

El significado operativo de las acciones en la investigación universitaria

Desarrollo de moldes, herramientas y procesos productivos para productos innovadores, el desafío

Yajnes, Marta Edith⁽¹⁾⁽²⁾, Caruso, Susana Inés⁽¹⁾, Coviello, Ariel⁽¹⁾, Busnelli, Roberto⁽¹⁾⁽²⁾, Barcat, Beatriz⁽¹⁾, Becerra Araneda, Abraham Alexis⁽¹⁾⁽²⁾, Pumares, Cecilia⁽¹⁾

⁽¹⁾ marta.yajnes@fadu.uba.ar

⁽¹⁾ UBA. FADU. Centro CEP Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ IA UNSAM Mat Lab San Martin, Argentina

Línea temática 3. Giros y cambios de significado de palabras
(Jerga, glosario: tiempos y vigencia de las palabras)

Palabras clave

Moldes-herramientas, Procesos-productivos,
Empleo, Envolvente, Transformar

Resumen

El proyecto de investigación tecnológica requiere producir y diseñar herramientas y procesos productivos, para transferirse al conjunto social con un lenguaje común con el medio social de inserción. Los residuos se transforman en materia prima y lo desechado se resignifica en productos de calidad, que mejoran de vida de quienes los adoptan y de quienes acceden al empleo e inclusión social. Las palabras clave, inicialmente elegidas para la publicación científica, ante el giro de los acontecimientos, se eligen también para la inclusión de los productos en la industria y en catálogos de materiales aptos para la construcción de viviendas.

El desarrollo de materiales y productos que aporten al confort edilicio a través de la envolvente, al tiempo que reduzcan el volumen de residuos de construcción y demolición e industriales no peligrosos y generen empleos de baja inversión nos llevó al replanteo del significado operativo de las acciones en la investigación universitaria. Se produjeron giros y cambios a través de nuestro proceso de creación, testeo de productos y procesos de fabricación. Dichos giros aportaron a la consecución de todos los objetivos propuestos por el proyecto de investigación.

Introducción

Nuestras investigaciones comenzaron preguntándonos cómo transformar un residuo en recurso y hacerlo apto para su reinserción productiva, implicando su caracterización, análisis de permanencia y potencialidades de adaptación, y experimentando. Luego nuestro foco giró hacia el desafío de encontrar herramientas para el fraccionamiento de los residuos y la creación de moldes-herramientas para transformar mezclas en productos y dar vida al objetivo central.

Esto nos llevó a plantearnos un objetivo preciso: desarrollar moldes eficientes, económicos y de sencilla fabricación, pensados para ser producidos por cooperativas o microempreendedores.

La tarea, que llevamos adelante junto con nuestros pasantes de Diseño Industrial, nos permitió avanzar en la producción de moldes con materiales recuperados adecuados al fin que se persigue, como maderas, chapas, EPS y plásticos.

Cuando eso no fue posible, se recurrió a técnicas para moldes más precisos y de larga duración, incluyendo ángulos específicos que posibilitan el fácil desmolde de piezas, fácil desarme, mecanismos de extrusión y flexibles con uso de plástico de alto impacto o silicona. Se exploraron moldes con impresión 3D, termoformados para piezas especiales como tolvas de llenado, herramientas de corte y mesas de trabajo. Se buscó contribuir a una forma de fabricación de materiales de mediana o baja complejidad.

Estos procesos han sido desarrollados en forma conjunta por un Centro de investigación FADU UBA y un Laboratorio IA UNSAM, en el marco de la gestión los residuos industriales generados en zonas urbanas con transferencia de resultados a la comunidad según el objetivo explicitado.

En este contexto, consideramos que un proyecto de investigación tecnológica requiere producir y diseñar herramientas y procesos productivos, para transferir los productos y materiales al conjunto social. También, desarrollar un lenguaje común con el medio social de inserción de las innovaciones.

Citando a Lízcano (2009:27)

[...] Pero igual que las metáforas dan a las cosas y situaciones una consistencia robusta que en ningún modo está en las cosas mismas, basta con alterar y subvertir las metáforas imperantes para que empiecen a esbozarse otras cosas y situaciones, posibles aunque antes inimaginables. Y basta que las nuevas metáforas se extiendan y se vayan incorporando al lenguaje para empezar a habitar en otro mundo. Otro mundo, ciertamente, tan ficticio —pero también tan real— como éste, aunque seguramente más nuestro. [...]

Estado de la cuestión-Marco teórico

Al referirse a la formación de emprendedores, se suele pensar en conocimientos provenientes de las ciencias administrativas o de negocios. Sin embargo los objetivos pueden ser mucho más amplios, principalmente con un enfoque en lo social.

Citando a Parra (2018: 129 -131)

El emprendimiento social es el desarrollo de un proyecto innovador con el que se busca solventar o contribuir a un problema social, como puede ser la pobreza, la desigualdad o el desempleo, a partir de un modelo de negocio de carácter inclusivo.

Distintas universidades están replanteando su currícula con el objetivo de fomentar en sus estudiantes competencias de compromiso y responsabilidad social, así como de colaboración, inteligencia social y desarrollo comunitario. Según Curto (2012: 1-23), las tres principales características que poseen en mayor o menor medida las empresas sociales son: Prevalencia del fin social (o medioambiental) frente al fin económico, capacidad de auto-sostenibilidad y Presencia de innovación.

Los conceptos de Monzón y Chaves (2012:20), pueden aplicarse al trabajo que se realiza en los Centros de las dos Universidades Nacionales donde se desarrollan nuestros proyectos productivos, considerando que los principales intereses de las empresas de la economía social son las personas y el objeto social por encima del capital, además de los procesos democráticos de decisión, la adhesión voluntaria y abierta, la autonomía de gestión e independencia respecto de los poderes públicos, aplicando la mayor parte de los excedentes para alcanzar objetivos a favor del desarrollo sostenible, los servicios a los usuarios y el interés general.

Para que este proyecto de investigación tecnológica que se viene desarrollando en la Universidad Pública pueda servir a los intereses mencionados, se han

diseñado estrategias de acercamiento a las tecnologías de la manera más amigable que resulte posible para quienes en definitiva deban adoptarlas. Se trata de "aprender haciendo" y en general se procura que los moldes y herramientas sean fabricados por los mismos emprendedores con el apoyo de los profesionales del equipo. Es así que, por ejemplo, moldes de sencilla manufactura con materiales reciclados o muy económicos, son casi siempre el primer paso de aproximación a las tareas productivas. Una vez fabricados los moldes se comienza la capacitación en selección de materiales, diseño de mezclas, moldeo, desmolde y estiba.

Aunque este método es el que se aplica para la mayoría de las situaciones, en determinadas circunstancias es necesario crear rápidamente productos innovadores, para piezas de mayor complejidad, previendo un rediseño constante que permita un mejor desempeño en la función para la cual fueron creadas (Zamora et al, 2020: 106). En estas oportunidades se recurre a la expertise de los pasantes de Diseño Industrial para la creación de moldes mediante impresión 3D.

De esta forma se busca la integración de nuevas tecnologías para que junto al empleo de técnicas de baja complejidad, se cumpla la meta de simplificar, optimizar y elevar la calidad de los procesos de diseño y fabricación.

Los productos así elaborados no se piensan como materiales para "pobres". Se trata de que puedan ser identificados como innovadores, con un costo de fabricación acotado y con un satisfactorio grado de diseño y elaboración, aptos para ser adoptados por una amplia gama de usuarios - consumidores.

Objetivos

1. Producir y diseñar herramientas y procesos productivos
2. Transferir moldes, herramientas y procesos productivos al conjunto social con un lenguaje común con el medio social de inserción.
3. Transformar residuos en materia prima, resignificando lo desechado, en productos de calidad, que mejoren la vida de quienes los adoptan y de quienes acceden al empleo e inclusión social.

Hipótesis

1. Es factible producir y diseñar moldes, herramientas y procesos productivos,
2. Es factible transferir moldes, herramientas y procesos productivos al conjunto social con un lenguaje común con el medio social de inserción.
3. Es factible transformar residuos en materia prima, resignificando lo desechado, en productos de calidad, que mejoren la vida de quienes los adoptan y de quienes acceden al empleo e inclusión social.

Metodología

Procedimiento general

Caracterización del residuo: peso específico, posibilidades y requisitos para el fraccionamiento.

Caracterización de los insumos vírgenes: peso específico.

Protección contra la humedad de todos los insumos hasta su uso en mezcla.

Caracterización de la mezcla generada: peso específico, condición de exudar agua durante el llenado.

Caracterización del producto: dimensiones, peso, formato (posibilidad de combinar ubicación en mesa de vibrado), complejidad para el llenado (por forma y ubicación de tubos para huecos), necesidad de curado o secado, cantidad de capas y requerimientos de textura y detalles de terminación.

Molde múltiple para ladrillón

Los ladrillones tienen la característica principal de ser tricapa (dos capas externas de mortero y un alma de hormigón con inclusión de reciclados, la cara externa debe quedar vista).

Este molde está compuesto por dos subconjuntos de piezas de fenólico protegido, por un lado una base, divisiones y costados fijos y por otro un laterales móvil más dos series de tapas individuales. La primera tapa tiene como objetivo presionar sobre la mezcla de hormigón y dejar el espacio justo para la volcada de la capa externa interior, mientras que la segunda tapa busca lograr una capa pareja y recibir el peso de aplanamiento por un tiempo establecido. El molde se completa con bandejas termoformadas que permiten la correcta terminación de la capa exterior, el encastre del sistema de arrastre y curado y desmolde de la pieza. Ver fig. 1.

Herramienta Mesa auxiliar para mesa vibradora y guías de desplazamiento

Se trata de un conjunto compuesto por una mesa, que pueda acoplarse a la mesa vibradora para lo cual tiene la misma altura (estándar 80 cm) y guías tanto en la mesa como en molde y mesa anexa. Se facilita así el desplazamiento del molde hacia uno o ambos laterales, de manera de tener un uso continuado de la mesa vibradora que es el equipamiento de mayor costo y especificidad de ingeniería que es adquirida directamente al proveedor. Para no intervenir la mesa vibradora las guías en ella son de quita y pon. Luego los moldes continúan su secado / curado en unas estanterías especialmente diseñadas para el tamaño y peso de los moldes. Ver fig. 2.

Moldes para bloques columnas y vigas sistema USSU

Los bloques columnas y vigas del sistema USSU, son piezas de formato complejo ya que contienen cavidades para la sujeción de las placas de cerramiento del sistema y para su llenado para garantizar continuidad estructural. En función de esta complejidad y luego de pruebas prototipo en madera, se decidió emplear moldes impresos en tecnología 3D. De esta forma no solo se garantiza la geometría de las piezas sino también la transferencia de la tecnología a distancia sin riesgo de error. El sistema se complementó con tolvas termoformadas que se adaptan estrictamente al formato de cada pieza y se obtienen sobre bases generadas también en 3D. Ver fig. 3.

Moldes para Papel Cemento

Las mezclas de papel cemento tienen la particularidad de adherirse a los moldes en mayor medida que aquellas elaboradas con hormigones sin papel en su composición. Es por esto que debimos encontrar estrategias para un desmolde seguro.

Los moldes rígidos, ya sea que se fabriquen con chapa, madera, fenólico, fibrofácil o plásticos resistentes, son siempre desarmables. Se desarrolló también, un molde para placas de revestimiento con un mecanismo de extrusión manual.

Para fabricar los moldes de piezas símil piedra, se copian en silicona piedras naturales, lo que les otorga un elevado grado de similitud. Los moldes antes mencionados son de sencilla fabricación y pueden ser realizados dentro del mismo emprendimiento social, con un mínimo de capacitación. Cuando hay necesidad de lograr piezas especiales, se diseñan contramoldes en yeso o madera, fabricando luego el molde definitivo por el sistema de termo formado en plástico de alto impacto. Ver fig. 4.

Molde múltiple para pavimento

Los pavimentos son piezas de capa única y forma trapezoidal. El molde se trata de tres planchas horizontales bandejas para 4 piezas, que además permiten el traslado de las piezas. Los componentes con mayor complejidad, como son los divisorios verticales que contienen las piezas separadoras se recuperan en cada moldeado. El molde se completa con bandejas individuales termoformadas para el hormigonado en este caso de la pieza completa. Se buscó optimizar el espacio de vibrado para lo cual se combinó la ubicación de piezas. Ver fig. 5.

Resultados

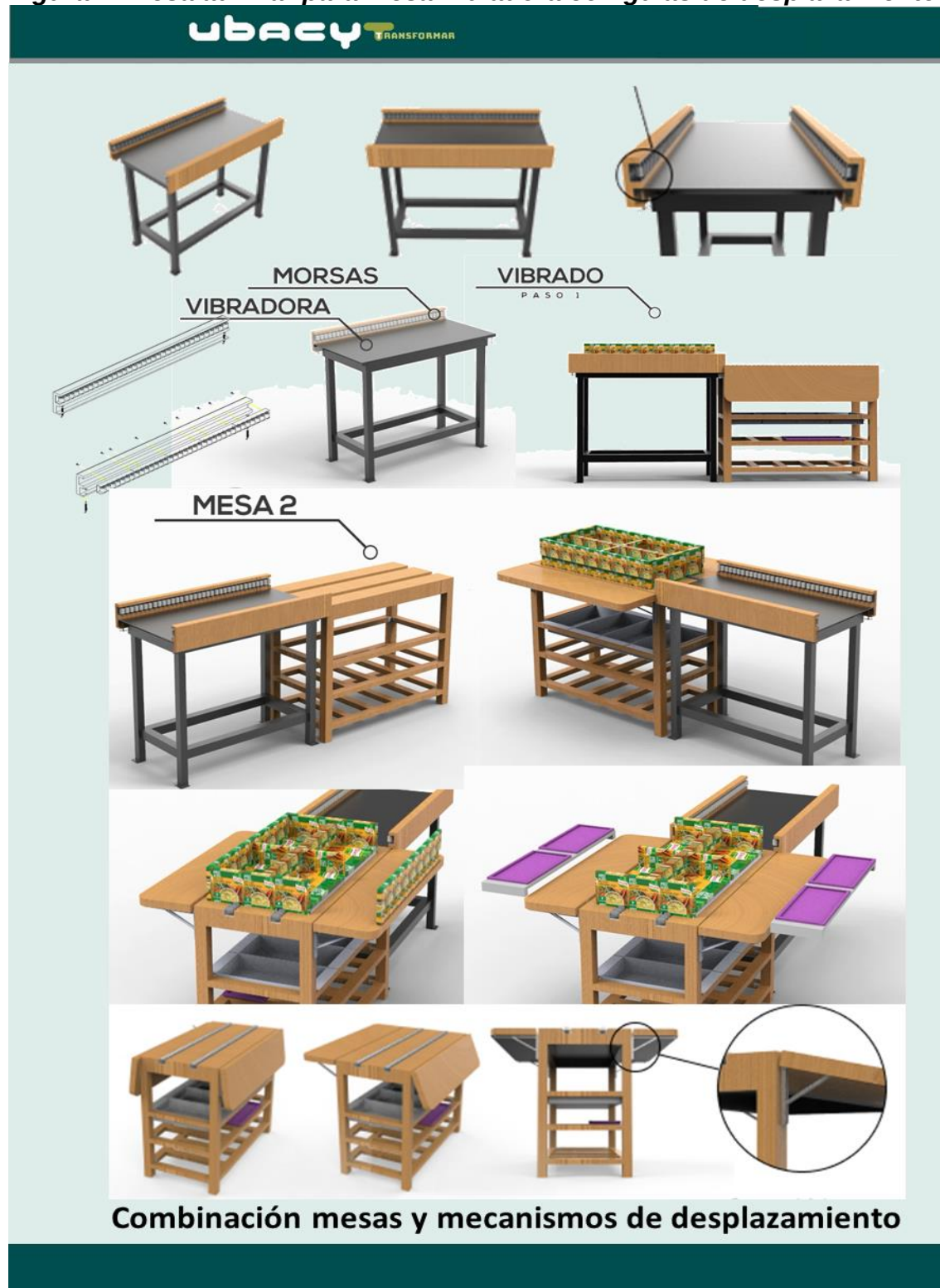
Se muestran a continuación 5 figuras en las que se reflejan los trabajos desarrollados.

Figura 1: Molde doble para bloques Sistema Ladrillón



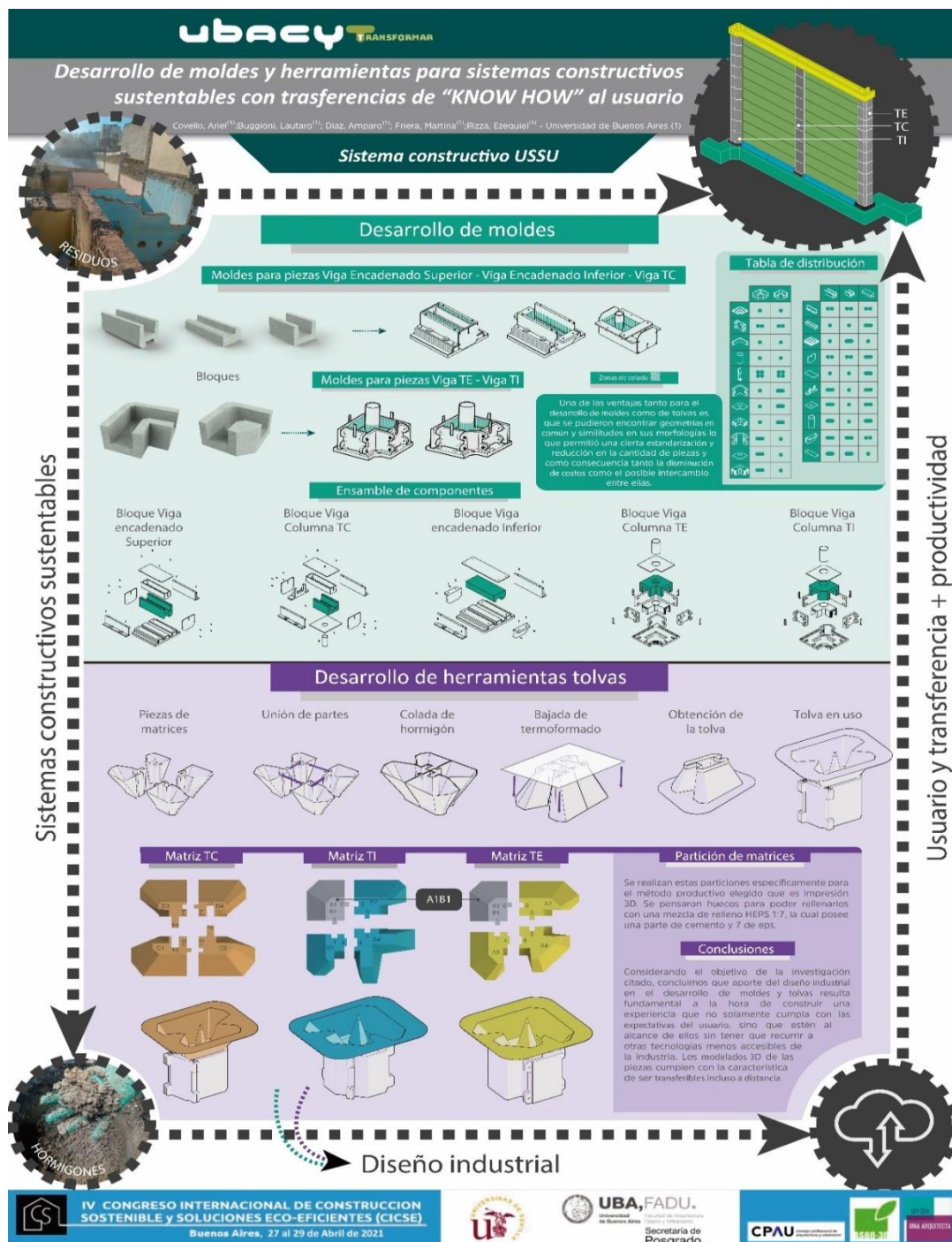
Autoría propia

Figura 2: Mesa auxiliar para mesa vibradora con guías de desplazamiento



Autoría propia y pasantes DI Gabarrón, Jonte y Zentner.

Figura 3: Moldes y herramientas para bloques sistema USSU



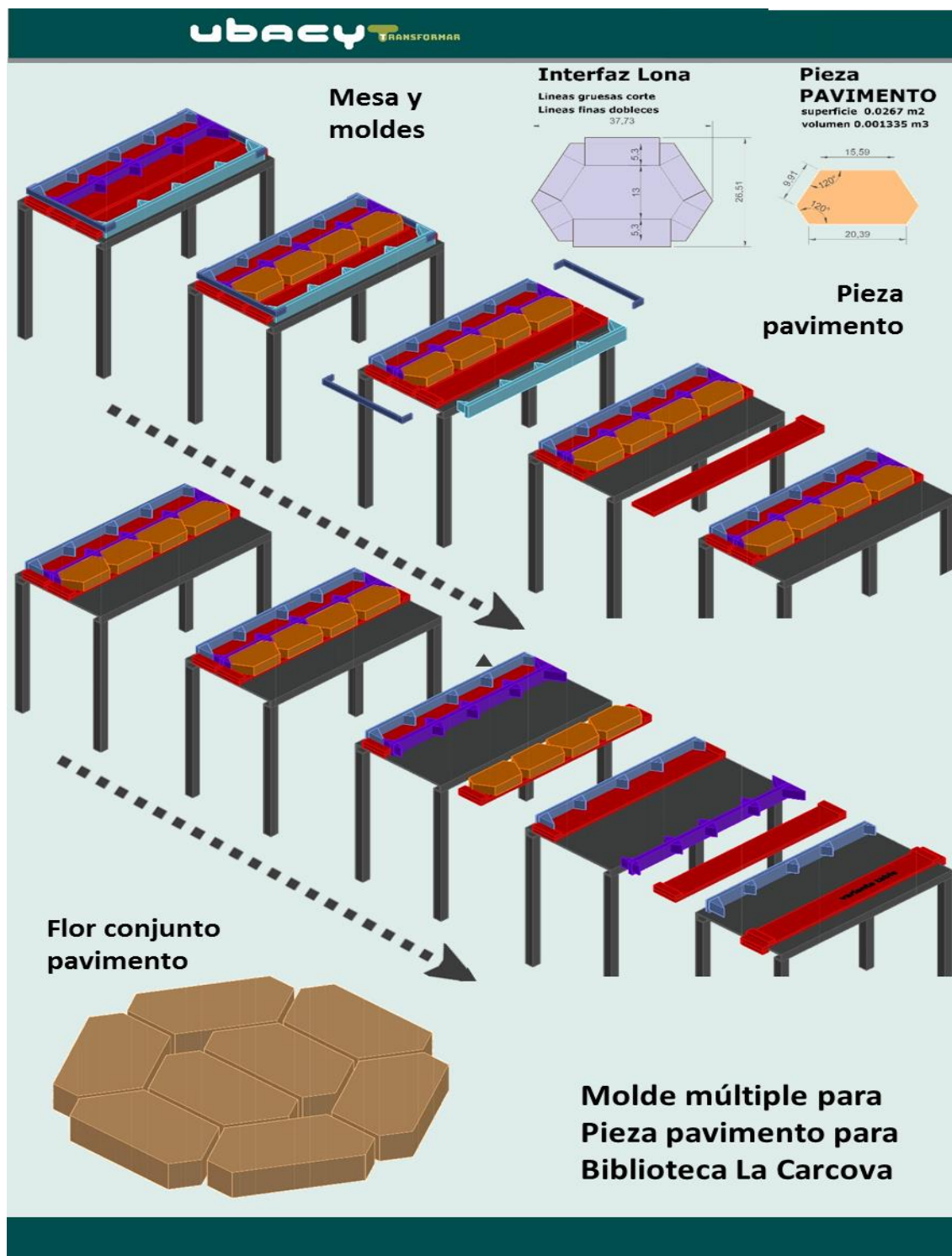
Autoría propia y pasantes DI Buggioni, Díaz, Frieria y Rizza para CICSE2020

Figura 4: Moldes y herramientas para Papel Cemento



Autoría propia Proyecto TRP PIA 35 Caruso

Figura 5: Molde múltiple para pavimento para Biblioteca La Carcova



Autoría propia

Discusión y Conclusiones

Se alcanzó el objetivo de desarrollar un conjunto de moldes eficientes de sencilla fabricación, pensados para ser producidos por cooperativas o microemprendedores. En algunos casos, con la menor inversión, se produjeron moldes económicos en todo concepto, fabricados con materiales recuperados adecuados al fin que se persigue, como maderas, chapas, EPS y plásticos. En otros casos y en función de su diseño se trabajó con mayor inversión inicial, generando moldes aptos para gran cantidad de prestaciones y aptos para ser transferidos a distancia. Se recurrió a técnicas para moldes más precisos y de larga duración, incluyendo ángulos específicos que posibilitan el fácil desmolde de piezas, fácil desarme, mecanismos de extrusión y flexibles con uso de plástico de alto impacto o silicona. Se exploraron moldes con impresión 3D, termoformados para piezas especiales como tolvas de llenado, herramientas de corte y mesas de trabajo.

Las tareas para el diseño y preparación de moldes y herramientas se desarrollaron con nuestros pasantes de las Carreras de Diseño Industrial de la FADU-UBA Diseño Industrial e investigadores del centro de Ingeniería de materiales.

Los procesos que llevan a la transformación de residuos en productos están siendo desarrollados en forma conjunta por un Centro de investigación FADU UBA y un Laboratorio IA UNSAM, en el marco de la gestión los residuos industriales generados en zonas urbanas con transferencia de resultados a la comunidad según el objetivo explicitado.

Se alcanzó también el objetivo de transformar residuos en materia prima, resignificando lo desechado, en productos de calidad, que mejoran la vida de quienes los adoptan y de quienes acceden al empleo e inclusión social.

La transformación opera a nivel de productos y también en los significados. Los residuos devienen materia prima, y lo desechado se transforma en productos de calidad, que mejoran la calidad de vida de quienes los adoptan y la de quienes, produciéndolos, acceden al empleo y la inclusión social. Las herramientas, inicialmente las intelectuales del equipo de investigación son ahora herramientas físicas, diseñadas para la producción de materiales. Este proceso de trabajo multiactoral retroalimenta a los investigadores, resignifica sus acciones y lleva a repensar el significado de las operaciones, pasadas y futuras. El proceso creativo refina el rumbo y el lenguaje del equipo de investigadores evoluciona, creando giros y metáforas acordes a las innovaciones, a la vez que la interacción con el medio mejora la comunicación del foco de la investigación, del proceso en evolución y de los productos.

Asimismo, la diversidad de los actores involucrados, que abarca a la academia, la gestión del sistema productivo urbano y la comunidad con sus demandas actuales de empleo y productos que a la vez sean sustentables y de calidad, operan sobre el lenguaje del equipo de trabajo y su forma de interactuar tanto a su interior como con el conjunto de los potenciales receptores de la

transferencia. Las palabras clave, inicialmente elegidas para la publicación científica, ante el giro de los acontecimientos, se eligen también para la inclusión de los productos en la industria y en catálogos de materiales aptos para la construcción de viviendas. Esto permite transferir el producto de la investigación al conjunto social con un lenguaje común con el medio social de inserción, otro objetivo alcanzado por este proyecto de investigación.

Bibliografía

Libros:

- Lizcano, E. (2009). *Metáforas que nos piensan*. (Prefacio, pág. 27)
- Pardo Moreno, F. (2017). *Uso de herramientas computacionales en el diseño de troqueles progresivos*. Universidad Santo Tomás de Aquino. Bogotá
- Monzón, J.L & Chaves, R. (2012): *La Economía Social en la Unión Europea*, Comité Económico y Social Europeo, Bruselas.

Artículos de revistas:

- Curto, M. (2012). Los emprendedores sociales: innovación al servicio del cambio social. *Cuadernos de la cátedra "La Caixa" de responsabilidad social de la empresa y gobierno corporativo*, 13, 1-23.
- Parra, J. C. V. (2018). Elementos para la valoración integral de proyectos de emprendimiento social. Una herramienta para la formación de emprendedores. *Contabilidad y Negocios: Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas*, 13(26), 129-140.
- Zamora, N. S., & Hernández, I. A. L. (2020). La manufactura aditiva como potenciador de los sistemas productivos. *INVENTUM*, 15(28), 104-112.