

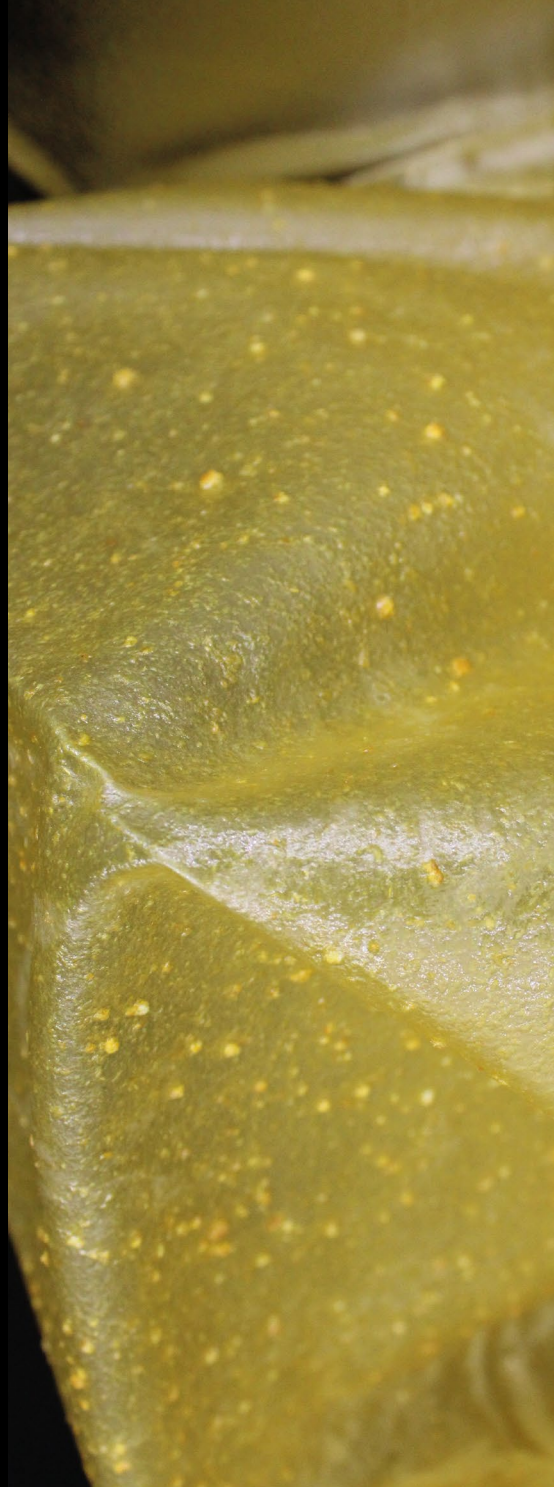
PROTEINLAB, UTEM

# Smartextil.

Integrando biomateriales,  
impresión 3D y electrónica  
en el ámbito textil

# Smartextil.

*Integrating Biomaterials,  
3D Printing and  
Electronics in Textiles*



**ESTUDIO / STUDIO**

PROTEINLAB, UTEM

**CONTACTO / CONTACT**

HTORRES@UTEM.CL

**PROYECTO / PROJECT**

SMARTEXTIL

**AÑO / YEAR**

2021

**EQUIPO RESPONSABLE / RESPONSIBLE TEAM**

**DIRECCIÓN / DIRECTION:**

MACARENA VALENZUELA Y HÉCTOR TORRES.

**DESARROLLO / DEVELOPMENT:**

VÍCTOR ESCOBAR, BENJAMÍN DIAZ, RAÚL HIGUERAS, VÍCTOR MEZA, FRANCIS SOTO Y EVER QUIÑONES.

**COLABORACIÓN / COLLABORATION:**

MATÍAS HERNÁN JUNTO A SU EQUIPO.

**FINANCIAMIENTO / FINANCIAL SUPPORT**

EL FONDO NACIONAL DE DESARROLLO CULTURAL Y LAS ARTES, FONDART, CONVOCATORIA 2021.



El vestido está compuesto por 114 pétalos de bioláminas confeccionadas con cáscara de zanahoria, naranja y huevo.

The dress is made of 114 bio-sheet petals made from carrot, orange, and egg peels.

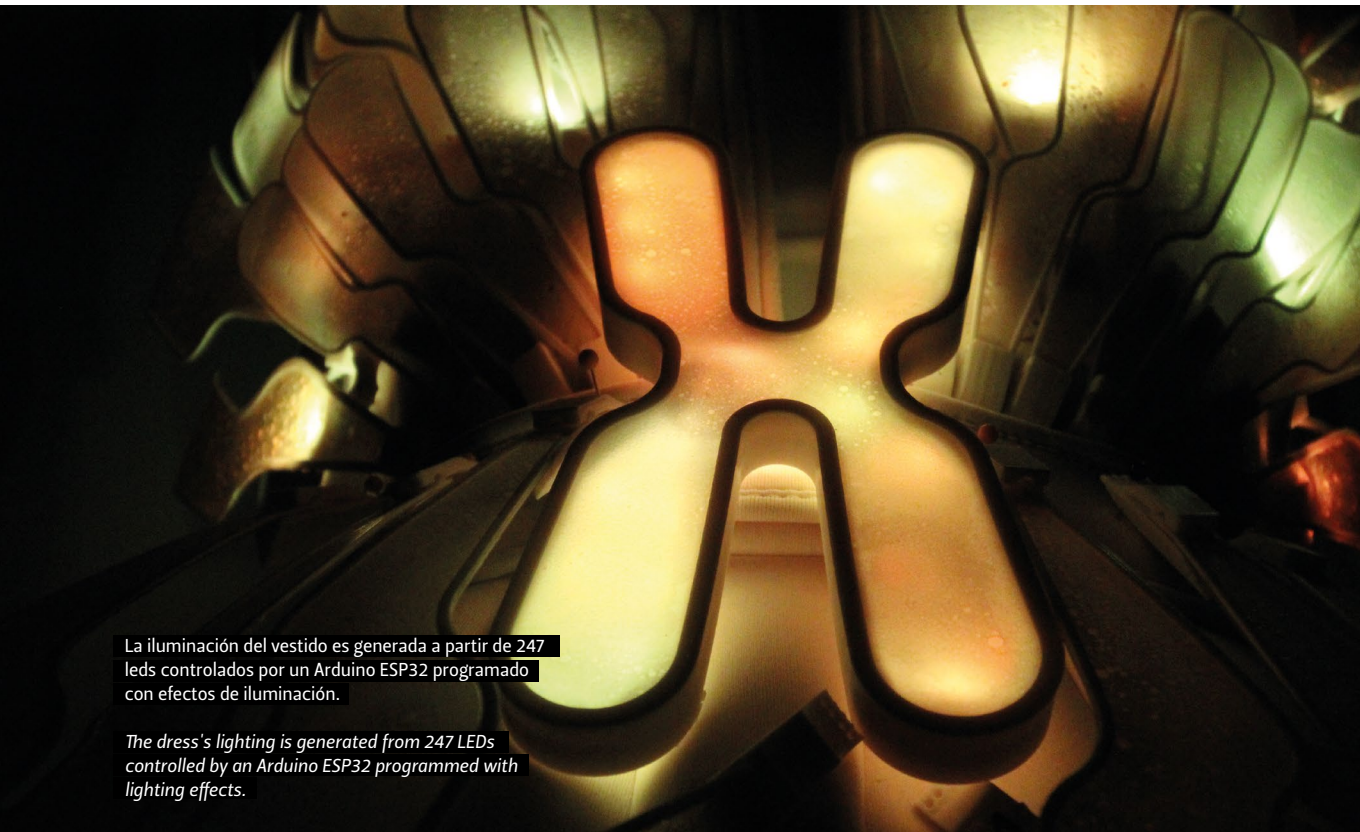
Smartextil nos invita a conocer las posibilidades que nos ofrece la convergencia entre la creatividad, la electrónica, la fabricación digital y los biomateriales, a través de una exploración estética plasmada en el diseño de tres prendas de vestir. El proyecto se plantea como un desarrollo interdisciplinario y experimental que involucra la convergencia entre el mundo análogo y el digital para crear nuevas formas de expresión plástica.

Las tres prendas diseñadas —un vestido, un bolso y una visera— son el resultado de una investigación para obtener estructuras, colores y formas a partir de la fabricación digital y los biomateriales. Están inspiradas en los cromosomas, que son los encargados de dar estructura a una nueva vida. La palabra “cromosoma” significa “cuerpo de color” y proviene de la palabra griega chróma (color) y soma (cuerpo).

Smartextil invites us to discover the possibilities of the convergence of creativity, electronics, digital fabrication, and biomaterials through an aesthetic exploration embodied in the design of three garments. The project is conceived as an interdisciplinary and experimental development that involves the convergence between the analogue and digital worlds to create new forms of plastic expression.

The three garments designed—a dress, a bag, and a visor—result from research to obtain structures, colours, and shapes from digital fabrication and biomaterials. They are inspired by chromosomes, which give structure to new life. The word “chromosome” means “coloured body” and comes from the Greek words chróma (colour) and soma (body).

239



La iluminación del vestido es generada a partir de 247 leds controlados por un Arduino ESP32 programado con efectos de iluminación.

*The dress's lighting is generated from 247 LEDs controlled by an Arduino ESP32 programmed with lighting effects.*

El biomaterial, desarrollado especialmente para este proyecto, está contenido por estructuras fabricadas mediante impresión 3D e iluminado para generar una interacción sensorial.

El vestido, que es la prenda principal del conjunto, integra forma, color e iluminación. Está compuesto por 114 pétalos de bioláminas confeccionadas a partir de residuos orgánicos de cáscara de zanahoria, naranja y huevo. Los pétalos fueron diseñados en cuatro tamaños diferentes con el objetivo de acentuar el carácter orgánico de la composición. Las bioláminas están contenidas en un fino marco de impresión 3D de PLA rígido y rematan en una pieza especial que une cada pétalo con la base del vestido, formando una estructura flexible y dinámica que se adapta al cuerpo. La parte central del vestido está compuesta por un cinturón que se ilumina y que en su parte posterior sostiene un case que contiene la electrónica y energiza a toda la prenda. La iluminación del vestido es generada a partir de 247 leds controlados por un Arduino ESP32 que ha sido programado con efectos de iluminación de diferentes intensidades que tienen transiciones que acentúan el carácter orgánico de la composición.

Los colores obtenidos a partir del huevo, la zanahoria y la naranja generan un efecto cálido y dinámico en el vestido, lo que permite que la iluminación genere una sensación de ingravidez.

El bolso está compuesto por cuatro piezas impresas en 3D con filamento PLA rígido que estructuran las piezas biolaminadas. Su iluminación led se define por un sensor de sonido que genera variaciones en la intensidad lumínica, según los tonos de sonido del ambiente. Todo el sistema está contenido en un asa de acrílico cortada y grabada en láser.

La visera está compuesta por tres piezas. La pieza central está confeccionada con un biomaterial obtenido de la cáscara de naranja y una estructura de PLA rígido fabricada con impresión 3D. Posee una pieza que rodea la cabeza que sirve de sujeción y contiene el sistema electrónico.

Este proyecto fue financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes, convocatoria 2021, y desarrollado en Proteinlab,

*The biomaterial, developed especially for this project, is contained by 3D printed structures and illuminated to generate sensory interaction.*

*The dress, the main garment of the ensemble, integrates shape, colour, and lighting. It comprises 114 biolayer petals made from organic waste from carrots, oranges, and eggshells. The petals were designed in four different sizes to accentuate the organic character of the composition.*

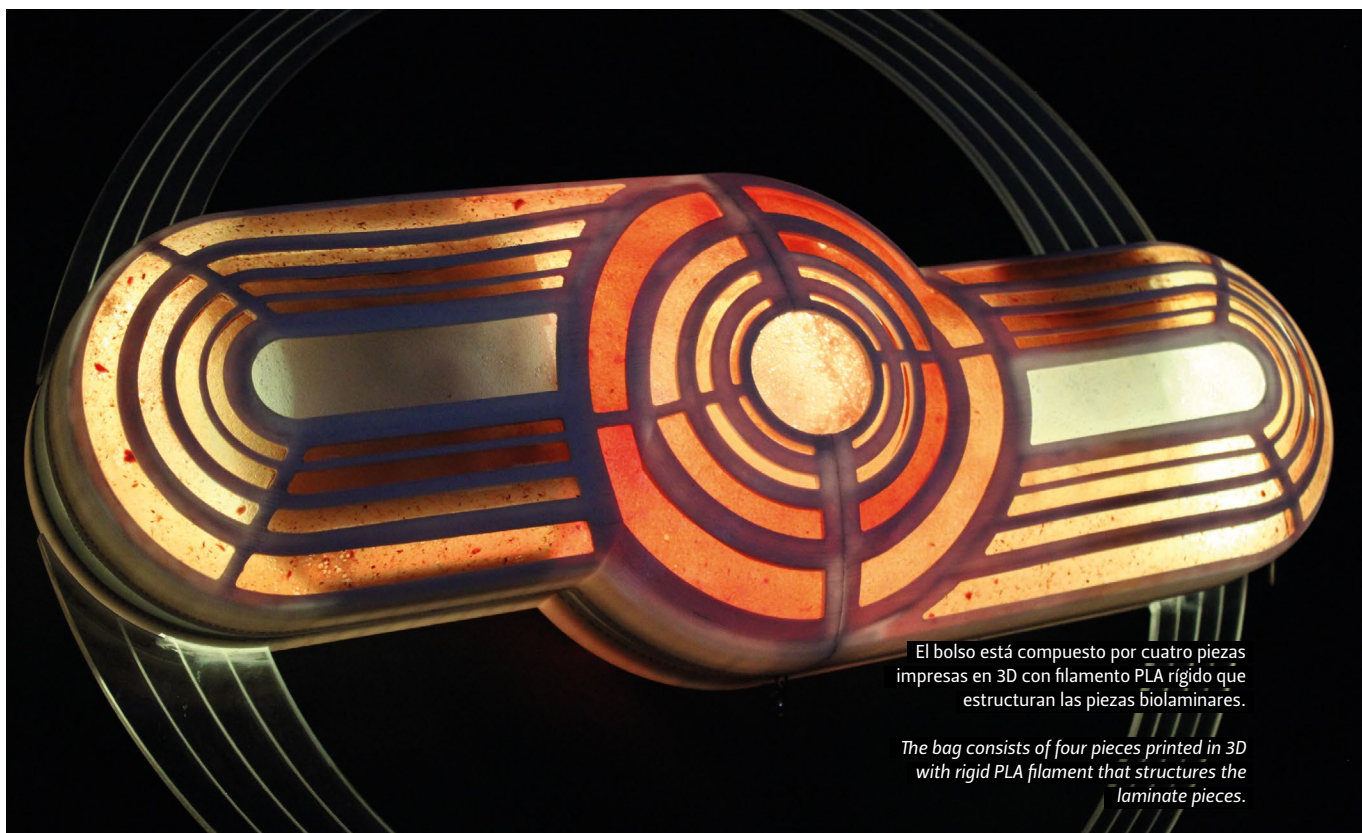
*The bio layers are contained in a thin, rigid PLA 3D printing frame and end in a special piece that joins each petal to the base of the dress, forming a flexible and dynamic structure that adapts to the body. The central part of the dress is composed of a belt that lights up and, on its back, holds a case that contains the electronics and energises the entire garment. The dress is lit by 247 LEDs controlled by an Arduino ESP32 programmed with lighting effects of different intensities with transitions that accentuate the organic character of the composition.*

*The colours obtained from the egg, carrot and orange create a warm and dynamic effect on the dress, allowing the lighting to create a feeling of weightlessness.*

*The bag consists of four pieces printed in 3D with rigid PLA filament that structures the laminate pieces. Its LED lighting is defined by a sound sensor that generates variations in light intensity according to the sound tones of the environment. The whole system is contained in a laser-cut and engraved acrylic handle.*

*The visor consists of three pieces. The central piece comprises a biomaterial obtained from orange peel and a rigid PLA structure made with 3D printing. It has a piece that surrounds the head, serves as a fastening, and contains the electronic system.*

*This project was funded by the National Fund for Cultural Development and the Arts in 2021 and developed in Proteinlab, the FabLab of the Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM). The laboratory is part of the Innova UTEM Hub, a network of innovation and entrepreneurship environments. It aims to strengthen technological innovation, sustainability, and creativity by*



El bolso está compuesto por cuatro piezas impresas en 3D con filamento PLA rígido que estructuran las piezas biolaminares.

The bag consists of four pieces printed in 3D with rigid PLA filament that structures the laminate pieces.

el FabLab de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM). El laboratorio forma parte del Hub Innova UTEM, una red de entornos de innovación y emprendimiento cuyo propósito es fortalecer la innovación tecnológica, la sustentabilidad y la creatividad mediante la disminución de las brechas de acceso a las tecnologías digitales y a los conceptos de la Industria 4.0, de transformación digital y del cuidado al medio ambiente en la región Metropolitana de Santiago de Chile.

En el proyecto Smartextil participaron estudiantes, académicos y profesionales de las áreas del Diseño Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Electrónica y Diseño de Vestuario. La Dirección del proyecto estuvo a cargo de la Dra. Macarena Valenzuela y el Dr. Héctor Torres. El equipo de desarrollo estuvo compuesto por el Dr. Víctor Escobar (Ingeniería Informática), Benjamín Díaz y Raúl Higuera (Diseñador Industrial), Víctor Meza, Francis Soto y Ever Quiñones (Ingeniero Electrónico). Como profesional invitado, participó el Diseñador de vestuario Matías Hernán junto a su equipo.

Como laboratorio de fabricación digital hemos querido visibilizar la importancia de aportar al medioambiente, buscando instancias que contribuyan a mitigar nuestros impactos a través del Diseño. En una primera instancia, nuestra experimentación se proyectó en el propio impacto que como laboratorio estamos desarrollando. Así enfrentamos el desafío de desarrollar nuevos materiales a partir de nuestros propios residuos. Luego, a partir de los resultados obtenidos, fuimos aumentando nuestro alcance de concientización a diversas áreas de nuestra Universidad.

Este proyecto nos ha significado un desarrollo científico/artístico, donde hemos podido compartir nuestra experiencia con nuestra comunidad y con otras ajenas a la nuestra, como es el caso de Renca. Esto último, debido a nuestra alianza con la gobernanza local, donde nos permitió desarrollar un Programa de transferencia de conocimientos en materiales biobasados "Biomaker". Ahora, estamos en el desarrollo de habilidades en la comunidad desde su propio territorio. ①

reducing the gaps in access to digital technologies and the concepts of Industry 4.0, digital transformation, and environmental care in the Metropolitan region of Santiago de Chile.

The Smartextil project involved students, academics, and professionals in industrial design, computer engineering, electronic engineering, and costume design. Dra. Macarena Valenzuela and Dr. Héctor Torres directed the project. The development team was composed of Dr. Víctor Escobar (Computer Engineering), Benjamín Díaz and Raúl Higuera (Industrial Designer), Víctor Meza, Francis Soto and Ever Quiñones (Electronic Engineer). As a guest professional, the costume designer Matías Hernán participated with his team.

As a digital fabrication laboratory, we wanted to visibly manifest the importance of contributing to the environment, looking for ways to mitigate our impact through design. In the first stage, our experimentation focused on the impact we are developing as a laboratory. Thus, we faced the challenge of developing new materials from our waste. Then, based on the results obtained, we increased our scope of awareness in different areas of our university.

This project has meant scientific/artistic development, where we have shared our experiences with our community and others outside our own, as in Renca's case. Due to our alliance with local governance, the latter enabled us to create a knowledge transfer programme in bio-based materials, "Biomaker." Now, we are developing skills in the community using their territory as the context. ①