

Innovación en el mundo textil, Biotecnología y Wearables

Angie Mireya Morales Infante

2020

Corporación Unificada Nacional de Educación Superior "CUN"

Bogotá D.C.

Trabajo de grado 1 - Modelos de innovación diseño de modas

Tabla de contenido

Resumen	3
Palabras clave	3
Introducción	4
Objetivos	5
Innovación en el mundo textil, Biotecnología y Wearables	6
Innovación	6
La Bio y algunas propuestas en el ámbito textil	8
Tecnología	9
Biotecnología	10
Wearables	12
Conclusión	15
Lista de referentes	16

Resumen

Partiendo desde qué es innovación se abre un mundo de posibilidades a la hora de crear nuevas cosas para el bien humano y estimulando la creatividad desde puntos de vista de distintos ámbitos empezando por la bio y la tecnología en la aplicación de materiales naturales creando nuevas bases textiles a partir de desechos o de hongos y nuevas tecnologías a las prendas para que sean más cómodas y duraderas, colorantes naturales y volver a valorar formas artesanales de realizar prendas, además de ver como marcas reconocidas ya se están introduciendo en la constante evolución de la moda desde Luis Vuitton hasta Nike crean prendas no sólo muy fashion sino que son capaces de cumplir con tareas establecidas. La Biotecnología entra en cómo volver una industria contaminante en una industria sostenible y aportar a el cuidado del medio ambiente para un buen futuro no solo del planeta sino de la humanidad y que ayude a suplir las necesidades del ser humano además con la tecnología wearable crear prendas que analicen su entorno y se pueda controlar remotamente ayudando a la humanidad a mejorar su vida y a solucionar algunas necesidades tanto cotidianas como específicas..

Palabras clave

Innovación, textiles, sostenibilidad, biotecnología, wearables.

Introducción

En un mundo que está en constante evolución y desarrollo la moda no se queda atrás, desde siempre ha llevado una estrecha relación con la naturaleza para la creación de sus bases textiles, aunque anteriormente éstas eran creadas de una manera artesanal, con la industrialización se dejó esto de lado y se comenzó a proponer bases nocivas para el ambiente, en la actualidad la innovación va de la mano con la creación más consciente y en el mundo textil nacen ideas para crear prendas que no solo sean sostenibles sino que también lleven tecnología para estar al nivel del constante desarrollo humano y poder crear un balance entre un bien futuro e ideas novedosas que no dañen el medio ambiente.

La biotecnología trabaja con ámbitos comunes como la medicina y la agricultura, ayudando a obtener resultados mucho más rápidos por ejemplo, cultivos en menor tiempo y cosechas de buena calidad, en el ámbito de la moda la biotecnología trabaja buscando nuevas maneras de realizar bases textiles disminuyendo el daño del medio ambiente, y varias marcas trabajan en esto, también contribuyen en disminuir los daños que ya fueron hechos en el pasado tanto en el agua como en la naturaleza.

Por otro lado los wearables están incluyéndose en el mundo de la moda con propuestas que ayudan a facilitar tareas de profesionales en su trabajo también a enfermos y deportistas en su diario vivir con propuestas que ya van incluidas en sus prendas que analizan su entorno y envían señales y/o reaccionan a esto.

Objetivo general

Indagar sobre creaciones innovadoras en torno a la biotecnología y wearables dentro de la innovación en el mundo textil.

Objetivos específicos

Interesar a las personas en la constante evolución tecnológica en la cual ya se está viendo la moda y las bases textiles.

Mostrar como la industria textil y de la moda ya está interactuando de otra manera con su entorno, investigando y desarrollando nuevas formas de hacer prendas.

Buscar nuevas maneras de creaciones en moda que cumplan con necesidades específicas de la humanidad.

Innovación

Desde los inicios de la historia se notó la visión innovadora en el ser humano con su capacidad de crear herramientas para mejorar su calidad de vida y cumplir con sus necesidades². La innovación consiste entonces en utilizar conceptos u objetos y modificarlos de tal manera que mejoren nuestro entorno y cumplan con alguna necesidad, para ello se tienen en cuenta dos componentes importantes, mentes creativas que aporten ideas novedosas partiendo de su forma de ver el mundo y fases de investigación, desarrollo y aplicación de estas ideas¹.

Partiendo de esto la innovación tendría que ser educativa creando cosas para el bien humano y no tender a la destrucción humana, sabiendo que las ideas son impulsadas por preguntas o problemas existenciales y que es algo natural en la humanidad se debe controlar el ingenio y crear un balance entre la necesidad de adoptar nuevas cosas y un bien a futuro³.

Cuando se piensa en impacto negativo ambiental se piensa en la industria petrolera, la cual es considerada como la primera en contaminación mundial por las prácticas que se realizan para extraer el mineral del suelo, pero se debería tener en cuenta que la industria textil es la segunda que más contamina a nivel mundial⁸. En cuanto a la producción textil el fast fashion o moda rápida es la que más implicaciones contaminantes produce, puesto que ella genera prendas en masa y/o grandes cantidades, y en procesos de teñido y producción final se producen daños monumentales en los recursos naturales⁹.

Teniendo claro lo anterior se puede entrar más en el mundo de la moda y los textiles en cuanto a cómo innovar para un bien común generando un poco más de conciencia, nacen ideas partiendo desde qué hacer con la ropa que no se usa, como cambiarla, renovarla, darle una nueva apariencia, técnicas de teñido o hasta donde venderla¹⁰.

Existen reportes de la WGSN 2020 de apoyo para mostrar los puntos de acción en las prendas futuras sobre sostenibilidad e innovación donde hay posibles opciones a la hora de crear prendas más sostenibles , empezando por originalidad con colores y teñidos naturales con una variación en tonalidades que provienen de desechos alimenticios no tóxicos, usar plantas y extractos naturales utilizando técnicas artesanales, también plantas de laboratorio y colores a partir de bacterias¹¹, para los consumidores que les guste las prendas ceñidas existen combinaciones de productos elásticos biodegradables que se podrían implementar en ropa íntima, deportiva, en el denim y estilos más formales que no generan residuos y dan libertad de movimiento implementado un poco de tecnología en su composición¹² y para ofrecer soluciones a la situación actual, fueron creados materiales antivirales combinando la biología con la tecnología creando textiles nuevos, materiales que reduzcan la contaminación, eliminen los olores y otros que no absorben suciedades ni líquidos además de estar hechos de bases metálicas no tóxicas, biológicas y naturales ¹³ ya con esto poder tener un mundo abierto de ideas para la creación de accesorios, prendas que cumplan con una necesidad y mucho más limpias en cuanto a creación, producción y distribución.

La Bio y algunas propuestas en el ámbito textil

La bio es aquel material que provienen de origen natural⁴¹ y se muestran como propuesta para el reemplazo de productos con origen petroquímico, que afectan el medio ambiente; el auge de estos materiales cada día va aumentando, un ejemplo de esta aplicabilidad, se evidencio en Italia donde la empresa Fulgar empleo semillas y aceite de ricino para la creación de un hilo de poliamida originalmente biológico⁴², estos productos biomanufacturados son aquellos que se producen a partir de cultivos de bacterias, algas o levaduras, estos materiales por lo general se desarrollan en ambientes controlados y tienen un amplio campo de explicación en la biotecnología ya que tienen el objetivo de reducir el impacto ambiental de las practicas actuales de manufactura, la firma japonesa Spiber decidió trasladar su planta a una zona rica en azucares que son beneficiosos a su proceso de fermentación de levadura para la creación del cuero⁴³, por otro lado la fibra de bambú es una de las más amigables con el tema biológico ambiental ya que debido a su alta concentración en celulosa solo se debe extraer de las varas de bambú y de esa forma la fibra no requerirá ningún elemento químico para su obtención⁴⁴; Orange Fibre, Aanas Anamn y Natural Fibre Welding, son otras empresas comprometidas con la labor de reducir el uso de plásticos derivados del petróleo y controlar la contaminación, aprovechando los residuos o subproductos de las frutas como por ejemplo las 700.000 toneladas de desechos provenientes de los cítricos para hacer prendas, o las hojas de la piña para fabricar cuero⁴⁵.

Tecnología

Según la publicación “IOSR Journal of Polymer and Textile Engineering” se afirma que la tecnología cambiara más del 80% de los textiles los cuales llegaran a reinventarse realizando productos basados en técnicas de la naturaleza, esto se lograra mediante el uso de fibras realizadas con rasgos naturales que beneficien de manera concreta la salud de las personas que la adquieran⁴⁶, es por esto que la tecnología es uno de los factores más importantes del ser humano en la actualidad, sin embargo, esta se ve involucrada en muchos campos de la industria, un ejemplo de ello como se mencionó anteriormente será la creación de tecnologías textiles como lo son la coldblack de la compañía Schoeller Textil AG que tiene como objetivo preservar la temperatura del cuerpo y brindar protección UFP 30, esto gracias al acabado que le dan a sus materiales⁴⁷, por otro lado Nike creo un sostén fe/nom diseñado para deportistas, empleando la tecnología Flyknit la cual consiste en distribuir de manera uniforme el peso, esto gracias a la construcción de hilos ultra livianos que facilitan la adaptación del sostén al cuerpo de la mujer que lo está utilizando⁴⁸.

Otros ejemplos de tecnología, pero con un enfoque más profundo hacia los wearables o tecnología vestible es el sostén Vitali el cual en su tela contienen diversos sensores que ayudan a verificar grados de estrés y postura en el puerto, cuidando de esa forma la salud de la usuaria⁴⁹, a esto se suma la creación de los tenis orphe que interactúan con la personalidad y los movimientos del usuario tan solo con oprimir un botón⁵⁰, pero esto se profundizara más adelante.

Biotecnología

Uniando las dos ramas anteriores llega la biotecnología que es la aplicación de tecnología en los diversos sistemas biológicos existentes con el fin de crear o modificar productos que mejoren procesos específicos en el área en la que se requiera, esto se logra aprovechando el ADN de sistemas y seres vivos que se clasifican en tres grandes grupos, los cuales son, celulósicos, sintéticos de origen biológico y materiales de producción biológica³¹⁻³², un ejemplo de sus innumerables aplicaciones se evidencian desde el amplio mundo de la medicina hasta la agricultura⁴, pero uno de los grandes enfoques que se le da a esta ciencia es la biotecnología industrial la cual es considerada de esta forma porque se emplean tecnologías para la obtención de bienes o servicios con materiales biológicos encontrados en la naturaleza²⁹; esta ciencias es utilizada en varias ramas de la industria, una de ellas es la de alimentos en la cual la biotecnología se encuentra presente en los llamados alimentos transgénicos, se denominan de esa forma ya que sufren modificaciones o alteraciones genéticas en sus semillas³³; la biotecnología verde es aquella que se encuentra enfocada en la modificación de las plantas realizando experimentos dirigidos al crecimiento de las mismas en climas desfavorables, pero esto también puede representar riesgos para los cultivos de plantas naturales al momento que las abejas realizan la polinización, ya que pueden llevar con ellas residuos del polen modificado y afectar la propiedades del ecosistema actual³⁴; la biotecnología roja o de la salud es la aplicación que se le da a esta ciencia para ámbitos medicinales como lo son el desarrollo de vacunas,

diagnósticos moleculares y el desarrollo de la ingeniería genética para tratamiento de enfermedades a través de la manipulación de genes³⁵, otro ejemplo de aplicación es la biotecnología azul la cual se desarrolla en los ambientes marinos donde se concentran en la exploración y la explotación de los organismos acuáticos con el fin de crear nuevos productos para la industria farmacéutica o enzimas que puedan soportar condiciones extremas³⁶, con este trabajo de la ciencia una de las grandes industrias que se beneficia es la industria de licores ya que recientemente se crearon hídricos sintéticos de seis levaduras que ayudan al proceso de fermentación de manera acelerada y eficiente dando una ayuda insuperable a sus procesos químicos³⁷⁻³⁸.

Con base en la introducción anterior sobre la aplicabilidad de la biotecnología, en la industria textil esta se enfoca en crear productos que consuman menos energía y generen menos residuos durante la producción formando productos biodegradables, es por esto que al uso de esta ciencia en la industria se denomina biotecnología blanca³⁰, actualmente se adelantan investigaciones buscando crear nuevos productos mejorando las propiedades de los materiales para garantizar un óptimo desempeño, un ejemplo claro de esto es la búsqueda de un biopolímero con base en fuentes renovables que logren ser incluidos en la cadena de valor del sector textil²⁸; ampliando las aplicaciones que se tienen en el ámbito textil; en este sector hay proyectos viables en la disminución de la contaminación del agua usando microalgas, puntualmente una llamada microalga *Chlorella* para disminuir la concentración de colorante en las prendas, buscando así mejorar la calidad del afluente residual en la coloración del textil⁷, a esto se suma el proyecto de investigaciones de encimas que permitan el blanqueamiento del denim sin necesidad de blanqueador ni colorantes artificiales⁶.

La diseñadora Aniela Hoitink con la ayuda de M&co Design Lab, la Universidad de Utrecht, Officina Corpuscoli y Mediamatic, Hoitink logro confeccionar una prenda completamente de micelio con el desarrollo de la fibra MycoTEX, la cual es hecha de raíces de los hongos³⁹, este proyecto llamado living skin estudia el comportamiento de materiales orgánicos como lo son el micelio de la fibra mycotex, la kombucha y las algas para de esta forma mejorar el diseño anterior y ampliar la gama de la moda biotecnológica degradable⁴⁰

Wearables

Ya mencionada anteriormente la tecnología wearable, ropa inteligente y los sensores textiles avanzan de manera incontenible ya que el ser humano busca de manera acelerada la llamada evolución u optimización de los procesos y es por esto que esta tecnología se encuentran en constante desarrollo¹⁴, las marcas de moda y tecnología miran de manera objetiva y clara el espacio de los wearables, pero la mayoría sigue dudando en invertir por completo hasta que se comprenda mejor cómo se puede incorporar la tecnología en el producto y la marca sin afectar sus intereses comerciales, ya que en la actualidad las empresas más beneficiadas con este tipo de innovación con aquellas denominadas minoristas¹⁵, es por esto que los proyectos wearables o tecnología vestible busca unir la inteligencia artificial proponiendo productos que analicen su entorno y reaccionen a ello⁷, el gran desarrollo para lograr esta incorporación fue integrar antenas textiles en las prendas, que pueden crear sistemas inalámbricos portátiles y de bajo peso que son cómodos de usar y no limitan la capacidad del usuario para moverse¹⁶, es por esto que los

llamados sistemas textiles portátiles (wearable textile systems) tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de la sociedad, optimizando la funcionalidad de la ropa a través de una combinación de textiles y tecnología. Esta nueva generación de prendas tiene la capacidad de monitorear las señales biológicas del usuario y comunicar estos datos al medio ambiente para proporcionar información continua sobre el estado de salud de la persona¹⁷, Omsignal una empresa canadiense ingresó al mercado en 2011 con 'ropa inteligente biométrica': sus camisas de alta tecnología tenían hilos conductores incrustados que rastreaban la frecuencia cardíaca, respiratoria, niveles de intensidad y las calorías quemadas¹⁸, de manera simultánea desarrollo un sujetador deportivo que registra las distancias que han sido recorridas, las frecuencias respiratorias y la frecuencia cardíaca, además de esto tiene la función de avisar cuando se está lo suficientemente recuperado para poder regresar al gimnasio. El sujetador es totalmente ajustable en todos los hilos, con correas, almohadillas y copas diseñadas para satisfacer y complacer la comodidad de la deportista, siendo fieles a su idea de ropa inteligente biometrica²⁰, un ejemplo de esta tecnología es la camiseta Polotech de Ralph Lauren ya que combina la estética de sus líneas de moda con la capacidad de entregar estadísticas en vivo, como lo son la frecuencia cardíaca, respiración y pasos que ha dado el usuario, todo esto es proporcionado desde la camisa a su iPhone¹⁹; La firma de moda francesa Spinali Design desarrolló la colección de trajes de baño Neviano UV Protect que se encuentra equipada con un sensor removible impermeable que tiene como objetivo evitar que el usuario este demasiado tiempo expuesto al sol, una vez que se haya completado el registro en la app de control, está monitoreara continuamente la temperatura a lo largo del día y enviará advertencias cuando sea el momento de aplicar más protector solar o simplemente ponerse a la sombra²¹; la nueva Levi's Trucker Jacket incorpora la última tecnología Jacquard con el estilo más

emblemáticos de la marca el cual es su chaqueta de jean, por tal razón la nueva versión ha sido diseñada desde cero para ser útil en su vida cotidiana, con la tecnología Jacquard, la prenda permite acceder a los servicios digitales desde tu bolsillo, como actualizaciones sobre tu día, tomar una selfie remota y recibir notificaciones²², pero los amantes del yoga no se quedan atrás ya que Wearable X creó los Nadi X unos pantalones inteligentes que tiene como principal objetivo cuidar la salud de las personas que practican esta actividad, cuenta con un sistema de inteligencia artificial que ayuda a los usuarios a obtener resultados óptimos durante una la sesión, esta prenda de vestir cuenta con sensores ubicados en las caderas, rodillas y tobillos, que guían el movimiento del usuario con suaves vibraciones para que sea más fácil realizar los movimientos²³.

Otro gran uso de esta rama son los wearables médicos que tienen aún más necesidad de ser elegantes que los relojes inteligentes, argumentó el CEO de Empática, Matteo Lai, y muchos están fallando por el hecho de que en el mercado no existen productos wearables con características llamativas que cuenten con un gran toque de moda²⁴, un gran ejemplo de esta aplicación medica es la pijama que puede detectar signos de movimiento y estrés sin sensores voluminosos, la compañía de telas inteligentes Xenoma está buscando formas de integrar la tecnología en la vida cotidiana, específicamente en escenarios médicos. La compañía japonesa mostro una serie de pijamas inteligentes que pueden usar los pacientes en un hospital psiquiátrico, especialmente en pacientes con demencia, la idea principal de esta creación es dar un poco de libertad a estos pacientes realizando un monitoreo automático gracias a los sensores que se encuentran en las

caderas y piernas de la prenda para detectar movimiento, así mismo la camisa de esta pijama cuenta con sensores de frecuencia cardíaca²⁵, pero sin duda alguna Spinali Design no se conformó con la realización de los trajes de baño neviario UV protect ya que con ayuda de una gran firma científica de Estrasburgo muestra una gran revolución en el campo de la medicina gracias al desarrollo del apósito conectado “zavo” que tiene como objetivo proporcionar un monitoreo continuo de la cicatrización de heridas para alertar a los cuidadores o pacientes del inicio de la infección para obtener un mejor tasa de recuperación²⁶⁻²⁷.

Conclusión

Es mucho lo que se ha hecho para innovar uniendo estos tres mundos además de las infinitas posibilidades que aún se podrían crear, tener en cuenta que la relación entre la tecnología y la moda hace parte del presente que está en constante evolución y el futuro, se necesitan personas que se interesen en estos temas, que sean capaces de investigar y experimentar para así crear cosas que ayuden en la evolución del mundo desde la moda.

Que la biología y la tecnología están trabajando de la mano para mejorar la calidad de vida en otros ámbitos pues la ropa es una necesidad humana e incluir bases que mejoran las condiciones de otros o que hacen que no solo se vean bien es el reto de todos.

Las posibilidades al crear cosas novedosas son infinitas y se mostró un poco en el anterior texto, el ser más conscientes a la hora de hacer nuevas cosas es el futuro porque no solo se debe ver desde el lado de vender, sino que también en la calidad, sostenibilidad y un bien común incluyendo investigaciones a fondo sin cerrarse a diferentes opciones de invención e inclusión con diferentes materiales y fuentes.

Lista de Referentes

1. Gaecia González, f. (2012). *CONCEPTOS SOBRE INNOVACIÓN*. Recuperado de https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/DOC_PE_Conceptos_Innovacion.pdf
2. Carreton, A. (2017,). Inventos e innovación tecnológica en la evolución humana. Recuperado de <https://patrimoniointeligente.com/inventos-e-innovacion-tecnologica-la-evolucion-humana/>
3. Jan visher, (2012), la innovacion: necesidad científica opción artística. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/258934062_La_innovacion_necesidad_cientifica_opcion_artistica/
4. Definición y aplicaciones de la biotecnología en el mundo. (2017,). Recuperado de <https://www.agrobio.org/biotecnologia-definicion-y-aplicaciones/>
5. Vacca Jimeno, V. A., Angulo Mercado, E. R., Puentes Ballesteros, D. M., Torres Yépez, J. G., & Plaza Vega, M. E. (2017). Uso de la microalga *Chlorella* sp. viva en suspensión en la decoloración del agua residual de una empresa textil/Using the microalgae *Chlorella* sp. live suspended in decoloration wastewater from a textile factory. *Prospectiva*, 15(1), 93-99. <https://doi.org/10.15665/rp.v15i1.829>

6. Mora Muñoz, E. S., Pineda Insuasti, J. A., Puente Carrera, P., Huaca Pinchao, J. M., Santillán de la Torre, C. A., Santiago Vispo, A., ... Santiago Vispo, N. (2016). *Tecnología Para El Acabado De Tela Jean Usando Enzimas Lacasas: Una Revisión*. Recuperado de http://cici.unillanos.edu.co/media2016/memorias/CICI_2016_paper_66.pdf
7. Ghahremani Honarvar, M., & Latifi, M. (2016). Overview of wearable electronics and smart textiles. *The Journal of The Textile Institute*, 108(4), 631-652. <https://doi.org/10.1080/00405000.2016.1177870>
8. Colorado, M. (2018,). Medio Ambiente - Después del petróleo, la industria textil es la más contaminante del mundo. Recuperado de <https://www.france24.com/es/20180424-medio-ambiente-fast-fashion-contaminacion>
9. Ambiente, -.M. (2018). Industria de “fast fashion” está en una emergencia ambiental: ONU. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/industria-de-fast-fashion-esta-en-una-emergencia-ambiental-onu-articulo-744131>
10. Funes, A. (2019). Cómo reciclar ropa usada y darle una segunda vida. Recuperado de https://www.elespanol.com/como/reciclar-ropa-usada-darle-segunda-vida/412209399_0.html

11. Clark, J, (2020) Sostenibilidad e innovación: Color de origen natural. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86346/
12. Palmer, H, (2020) the WGSN Materials, Textiles & Knitwear Team ,Sostenibilidad e innovación: Soluciones elásticas. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86520/
13. Palmer, H, (2020) Sostenibilidad e innovación: Textiles defensores poscoronavirus. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86703/
14. Reyes Hernández, p. (2019). *ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA*. Recuperado de <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/18863/Reyes%20Hernandez%20pa%20Memoria.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
15. Arthur, R, (2014) ¿Por qué las marcas de moda buscan tecnología portátil?, Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/55946
16. Agneessens, S., Van Torre, P., Declercq, F., Spinnewyn, B., Stockman, G.-J., Rogier, H., & Vande Ginste, D. (2012). Design of a Wearable, Low-Cost, Through-Wall Doppler Radar System. *International Journal of Antennas and Propagation*, 2012, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2012/840924>

17. , C., Tronquo, A., Rogier, H., Vallozzi, L., & Van Langenhove, L. (2007). Aperture-Coupled Patch Antenna for Integration into Wearable Textile Systems. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 6, 392-395.
<https://doi.org/10.1109/lawp.2007.903498>
18. Harman, J, (2018) Bio-Wearables: tecnología e innovación: El estado de los wearables. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/78238
19. Smith, M. (2020). Ralph Lauren made a great fitness shirt that also happens to be «smart». Recuperado de <https://www.engadget.com/2016-03-18-ralph-lauren-polotech-review.html>
20. CalderónNvarrete, E. (2019). Sujetador OMsígnal. Recuperado de <https://neotec.home.blog/2019/05/23/sujetador-omsígnal/>
21. Ropa inteligente: estas son las 7 prendas más interesantes en el mercado. (2018). Recuperado de <https://nmas1.org/news/2018/08/15/ropa-inteligente-tecnologian>
22. M. (2019). Levi's y Google lanzan una nueva chaqueta denim inteligente. Recuperado de <https://mundotextilmag.com.ar/levis-y-google-lanzan-una-nueva-chaqueta-denim-inteligente/>

23. Duarte, E. (2018). Nadi X, el primer pantalón inteligente que te advierte si estás haciendo mal las posiciones de yoga. Recuperado de <https://www.fayerwayer.com/2018/06/nadi-x-pantalon-inteligente-posiciones-yoga>
24. Housley, S, (2015) Conferencia de salud y tecnología de Wired, Wearables y bienestar - Wired Health 2015. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/58269/
25. Cooper, D. (2020). Xenoma builds smart clothing for dementia patients. Recuperado de <https://www.engadget.com/2018-01-07-xenoma-smart-clothing-dementia.html>
26. Adhaplab. (2020). ZAVO, le pansement connecté qui détecte les infections. Recuperado de <https://www.adhaplab.fr/zavo-pansement-connecte-detecte-infections/>
27. Spinali Desing, zavo, Spinali desing lanza el vestido conectado que detecta infecciones, (2018.) Recuperado de <https://www.spinali-design.fr/pages/zavo>
28. Lab, S. (2019). Aplicación de la biotecnología en nuevos materiales: Industria Textil. Recuperado de <https://solmeclas.com/biotecnologia-industria-textil/>
29. Rendueles, M. (2014). Biotecnología industrial | Rendueles | Arbor. Recuperado de <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1957/2288>
30. Textil balsanery, (2019), Biotecnología en la industria textil. Recuperado de <https://textilbalsareny.com/blog/biotecnologia-en-la-industria-textil>

31. ¿Qué es la Biotecnología? (2020). Recuperado de <https://www.centrobiotecnologia.cl/comunidad/que-es-la-biotecnologia/>
32. Palmer, H, Harman, J, (2020), Sostenibilidad e innovación: Materiales bioactivos, resumen. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86261/page/2
33. Veterinaria, C. D. V. S. (2007). La Biotecnología en la Industria Alimentaria | Seguridad Alimentaria y Alimentación. Recuperado de <https://www.madrimasd.org/blogs/alimentacion/2007/04/25/64351>
34. Chile, P. A. (2016). Acerca de la Biotecnología Verde. Recuperado de <https://www.portalagrochile.cl/2016/01/28/acerca-de-la-biotecnologia-verde/>
35. Biotecnología Roja - Innovación - Portal del Gobierno de La Rioja. (2016). Recuperado de <https://www.larioja.org/innovacion/es/tecnologia-transferencia/tecnologias-convergentes/biotecnologia/que-es/biotecnologia-roja>
36. Biotecnología azul. (2016). Recuperado de https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology_es

37. Una nueva tecnología obtiene levaduras a la carta para mejorar la. (2020). Recuperado de <https://www.iata.csic.es/es/noticias/una-nueva-tecnologia-obtiene-levaduras-la-carta-para-mejorar-la-produccion-de-bebidas>
38. Peris, D. (2020). Synthetic hybrids of six yeast species. Recuperado de https://www.nature.com/articles/s41467-020-15559-4?error=cookies_not_supported&code=a31cc900-5360-4de7-8ea0-a3c530eecd2d
39. Next, S. F. (2017). Del hongo a la fibra: el desarrollo y uso de hongos para fabricar textiles - Slow Fashion Next. Recuperado de <https://www.slowfashionnext.com/blog/2017/01/23/del-hongo-la-fibra-desarrollo-uso-hongos-fabricar-textiles/>
40. Future of Living Materials - Living skin » (2018). Recuperado de <https://neffa.nl/portfolio/future-of-living-materials-living-skin/>
41. Palmer, H, Harman, J, (2020) Sostenibilidad e innovación: materiales bioactivos, Materiales bioactivos. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86261/page/1
42. Palmer, H, Harman, J, (2020), Sostenibilidad e innovación: materiales bioactivos, fibras biológicas. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86261/page/5

43. Palmer, H, Harman, J, (2020), Sostenibilidad e innovación: materiales bioactivos, materiales bioproducidos. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/86261/page/6
44. M. (2017). Fibras de Bambú. Recuperado de <https://mundotextilmag.com.ar/fibras-de-bambu/>
45. La intersección entre tecnología, biología y diseño de moda - Luxiders Mag. (2019). Recuperado de <https://luxiders.com/es/tecnologia-biologia-y-diseno-de-moda/>
46. Palmer, H, equipo de materiales, textiles y prendas de punto de WGSN (2018), Textiles probienestar. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/80539/page/2
47. Palmer, H, equipo de materiales, textiles y prendas de punto de WGSN (2018), Textiles probienestar. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/80539/page/6
48. Varga,C, (2017) La guerra de los sostenes – Tecnología e innovación, Sostén Fe/Nom de Nike: el sostén deconstruido. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/75124/page/4
49. Varga,C, (2017), La guerra de los sostenes – Tecnología e innovación, Vitali Smart: el sostén-entrenador de bienestar. Recuperado de https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/75124/page/6

50. Bisson, D, (2016), Tenis: Tecnología de personalización, superficies interactivas,

11.17.16. Ver en: <https://www-wgsn->

[com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/68963/page/3](https://www-wgsn-com.zproxy.cun.edu.co/content/board_viewer/#/68963/page/3)