajo, conocimientos, experiencias y expectativas.

En primer lugar, los usuarios finales son los que utilizan el producto terminado, ya manufacturado por ésta u otra tecnología. En segundo lugar, los usuarios de la tecnología, que a su vez se dividen en dos grupos: diseñadores y makers. Los diseñadores son quienes utilizan esta tecnología para poder innovar en diversas aplicaciones dentro de este sector. Los makers son los que traccionan el uso de esta tecnología con una lógica de trabajo en una “red colaborativa”, donde se trata de potenciar los conocimientos técnicos de la tecnología y sus posibles usos a través de talleres como hackathones, redes de Fab Lab y Maker Spaces de alcance internacional, o bien compartiendo el conocimiento a través de internet e incluso en redes sociales.

■ Impresoras 3D

Existen diversas tecnologías de impresión 3D y la oferta de equipos es variada en función del mercado al cual van dirigidos. En términos generales de mercado podríamos diferenciarlos entre equipos “profesionales y amateurs”. Además, dentro de estos dos grupos hay una diversidad de tecnologías de impresión 3D. Y en términos técnicos se podría diferenciar en equipos para prototipar, equipos para piezas de uso final y/o mixtos.

Los equipos “amateurs” se utilizan por lo general para la realización de prototipos de piezas dentro de las primeras instancias del proceso de diseño y tienen valores de rango bajo a medio en relación con los equipos profesionales. Los equipos profesionales se utilizan para hacer prototipos de piezas de alta calidad de terminación superficial, calidad dimensional y también para piezas de uso final. Los mismos tienen valores de rango medio y alto.

■ Maquinarias

Este punto se relaciona con el anterior, hay variedad de ejemplos encontrados en donde se fusionan las tecnologías textiles tradicionales con las impresoras 3D. En librerías digitales (Thingiverse, Shapeways, GrabCAD, My Mini Factory, Instructables) hay disponibles para descargar archivos y poder imprimir herramientas para producción artesanal o semi-industrial, como por ejemplo, telares artesanales, bastidores, sellos para estampar y partes de máquinas de tejido de punto. Por otro lado, podemos identificar la fusión entre el concepto de materialización

aditiva con la tejeduría y, en este sentido, hacer una analogía entre la alimentación a la máquina del hilado con la del filamento de la impresora. Bajo este criterio, proponemos pensar en tecnologías híbridas, tecnologías en constante cambio ya que se readaptan y confluyen entre sí, como los casos de 3DWeaver, OpenKnit, CircularKnit y Kniterate, que se ampliarán en el apartado de casos.

■ Materiales

Existen diversos materiales, desde termoplásticos, elastómeros pasando por termorrígidos y hasta metales con diversas aleaciones. En algunas tecnologías y equipos en particular, se pueden utilizar materiales de diversos proveedores. En otros casos, se debe utilizar el mismo material que el fabricante del equipo. Es un punto interesante indagar en la fusión de filamentos para las impresoras con las características similares a la de los hilados utilizados en el mercado.

En el caso particular al sector indumentaria y textil, es fundamental la relación de los materiales con respecto al contacto con la piel. En este sentido, a nivel local resulta un punto a seguir indagando. No es menor mencionar esto, ya que el fácil acceso a algunas de las tecnologías de impresión 3D (por su costo moderado), sumado al fácil acceso a las librerías de materiales y lo sencillo que es hoy poder modelar con softwares de 3D (gratuitos y online inclusive) facilita la lógica de trabajo maker (hacelo vos mismo). Sin embargo, no debería excluir las consideraciones necesarias para el correcto diseño y uso de la impresión 3D según la aplicación que se pretende desarrollar y /o fabricar.

■ Recursos digitales

Lo interesante de estos recursos es que algunos existen hace ya más de tres décadas, por ejemplo, el diseño asistido por computadora: CAD. La evolución asociada a la facilidad de uso y baja de costos de adquisición, y la aparición de nuevos recursos como galerías de objetos para imprimir en formato .stl ya diseñados, facilitan el uso de la tecnología de impresión 3D.

Los escáners 3D también son parte de estos recursos donde su uso se ve reflejado en la posibilidad de tomar dimensiones exactas con respecto al usuario y poder, a partir de esos datos, diseñar prendas para un mercado de nicho y replicarlas a una escala mayor que la artesanal con las nuevas tecnologías de manufactura. Es un desafío para el sector, poder adoptar estos recursos, que en muchos casos no han sido incorporados al proceso de producción.

■ Tejidos

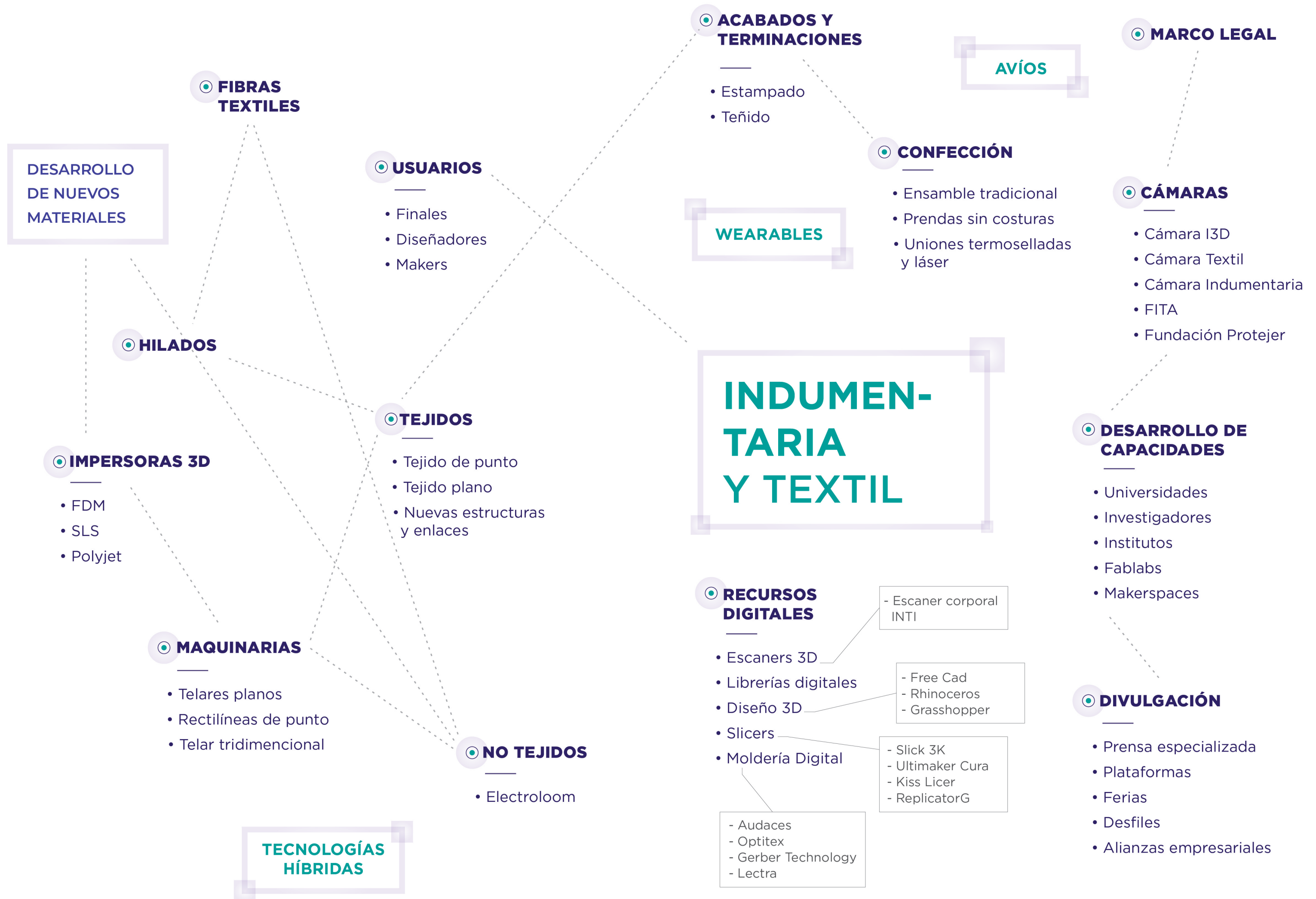
En los casos analizados, se pueden encontrar dos grandes grupos: por un lado, los ejemplos en donde se imprimen estructuras de tejidos planos y de punto ya existentes y, por otro, la conformación de nuevos enlaces que se experimentan para generar un tejido y construcción de prenda.

Otros ejemplos a destacar son los casos de no tejidos. Entre ellos, Tamicare cosiflex (mencionado en el apartado de casos) y la experiencia realizada por Electroloom (ver información en la lista de enlaces).

■ Desarrollo de capacidades

En este punto mencionamos a los actores que generan procesos de conocimiento. A nivel nacional, hay varias iniciativas de trabajo en las universidades nacionales y experiencias de fabricación en los espacios Fab labs.

A nivel internacional, un caso destacable para mencionar es el trabajo realizado en Open Textiles en el Fab lab de Santiago, Chile www.opentextiles.org. Open Textiles funciona como un laboratorio de investigación y experimentación de textiles con nuevas tecnologías de producción. Además de realizar workshops, en la web tienen disponible una biblioteca para descargar archivos y experimentar.



CATEGORÍAS

Los casos analizados son aplicados a tres categorías que caracterizan a los focos de innovación en impresión 3D y textil/indumentaria: productos, procesos productivos y materiales.

■ Productos

En el diseño de productos, la tecnología de I3D es una herramienta para generar prototipos de verificación y testeo en el proceso de diseño y es implementada en otras industrias, como medio de fabricación de un producto final. Actualmente, hay diversos diseñadores que exploran la tecnología en relación al cuerpo y el indumento, diseñando un producto final. El diseño del indumento es pensado a partir de las prestaciones y limitaciones que cada tecnología que I3D ofrece. Es decir, el producto es de alguna manera determinado por la impresora y los materiales de impresión. En muchos de los casos existentes estas experimentaciones están distantes de poder ser accesibles a los usuarios en términos de confort y costo. Asimismo en cuanto a la funcionalidad, aún queda por investigar para llegar a productos más amigables con la práctica cotidiana del vestir en el ser humano. Las experiencias con foco de innovación en el producto avanzan hacia la utilización de diferentes recursos de diseño para trabajar el material con el fin de crear nuevas texturas y comportamientos que se vayan acercando a la interacción de un textil con el cuerpo. Como ejemplo se destaca la producción de Nervous System, que diagrama la estructura de la prenda plegada, según el espacio del que dispone la impresora. La dinámica del sistema de la moda, con su renovación periódica y su atracción por la novedad, es un campo pertinente para la evolución y crecimiento de estos proyectos, donde muchas veces la última palabra está en la aceptación o rechazo del usuario. Así, el ejemplo de Richard Beckett con su producción para Pringle of Scotland demuestra las posibilidades de crear textiles con detalles impresos en 3D que forman parte de prendas de moda, insertas en una colección de temporada.

La existencia de casos como el de Danit Peleg nos demuestra que es posible desarrollar y perfeccionar un producto final que responda a necesidades tanto funcionales como de preferencias de uso y estéticas que descansan en tendencias actuales de customización masiva y usuario-productor o prosumer.

■ Procesos productivos

La incorporación de I3D en cualquier industria impacta especialmente en la configuración de los procesos productivos, desde el prototipado rápido hasta la personalización dentro de una cadena de agregado de valor. En los casos expuestos, los límites entre el proceso de diseño y el proceso productivo se presentan ambiguos. Pensar la capacidad productiva de una impresora 3D, nos lleva a identificar dinámicas híbridas que ponen en juego el beneficio de la personalización del producto, las limitaciones de producción de series cortas y el tiempo de impresión

de una pieza (según la capacidad de la impresora utilizada). Apuntar a nuevos nichos de mercado, acordes a series cortas de producción es clave para el diseño de indumentaria y textil, ya que permite cubrir nuevas necesidades. Actualmente, los usuarios son más demandantes de prendas hechas a medida y personalizadas. En este sentido, se presentan varios casos de máquinas de pequeña producción, algunas “open source”, las cuales resultan fundamentales para el diseño de productos personalizados y de pequeña escala. Son los casos de Open Knit y Circular Knit, que representan esta tendencia para la producción de tejido de punto. La posibilidad de “imprimir” una prenda lista para usar resulta un cambio de paradigma en los procesos de fabricación y diseño de indumentaria, textil y moda.

Asimismo, y en cuanto a la relación con el cuerpo, si bien el diseñador/productor se encuentra limitado en términos de materialidad, cuenta con esta posibilidad de crear productos 100% personalizados en sus medidas y tamaños. Los productos pueden estar enteramente impresos o tener partes vinculadas a textiles. La experimentación en textiles de punto impresos en 3D se advierte en el caso de Laura McPherson y Mark Beecroft. Ofrece una potencial alternativa a la estandarización de talles, característica de la industria de la moda que relega el respeto por las medidas reales de los usuarios. De esta forma, al poder fabricar una prenda totalmente a medida por medio de la modificación digital y la producción en pequeña escala en total sintonía con el usuario final, los grupos minoritarios más vulnerables a la oferta tradicional de indumentaria, se convierten en segmentos de usuarios interesantes para abordar desde la incorporación de las tecnologías de impresión 3D.

Otro aspecto vinculado a las escalas productivas, tanto en volúmenes como en tiempos, es el universo artesanal de la indumentaria y el textil. Gran parte del valor que hoy se atribuye a marcas y emprendimientos radica en su agregado artesanal, el conocimiento, aplicación y transferencia de saberes heredados y técnicas textiles artesanales que constituyen parte del acervo cultural de las marcas y de las comunidades asociadas a éstas. Cuando la impresión 3D se suma a proyectos que contemplan una producción artesanal, muchos de los criterios productivos resultan fluidamente compartidos en esta sinergia. Los tiempos se respetan de igual manera, la atención al detalle se potencia, y el usuario objetivo reconoce estas diferencias entre la moda rápida y los productos de diseño con una mirada cultural, que pueden ser atravesados por una innovación tecnológica respetuosa de lo social. Dentro de los casos presentados se incluye el de Ohne Titel, que vincula tejido al crochet con impresión 3D, lo cual también aprovecha la cercanía en imagen de esta tecnología con los tejidos abiertos.

■ Materiales

El universo de los materiales es uno de los mayores desafíos que surgen de trabajar en este sector industrial. La búsqueda por sortear dificultades propias de la indumentaria, principalmente el confort y la necesidad de flexibilidad, aparece como un driver en el desarrollo de nuevos materiales.

El contacto permanente con el cuerpo, la interacción con los materiales textiles y su respirabilidad, la suavidad, el tacto, el roce, morfologías que no impidan el movimiento, la capacidad de teñirse con los mismos colorantes, la absorción de humedad, la resistencia a la transpiración, son algunos de los desafíos que la indumentaria plantea a los materiales que se utilizarán para imprimir prendas. El filamento en base a poliuretano flexible fue el que permitió diseños como el de Danit Peleg que se destacan en esta publicación. También se investigan posibles conjunciones entre materiales y técnicas de uso en la manufactura de telas no tejidas desde la lógica de la impresión 3D como fuera el caso del proyecto de prendas descartables de Tamicare.

Teniendo en cuenta que estos distintos materiales y técnicas de manufactura aditiva abren puertas a nuevas posibilidades de aplicación en indumentaria, incluyendo la deportiva y de protección, aún queda por investigar y desarrollar materiales específicos y estructuras amigables al cuerpo humano con comportamientos y propiedades similares a los textiles convencionales.

Sin embargo, es en el universo de los textiles técnicos, descrito en la introducción de este informe, donde la tecnología de impresión 3D está más preparada para sortear dificultades desde la materialidad, siendo éste un campo de acción sumamente atractivo para su aplicación.

El gran desafío todavía es desarrollar materiales que sean amigables con el medio ambiente ya sea en su producción, como en su fin de vida. Sumado a la necesidad de responder a los requisitos de un textil, relacionados al confort del cuerpo humano.

CASOS

El grupo de casos seleccionados ha sido agrupado según su campo de aplicación y etiquetados según las tres categorías planteadas más arriba.

■ Campo de aplicación

1. Indumentaria personalizada

2. Diseño textil

3. Tejeduría aditiva

4. Aplicaciones técnicas

Se pueden identificar procesos de diseño que apuntan a la indumentaria personalizada, como en los casos de Danit Peleg y Nervous System. También casos en donde se exploró en profundidad la estructura del tejido, y su diseño textil, como los tejidos de Laura Mcpherson/Mark Beecroft, los diseños de Richard Beckett para la conocida marca Pringle of Scotland y el caso de Ohne Titel, en donde se explora el tejido de crochet. Luego, el concepto de tejeduría aditiva, en casos enfocados al tejido de punto como los de 3Dweaver, OpenKnit, CircularKnit y Kniterate. Por último, las aplicaciones técnicas, en el caso de Tamicare Cosiflex con el desarrollo de no-tejidos fabricados con impresión 3D.

01. INDUMENTARIA PERSONALIZADA

1.1. DANIT PELEG

#ProcesosProductivos #Productos

www.danitpeleg.com

Danit Peleg es una diseñadora especializada en I3D. Su proyecto con orígenes en el año 2014, se desarrolló en la Universidad Shenkar College of Design in Ramat Gan, Israel. En el año 2015 se graduó con la primera colección enteramente en I3D.

A lo largo de estos años, trabajó en el diseño de prendas confortables al cuerpo. Su objetivo sigue siendo encontrar materiales flexibles, estructuras y enlaces que brinden características similares a las de un textil. Para ello utiliza FiloFlex en impresoras hogareñas.

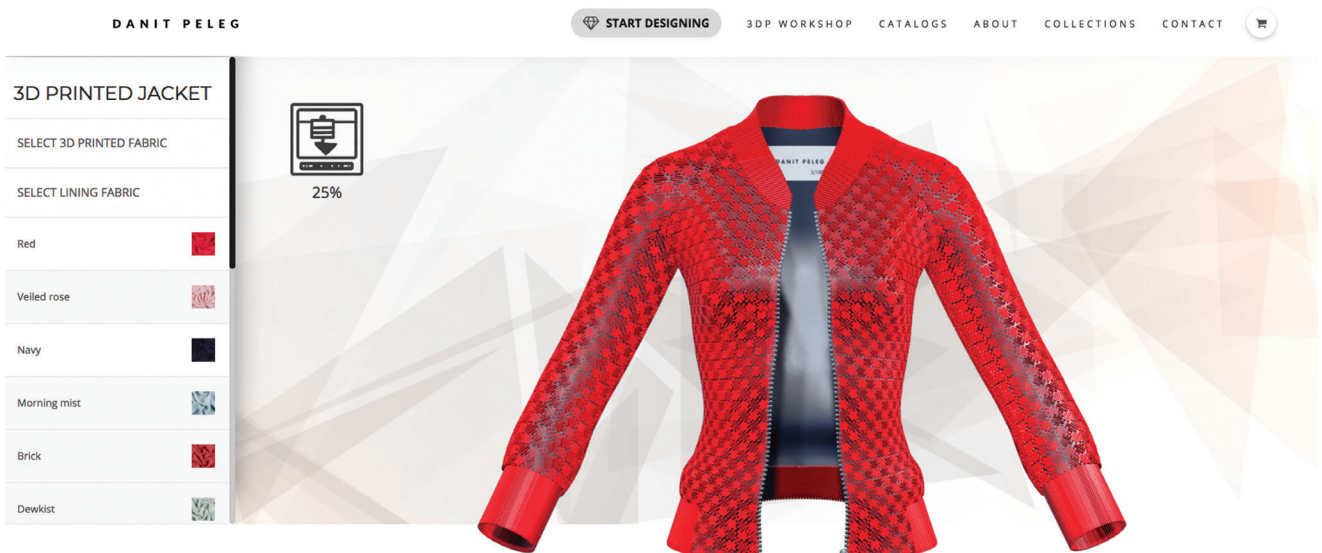
Asimismo, explora geometrías desarrolladas por Andreas Bastian (www.andreasbastian.com), las cuales permiten envolver superficies curvas sin quiebre gracias a su propiedad auxética.

Actualmente lanzó a la venta una serie de 100 camperas. Cada campera tiene su número de serie, y se venden por la web con opciones de personalización según talle, colores y accesorios.





La campera es uno de los últimos diseños de Danit. Como se ve en la imagen, logró un producto comerciable, con detalles de cierres, elásticos impresos y moldería similares a prendas tradicionales.



Página web. El usuario tiene la posibilidad de personalización de su propia campera. Una vez realizada la compra, recibe el producto en su hogar.

1.2.

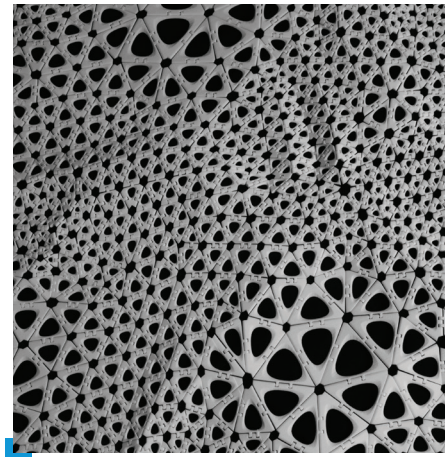
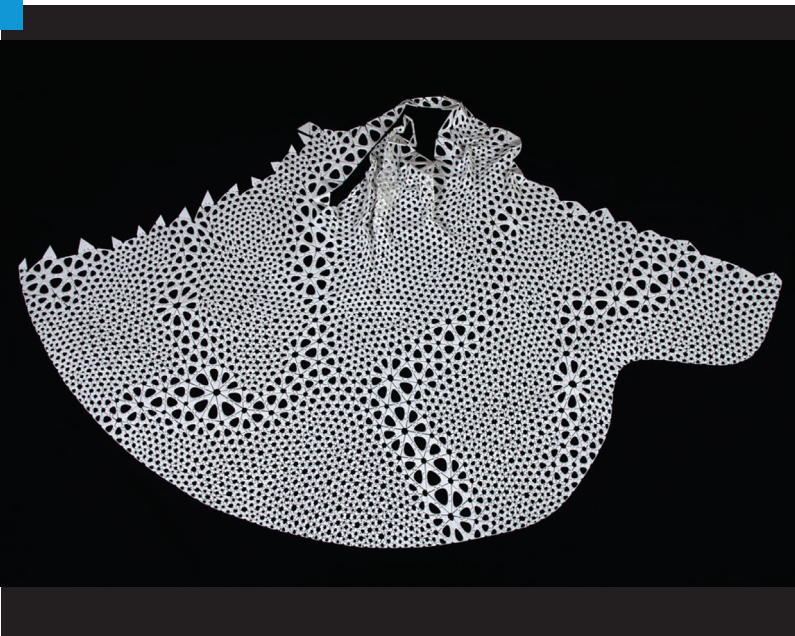
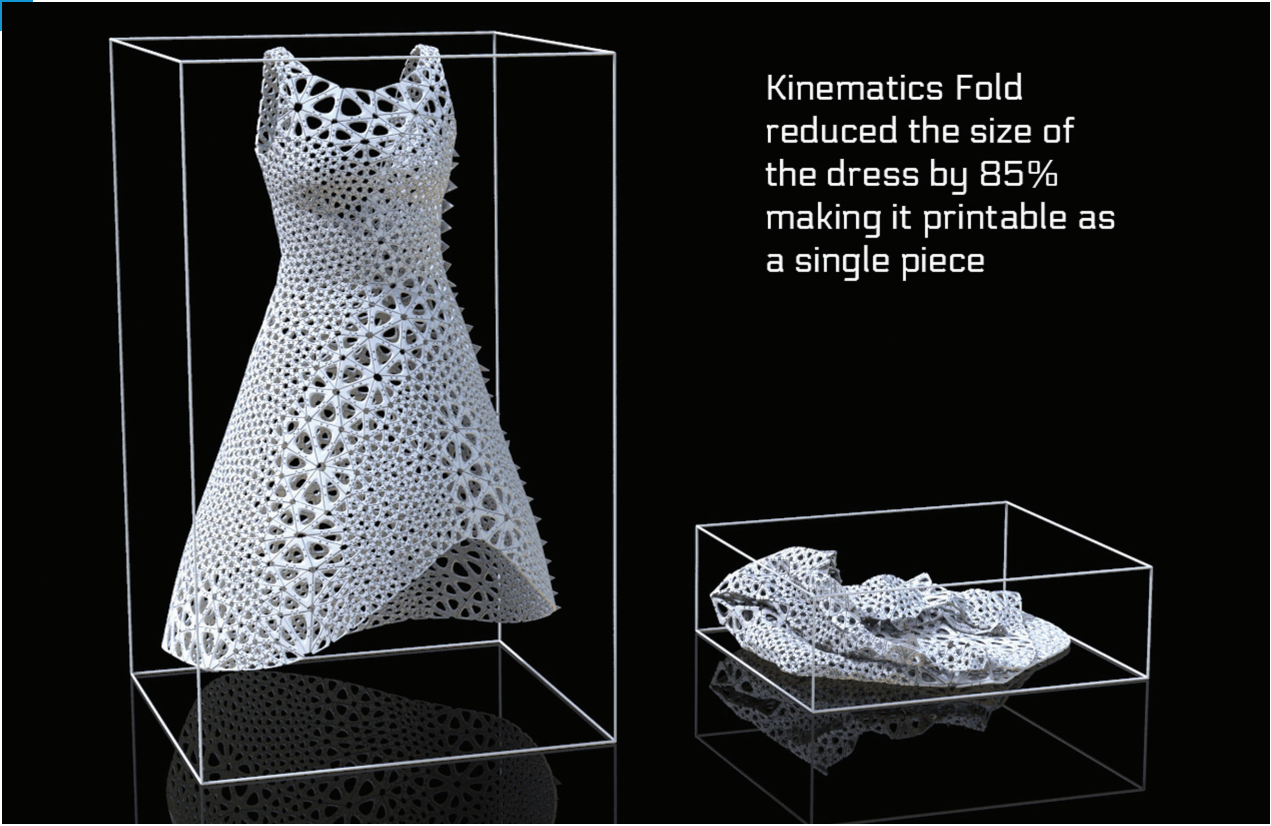
NERVOUS SYSTEM

#ProcesosProductivos #Productos

www.n-e-r-v-o-u-s.com

Nervous System es un estudio de diseño que trabaja fusionando ciencia, arte y tecnología. Diseñan a través de un proceso novedoso donde se emplea un simulador para generar los diseños y la fabricación digital de los productos. Se inspiran en los fenómenos naturales, traduciendo los bocetos dentro de programas de computación para crear formas y obtener productos únicos. El gran desafío técnico es el diseño de toda la prenda en una sola pieza para alcanzar el mayor aprovechamiento del material de impresión. Los avíos de sujeción están incluidos a la estructura de la prenda.





02. DISEÑO TEXTIL

2.1. LAURA McPHERSON / MARK BEECROFT

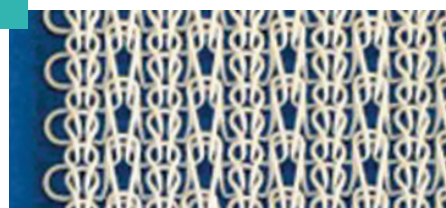
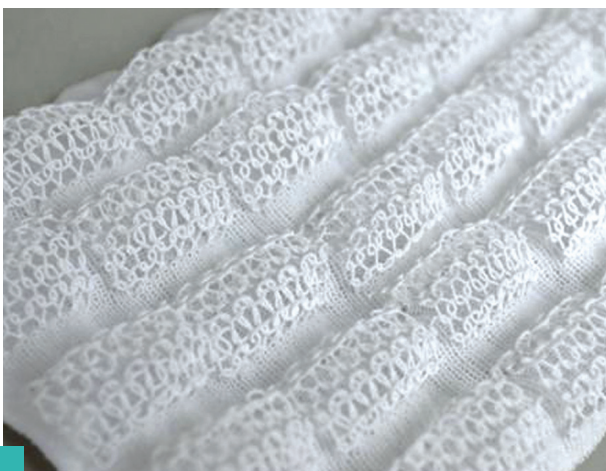
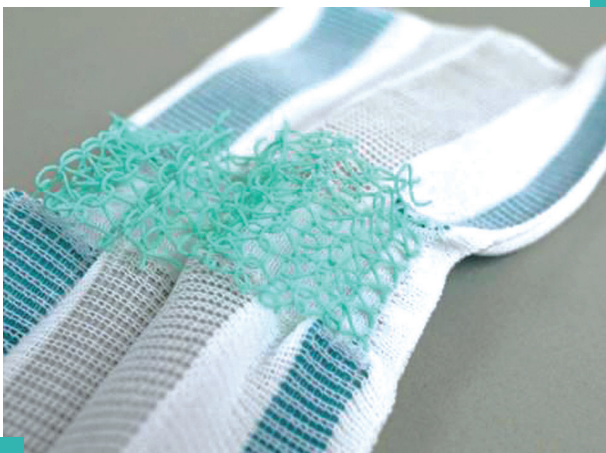
#Materiales #ProcesosProductivos

www.art.mmu.ac.uk/profile/mbeecroft

www.art.mmu.ac.uk/profile/lmcpherson

www.3dprint.com/22901/knitting-3d-printing-textiles

Laura McPherson y **Mark Beecroft** desde el Manchester School of Art, exploran técnicas de tejeduría en combinación con la impresión 3D. Con su gran experiencia en el diseño de tejidos, han trabajado de manera casi artesanal, combinando ambas técnicas. El objetivo es integrar la impresión 3D en el mundo del tejido de punto, logrando movimiento y flexibilidad, combinando materiales, y diseñando estructuras de inserción. Ellos definen su trabajo como la intersección entre la innovación textil y los nuevos materiales para el abordaje interdisciplinar de nuevas tecnologías, como la I3D, según talle, colores y accesorios.



2.2. RICHARD BECKETT

#ProcesosProductivos #Productos

www.richard-beckett.com

El arquitecto **Richard Beckett** diseñó para la tradicional y conocida marca Pringle of Scotland, prendas clásicas de tejido de punto con impresión 3D. Cada una de las telas fue diseñada digitalmente y formadas por más de 1000 geometrías impresas en 3D que se entrelazan para crear materiales tridimensionales y a medida. Estos materiales se integraron a la perfección en la colección usando técnicas tradicionales de géneros de punto. Cabe destacar que es un ejemplo en donde se pueden ver prendas comerciales y funcionales y donde la tecnología está completamente integrada.



2.3. OHNE TITEL

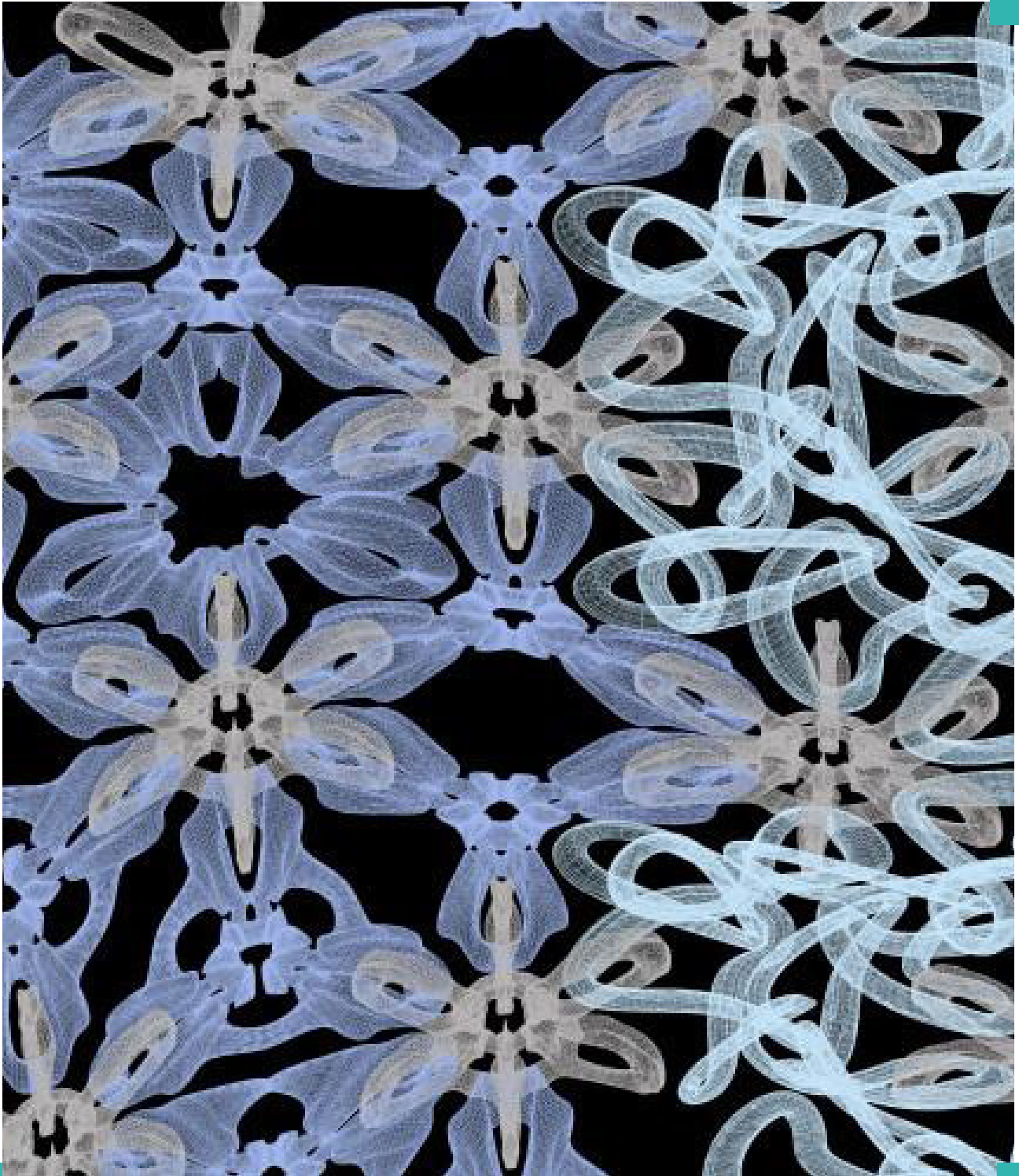
#ProcesosProductivos #Productos

www.3dprint.com/120610/ohne-titel-nyfw

www.shapeways.com/blog/archives/23788-ohne-titel-and-shapeways-bring-3d-printing-down-the-runway.html

Ohne Titel es una marca de indumentaria femenina. Sus diseñadoras son Alexa Adams y Flora Gill, quienes en esta oportunidad han trabajado dentro de la colección otoño invierno 2016 en la fusión de la técnica tradicional de tejido crochet con la integración de eslabones impresos en 3D. En este caso, es interesante la combinación de ambas técnicas, logrando incorporar la nueva tecnología a una técnica artesanal. Este tipo de textiles híbridos permite la adopción de las tecnologías de manufactura aditiva y soluciona problemas de confort, flexibilidad y desgaste a la manera de los textiles tradicionales.





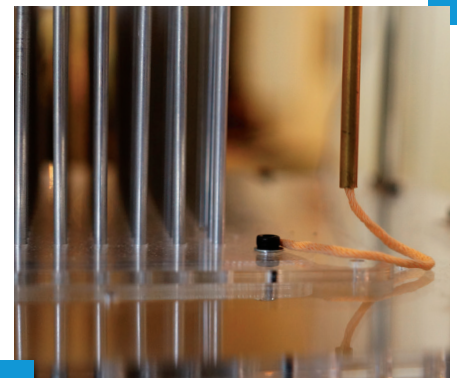
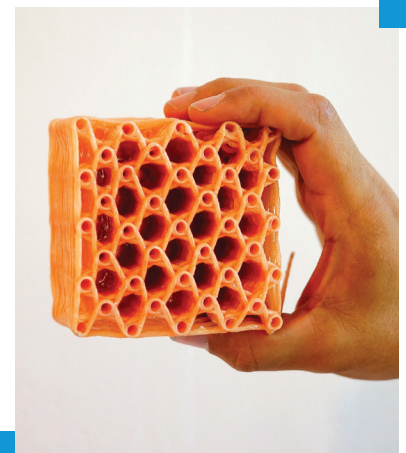
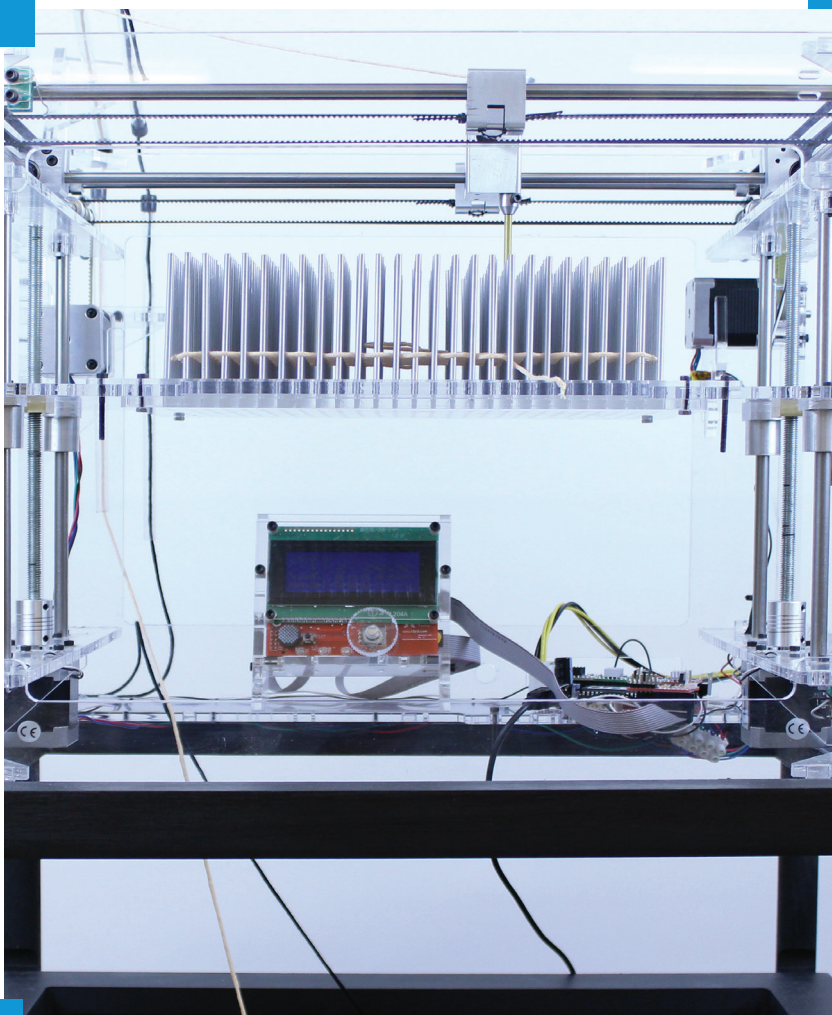
03. TEJEDURÍA ADITIVA

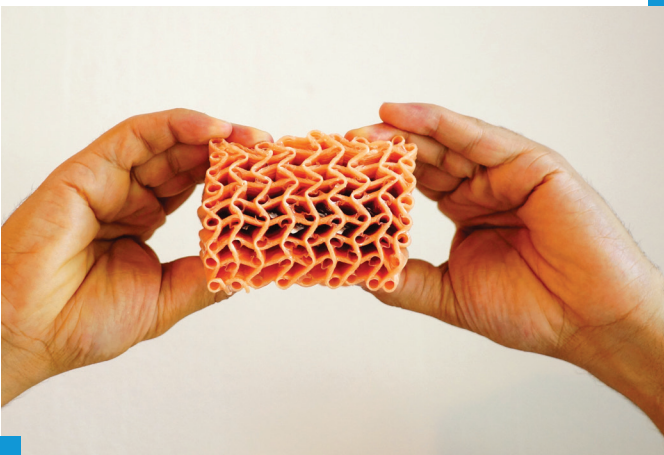
3.1. SOSA FRESH

#ProcesosProductivos #Materiales

www.sosafresh.com/3d-weaver

El proyecto **3Dweaver** diseñado por Oluwaseyi Sosanya del estudio SosaFresh es una especie de telar 3D, que parte de una impresora 3D hogareña y se modifica para que en lugar de un filamento plástico, se impriman los tejidos con un hilado que realiza un recorrido continuo. Rompiendo las estructuras tradicionales de la tejeduría, es un telar especialmente diseñado para tejer en tres dimensiones. Los tejidos tienen una estructura resistente y hexagonal. Desde el software de control se pueden programar distintos recorridos del hilado para lograr variaciones en el diseño que despliegan distintas propiedades mecánicas, logrando flexibilidad en diferentes direcciones. Una vez que el diseño se teje, se puede sumergir en silicona para hacerlo más resistente.





3.2.

OPEN KNIT / CIRCULAR KNIT

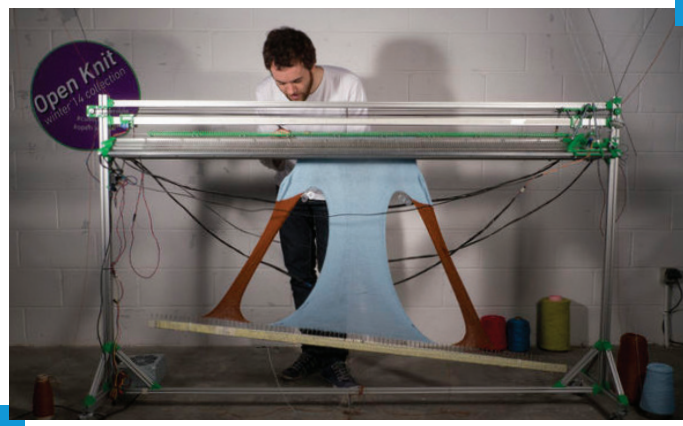
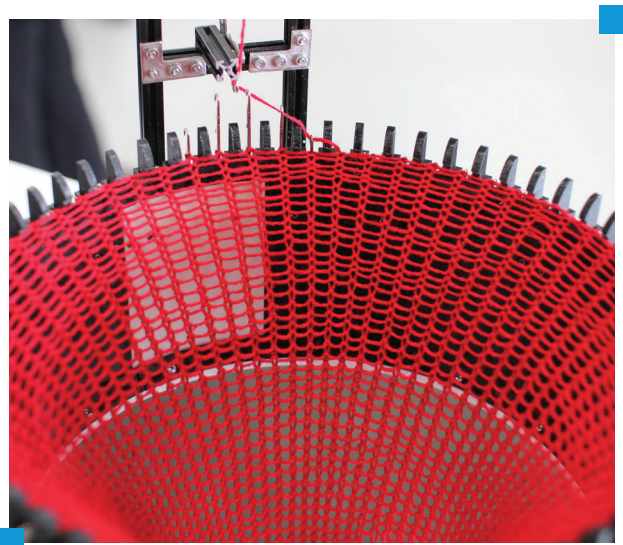
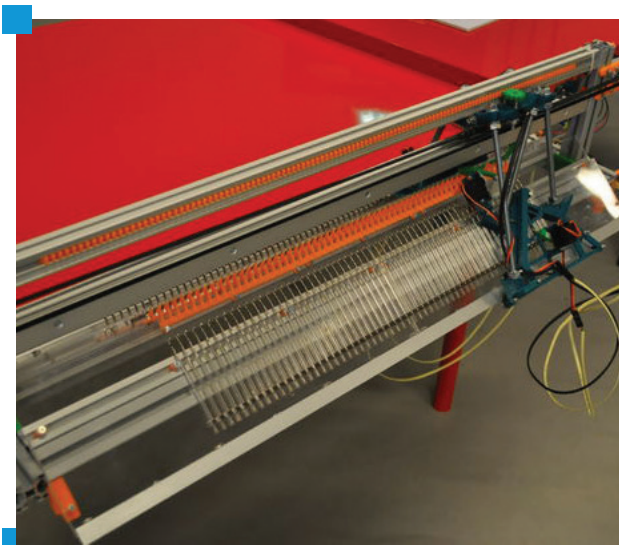
#ProcesosProductivos #Productos

www.openknit.org

www.varvarag.info/circular-knitic

www.kniterate.com

Los proyectos de **OpenKnit** y **CircularKnit** son dos proyectos open source que proponen la creación de máquinas de tejido de punto automáticas de pequeña escala. Ambos casos proponen el concepto de “imprime tu propia ropa”, haciendo una analogía con la impresión 3D y la tejeduría de punto. OpenKnit es una máquina rectilínea y CircularKnit es circular. En estos casos, se utiliza la impresión 3D para imprimir piezas específicas que no se fabrican a pequeña escala. Se encuentran disponibles en la web sus instructivos con el paso a paso y los archivos para descargar e imprimir piezas. Las agujas son las utilizadas para máquinas industriales. En ambos casos, las prendas y tejidos se diseñan en el software llamado “knitic”.



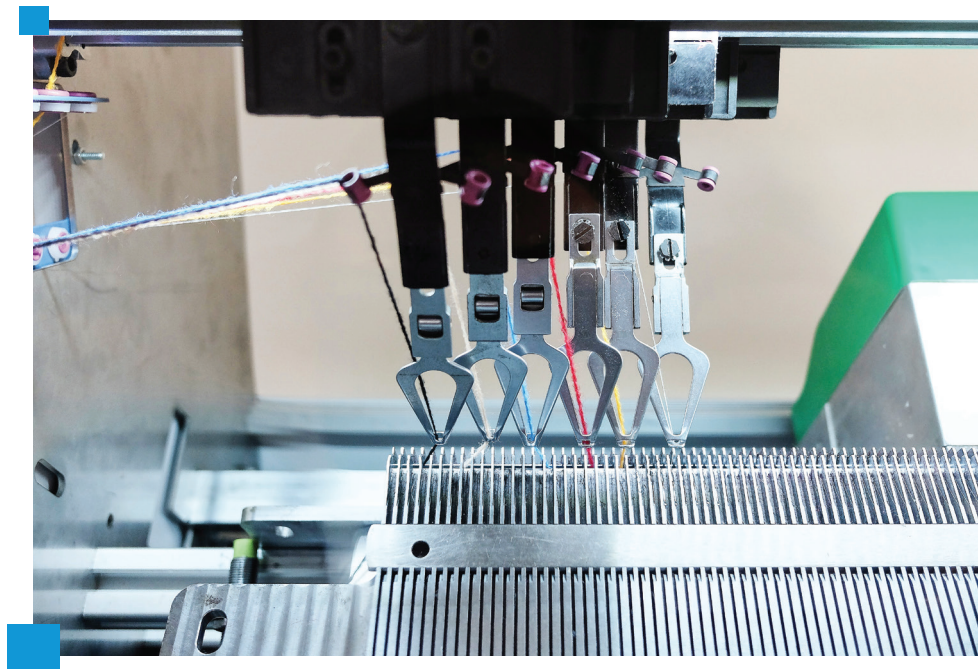


3.3.

KNITERATE*#ProcesosProductivos #Productos***www.kickstarter.com**

Kniterate es un proyecto privado derivado de OpenKnit. A diferencia de los anteriores no es open source y actualmente se comercializa. Se trata de un híbrido entre las máquinas artesanales y las industriales, pensada para talleres de pequeña producción. Es una máquina automática que puede realizar aumentos, disminuciones y dibujos como las máquinas industriales. El enfoque del proyecto toma mucho del mundo de la impresión 3D partiendo del concepto de “aditividad” y desperdicio cero, junto con la lógica de escala taller, tipo Fab lab y bajo costo, comparado con los modelos industriales.





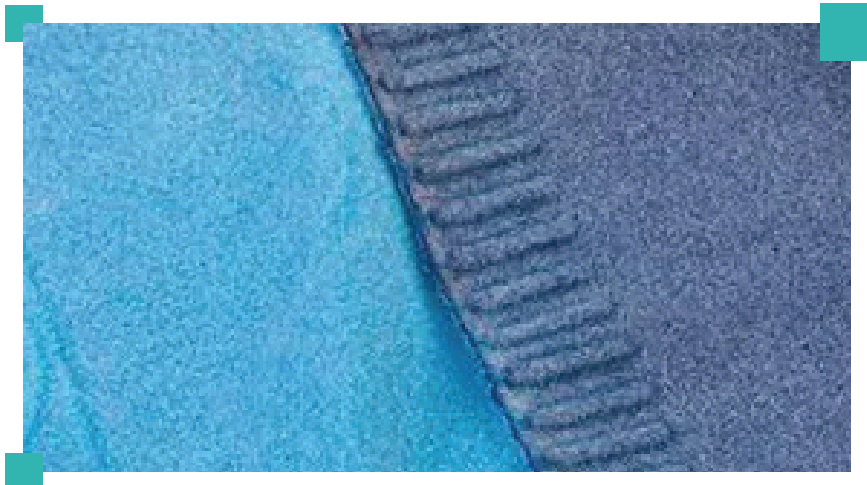
04. APLICACIONES TÉCNICAS

4.1. TAMICARE COSIFLEX

#Materiales #Productos

www.tamicare.com

Tamicare es una empresa de investigación y desarrollo textil que trabaja en el desarrollo de no tejidos impresos en 3D. Han trabajado más de una década en este desarrollo, y actualmente se conoce poco sobre la tecnología y el proceso de fabricación por su hermetismo en la información. Son no tejidos elásticos y resistentes, que la empresa asegura que se pueden producir con distintas fibras textiles y polímeros líquidos. Asimismo, sostienen que se puede imprimir una prenda entera, sin costuras ni desperdicios y con distintas variaciones inclusive patrones, perforaciones, relieve y estampados. Este material puede tener diversas aplicaciones técnicas y convencionales.



CONCLUSIONES

A la hora de pensar un cruce entre las tecnologías I3D y la cadena de valor textil-indumentaria aparecen puntos de conflicto que no podemos dejar de mencionar, como así también potencialidades y fortalezas que creemos necesario destacar.

En primer lugar, a partir de los casos analizados, podemos ver que la gran mayoría se encuentran en una instancia de experimentación. La vinculación entre la impresión 3D y la indumentaria y textil a nivel local resulta un potencial aunque hay varios factores que se deben trabajar de manera colaborativa. Por ejemplo, la formación de diseñadores de indumentaria, o profesionales de la industria textil no abarca normalmente el manejo de programas de diseño y producción 3D, como sí es más común en los diseñadores industriales. Esto es un factor fundamental para poder preparar los archivos para imprimir. La menor o mayor implicancia de los contenidos técnicos, metodologías y conocimientos operativos ayudará a comprender la idiosincrasia de cada eslabón de esta cadena y poder en conjunto fortalecerse a partir de la convergencia entre ambos.

Por otra parte, un repaso por la historia de nuestra industria textil local evidencia que si bien el recambio tecnológico se mantuvo a un ritmo aceptable, con altos niveles de inversión en los últimos años, este sector tiene un perfil más conservador en lo que a toma de riesgos se refiere, principalmente a causa de los vaivenes que generan los períodos cíclicos de apertura y cierre sobre los mercados nacional e internacional. En consecuencia, la factibilidad de procesos de innovación dentro de las empresas se ha visto reducida, especialmente dentro de las más grandes y verticales cuyo diferencial está, generalmente, en la competitividad a través de la escala y la reducción de costos.

Uno de los mayores desafíos es el de mejorar las prestaciones de los materiales plásticos utilizados en la impresión convencional con el fin de lograr niveles de confort que permitan el uso cotidiano. Los materiales utilizados actualmente para impresión 3D tienen una relación de confort con el cuerpo muy baja. El avance sobre materiales para impresión, su comportamiento en la fusión o mezcla, las diferentes tecnologías de impresión y el abanico de posibilidades que esto abre, requieren una curva de aprendizaje larga por parte de interesados que no cuenten con esa experiencia.

Respecto a la producción local, la industria de la indumentaria y textil en Argentina ha recorrido un largo camino. Las propuestas enmarcadas en la dinámica de la moda traccionan la aceptación de usuarios ávidos de innovación. Sumado a esto, los crecientes movimientos de producción propia en escalas no industriales, que involucran tanto a las tecnologías de impresión 3D en Fab labs o makerspaces, como a la indumentaria con los clubes de costura o talleres de reparación y reciclado, evidencian una tendencia común que podría potenciar el desarrollo de emprendimientos y proyectos locales viables. Teniendo en cuenta también las limitaciones de estas tecnologías para el ámbito industrial textil como es la escasa velocidad de impresión, el potencial de las tecnologías aditivas promueve el desarrollo de emprendimientos de baja escala.

La customización de piezas únicas que se diseñan y fabrican en función de la anatomía del usuario final son nichos de mercado poco explorados a nivel local.

Es interesante destacar que las posibilidades de experimentación con esta tecnología, principalmente con las impresoras hogareñas, la hacen muy accesible. Por un lado, existen equipos de código cerrado en donde la experimentación está sujeta al resultado final que brinda dicho equipo. Por otro lado, hay dispositivos de código abierto, impresoras “hogareñas” que permiten experimentar con distintos materiales y distintas maneras de imprimir una misma pieza, lo que beneficia en la búsqueda de nuevas y mejores aplicaciones específicas para el rubro textil. La tecnología FFF (Fused Filament Fabrication) es una de las más difundidas en la última década y la más traccionada por las comunidades makers.

Por otra parte, las opciones de personalización del producto, le permiten al usuario ser parte del proceso de diseño. Esto le da fuerza al concepto de prosumer (productor/consumidor), que es el rasgo más novedoso del usuario de esta tecnología. Este usuario puede empezar a pensar en sus necesidades particulares, las que el mercado no atiende.

Desde el campo productivo, la personalización permite una dinámica de fabricación por demanda, que evita los stocks, remanentes y pérdidas, y que aporta un perfil de sostenibilidad a esta tecnología.

ÍNDICE DE FUENTES DIGITALES



■ Threasfour - pangolin dress

www.youtube.com/watch?v=2uhR1NFbtLO

www.dezeen.com/2016/02/17/3d-printed-dresses-threeasfour-new-york-fashion-week-2016

www.blog.stratasys.com/2016/02/16/3d-printed-dresses-new-york-fashion-week

■ Noa Raviv 2014

www.dezeen.com/2014/08/21/noa-raviv-hard-copy-fashion-collection-grid-patterns-3d-printing

www.noaraviv.com

■ Danit Peleg 2015

www.danitpeleg.com

www.inside3dprinting.com/news/paralympic-opening-ceremony-featured-a-3d-printed-dress-by-danit-peleg/41102

■ Nervous System - Kinematics | Dress. Year. 2014

www.n-e-r-v-o-u-s.com/projects/sets/kinematics-dress

www.youtube.com/watch?v=wdRswasftfl

■ Nervous System - Kinematics | PETALS Dress

www.dezeen.com/2016/03/08/nervous-system-4d-3d-printed-kinematic-nylon-petals-dress-fashion

www.n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/kinematic-petals-dress

■ Ohne Titel Fall 2016 | SLS printed nylon.

www.3dprint.com/120610/ohne-titel-nyfw

www.shapeways.com/blog/archives/23788-ohne-titel-and-shapeways-bring-3d-printing-down-the-runway.html

■ Chanel Couture Fall 2015

www.racked.com/2015/9/24/9372551/channels-couture-collection-3d-printing#0

www.claulette.cc/chanel-3d/#

www.3dprint.com/79654/chanel-lagerfeld-3d-printed

■ **Yono Taola - españa**

www.bq.com/es/pr-yonoTaolaybq

■ **Clo 3D - ropa virtual**

■ **Sharecloth**

www.3ders.org/articles/20170524-share-cloths-fashion-design-software-to-bring-3d-printing-to-retail-industry.html

■ **Sculpteo - textil**

www.sculpteo.com/es/aplicaciones/textil-industria

■ **3D system - 3D printing textiles**

www.3dprintingindustry.com/news/3d-systems-textiles-fashion-out-of-the-box-into-the-cube-3d-printer-57075

■ **Kniterate**

www.whatsnew.com/2017/03/31/kniterate-la-impresion-3d-llega-al-mundo-de-la-moda

■ **Audaces 3D scan**

www.audaces.com/es/productos/idea

■ **Materialise arte y moda**

www.materialise.com/it/arte-e-moda

■ **Fabtextiles.org**

www.fabtextiles.org/what

■ **Proyecto Technical Crafting 2013 Y LAURA**

www.art.mmu.ac.uk

■ **Loughborough University | UK + Yeh Group 2016**

www.lboro.ac.uk/news-events/news/2016/april/3d-fashion.html
www.3ders.org/articles/20160420-loughborough-to-produce-personalized-3d-printed-fashion-in-24-hours-or-less.html

■ **German Scientists Study Possibility of Textiles Made via 3D Printing**

www.3dprint.com/21630/german-3d-printed-textiles

■ **Bare Baux Intimates Conceptual 3D Printed Lingerie Collection designed & made by Jessica Leigh Haughton**

www.instagram.com/barebauxintimates

■ **Melisa NG - fantastical masks, jewelry or wearable art**

www.lumecluster.com

■ **Alexis Walsh**

www.alexiswalsh.com

■ **Anouk Wipprecht FashionTech Rethinking Fashion in the Age of Digitalisation**

www.anoukwipprecht.nl

■ **Continuum**

www.continuumfashion.com/projects.php

■ **Digital library**

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433217301137

■ **Electroloom**

www.3ders.org/articles/20150516-electroloom--the-worlds-first-3d-fabric-printer--launches-on-kickstarter.html

www.3ders.org/articles/20140120-electroloom-to-launch-personal-3d-printer-for-clothing-by-end-of-2014.html

www.electroloom.com

www.kickstarter.com/projects/electroloom/electroloom-the-worlds-first-3d-fabric-printer/description

■ **Open Textiles**

www.opentextiles.org

■ **Richard Beckett.**

www.richard-beckett.com/pringle-ww-ss15.html
www.richard-beckett.com/pringle-3d-fabrics.html

■ **Sosafresh**

www.sosafresh.com
www.notcot.com/archives/2014/06/woven-3d.php#more
www.3ders.org/articles/20140627-3d-weaver-prints-flexible-shoe-soles-out-of-wool-and-paper.html

■ **Segalin**

www.bloomberg.com/news/features/2015-05-05/how-3-d-printing-is-saving-the-italian-artisan

■ **Circular knitic**

www.varvarag.info/circular-knitic
www.instructables.com/id/Circular-Knitic

■ **Open Knit**

www.openknit.org
www.instructables.com/id/Building-the-Open-Knit-machine
www.imprimalia3d.com/noticias/2016/10/03/007196/kniterate-impresora-3d-ropa-evolucionada-open-knit
www.instructables.com/id/Building-the-Open-Knit-machine
www.imprimalia3d.com/noticias/2014/02/20/001343/impresora-3d-que-puedes-imprimirte-tu-propia-ropa

■ **Varios de herramientas**

www.thingiverse.com/thing:490467
www.thingiverse.com/thing:104503
www.thingiverse.com/thing:1571254
www.thingiverse.com/thing:1149063
www.thingiverse.com/thing:53854
www.thingiverse.com/thing:1242253
www.grabcad.com/library/stamp-block-1
www.grabcad.com/library/back-stand-1

■ **A Layered Fabric 3D Printer for Soft Interactive Objects**

www.youtube.com/watch?v=8jErWRddFYs
www.3dprintingprogress.com/articles/7722/a-layered-fabric-3d-printer-for-soft-interactive-objects



■ **Tamicare/Cosyflex**

www.tamicare.com/cosyflex

3dprint.com/112264/tamicare-cosyflex-production

www.youtube.com/watch?v=YqI0RR8g4ug

■ **Clara Tapia. Trabajo de investigación**

www.claratapia.wordpress.com/2017/04/26/analisis-comparativo-de-prendas-y-estructuras-textiles-realizadas-por-impresion-3d

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA



Andreas Bastian (s.f.). Matter Compilers. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.andreasbastian.com

Aracil, D. et.al. (2014). 31 Textiles Técnicos. Madrid, España: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.informecotec.es/media/N31_Textiles_Tec.pdf

Beckett, R. (2015) 3D Printed Knitwear: Pringle of Scotland SS 2015. Londres, Inglaterra: Richard Beckett. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.richard-beckett.com/pringle-ww-ss15.html

Butler O'Neal, B. (2014, 10 de Noviembre). 3D Printing and Knitting Converge: Technical crafting brings new dimension to apparel. 3D printing.com. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.3dprint.com/22901/knitting-3d-printing-textiles

Danit Peleg (2017). Take part in The next fashion Revolution: #Printwear3D. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.danitpeleg.com

Fressoli, M. (2015). Movimientos de base y desarrollo sustentable: la construcción de caminos alternativos. Ciencia e Investigación, 65(3). Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2018/01/RevistasCel/tomo65-3/4-Fressoli-cei65-3-6.pdf

Guljajeva, V. (2012) Varvara & Mar: creative studio visual artista. Estonia. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.varvarag.info/circular-knitic

INTI Diseño Industrial (2015). Panorama de la I3D. Buenos Aires, Argentina: INTI. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/i3d_publicacion.pdf

Kniterate (2018) Automated Knitting For Your Workshop. Recuperación el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.kniterate.com

Manchester School of Art (2018) Laura McPherson: Senior Lecturer Textiles in Practice. Mánchester, Inglaterra: Manchester Metropolitan University. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.art.mmu.ac.uk/profile/lmcperson

Manchester School of Art (2018) Mark Beecroft: Senior Lecturer Textiles in Practice. Mánchester, Inglaterra: Manchester Metropolitan University. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.art.mmu.ac.uk/profile/mbeecroft

Mansee (2016, 16 de Febrero) Ohne Titel and Shapeways bring 3D printing down the runway. Shapeways Magazine. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.shapeways.com/blog/archives/23788-ohne-titel-and-shapeways-bring-3d-printing-down-the-runway.html

Nervous System inc (s.f.) Projects. Massachusetts, Estados Unidos: Nervous System. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.n-e-r-v-o-u-s.com

Secretaría de Planeamiento y Políticas (2015). Industria 4.0: Escenarios e impactos para la formulación de políticas tecnológicas en los umbrales de la cuarta revolución industrial. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, INFOSEPP. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018 a partir de www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/038/0000038319.pdf

OpenKnit: open source digital knitting (s.f.) Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.openknit.org

Parker, M. A. (2016, 22 de Febrero) Ohne Titel Wows at New York Fashion Week with Shapeways 3D Printed Dress. 3D printing.com. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.3dprint.com/120610/ohne-titel-nyfw

SOSA (2014) 3D Weaver. Londres, Inglaterra: SosaFresh. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.sosafresh.com/3d-weaver

Tamicare (2016) Textile Reivented. Heywood, Inglaterra. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018 a partir de www.tamicare.com

GENTILEZA IMÁGENES

- Danit Peleg 3D. Foto: Daria Ratiner.
- Kinematics Dress por Jessica Rosenkrantz y Jesse Louis-Rosenberg. Nervous System. Foto: Nervous System.
- Laura McPherson, Y Mark Beecroft.
- Richard Beckett.
- Weaver por Oluwaseyi Sosanya . Foto: Guillaume Couche Y Zuzanna Weiss.
- Open Knit.
- Kniterate Inc.



INTI



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

INTI-Diseño Industrial

Teléfono (54 11) 4724 6200

Interno 6784

diseno@inti.gov.ar

www.inti.gov.ar/disenoindustrial

INTI-Textiles

Teléfono (54 11) 4724 6200

Interno 6560 / 6561

Directo 4724 6224

textiles@inti.gov.ar

www.inti.gov.ar/textiles

**NUESTROS CENTROS
FORMAN PARTE DE
LA RED NACIONAL DE
INNOVACIÓN, SOPORTE
A LA CALIDAD Y
DESARROLLO
TECNOLÓGICO
PARA LA INDUSTRIA.**

0800 444 4004

consultas@inti.gov.ar

www.inti.gov.ar

 **INTIArg**

 **@INTIargentina**

 **INTI**

 **canalinti**