
INSTRUMENTOS Y EXPERIENCIAS DE RECICLABILIDAD DE PLÁSTICOS

AMIELLI, Liliana; BREYTER, Florencia;

PINTO RANGEL, Ángela; ROSSI, Silvia

liliana.amielli@fadu.uba.ar, silvia.rossi@fadu.uba.ar

Centro Experimental de la Producción, Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo (CEP ATAE - FADU UBA) División Plásticos

Resumen

Las herramientas son históricamente, la extensión de las manos. Según Hujani Pallasmaa en su libro La mano que piensa, en un dibujo o materialización, es la mano la que actúa pensando además del cerebro.

En el caso del Centro Experimental de la Producción de la FADU-UBA, (CEP) División PLÁSTICOS, el equipo se vale del pensamiento e investigación previa de las propiedades de ciertos plásticos y su reciclabilidad, usando todos los sentidos, para la acción posterior en pruebas y prototipos de láminas o placas.

La “caja” de herramientas y transformación de materiales plásticos reciclados, es además, el producto de investigaciones, aciertos y desaciertos, los que están en el centro de todo proceso de investigación en materiales y sus propiedades.

Dichas investigaciones, están registradas debidamente en fichas donde se vuelca: tipo de plástico, granulometría, peso, tiempo, grados de calor (entre otras informaciones) y el consecuente uso de instrumentos que validen dichas acciones que son

herramientas y máquinas de diseño o de adaptación para la transformación, por los investigadores del CEP.

Estas maquinarias ya están probadas y transferidas a cooperativas y además, se ofrecen consultas para mejorar la fabricación de máquinas que están en el circuito de internet libremente, con resultados finales desacertados (con mayor uso de energía y fuerza de palanca).

Posteriormente hay una herramienta fundamental que es la divulgación: se comunican, se comparten y se transfieren.

El proyecto del CEP es continuar con el mejoramiento de:

-Algunas herramientas físicas nuevas y de los sistemas de comunicación e información

-La gestión de conocimiento para poder transferir mejor en un contexto actual de necesidad de cambio económico y productivo, donde se espera una inserción en sistemas más cuidadosos del ambiente y dentro de las economías emergentes que priorizan el desarrollo local y la importancia de las personas que llevan adelante trabajos artesanales o de pequeñas empresas

-Promover y generar capacidad de expansión de prácticas productivas dentro de la Red Universitaria de Economía Social y Solidaria (RUESS) para su promoción y extensión

De este modo la comunicación es un herramienta fundamental que ayuda a las personas a ayudarse a sí mismas, a otros investigadores, estudiantes, pasantes con créditos académicos, diseñadores, cooperativas y pymes que le dan forma a un sistema circular de virtud social.

Palabras clave

Instrumentos, Reciclabilidad, Equipo, Investigación, Comunicación

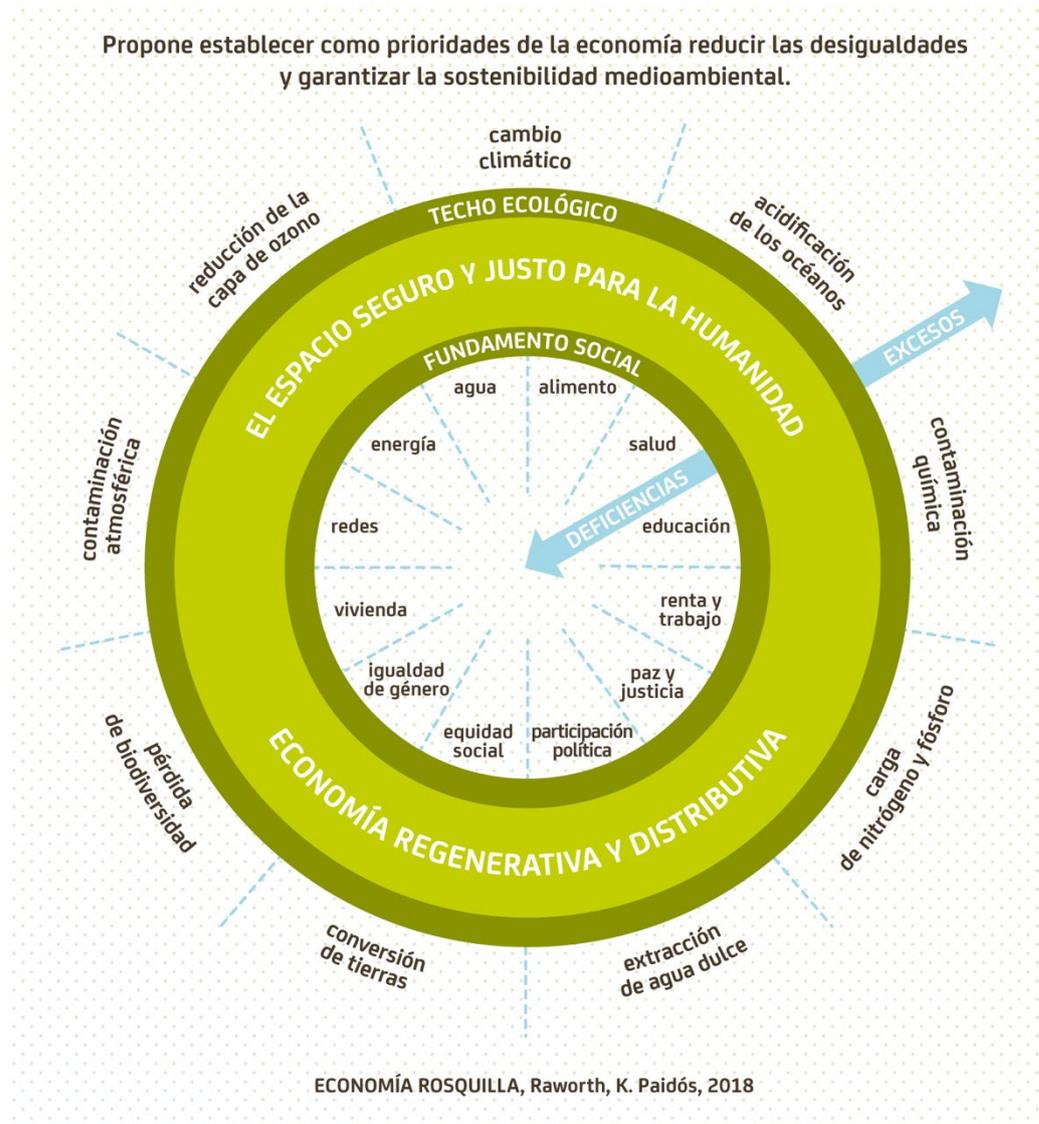
Introducción

El Centro Experimental de la Producción (CEP ATAE, FADU UBA) en su relación con recuperadores urbanos y los residuos que ellos mismos recogían y vendían como forma de sustento, es que expone desde el año 2000 la necesidad de un cambio de modelo de producción hacia sistemas más preocupados por el ambiente.

La sociedad toda y sus producciones han dejado de “hacer” para “sobre hacer” y desechar el excedente como si esta acción pudiera ser fagocitada por el propio planeta sin lograr a las claras, el resultado ansiado. El CEP ATAE acciona dentro de sistemas de gestión integral donde el impulso a la generación de cooperativas y su seguimiento están dentro de los sistemas de producción más circulares que expone formas más prácticas de llegar a los objetivos económicos, donde ya no hay desechos sino materiales con una carga energética propia, a ser aprovechada para su reciclado.

Con una vuelta más, dentro de un tipo de economía, como es la economía donut de Kate Raworth (Figura 1).

Figura 1- Imagen de divulgación general Economía Donut



Fuente: <https://doughnuteconomics.org/>

Doughnut Economics Action Lab. Kate Raworth

En estas acciones y dentro de los sistemas descritos, se han desarrollado procesos de investigación y de producción imprescindibles para lograr varios de los objetivos que se expresan en el círculo de este tipo de economía emergente, mediante: “herramientas, máquinas y comunicaciones” que son los instrumentos necesarios para todo desarrollo de este tipo.

Los **Objetivos** son los de:

- Transferir herramientas de fácil adquisición y utilización.
- Lograr la fabricación o readaptación de máquinas con tecnologías simples.
- Utilizar las fichas de investigación como un registro experimental para la capacitación y divulgación a cooperativas o grupos productivos.
- Impulsar el desarrollo de diseños innovadores en diseño industrial a partir de estos materiales y generar hojas de armado de fácil lectura para transferir a cooperativas.
- Promover y generar capacidad de expansión de prácticas productivas dentro de la Red Universitaria de Economía Social y Solidaria (RUESS) para su promoción y extensión.

La **Metodología** utilizada empieza con la “Investigación”:

El sistema de “aprender haciendo” es característico en el CEP desde 1986 y es una “herramienta pedagógica” excelente para la transferencia de conocimiento a estudiantes de distintas disciplinas que se anotan en las pasantías de crédito académico del CEP en su división Plásticos, así como a grupos de emprendedores y cooperativas que se acercan para conocer las tecnologías de transformación y valorización de plásticos pos consumo. En estas prácticas se utilizan herramientas conocidas: como trinchetas, tijeras, reglas y escuadras metálicas, guillotina para cortar membranas y placas composites hechas con la prensa de calor. La prensa térmica (Figura 2), es una máquina de venta en el mercado pero readaptada de una forma simple y perfectamente transferible, para la producción en la transformación de residuos plásticos.

Considerando que la industria del reciclado del Plástico en el mundo se desempeña con máquinas y brazos de robots con una ínfima cantidad de personas en planta. El CEP Plásticos impulsa el desarrollo de cooperativas con personas sin distinción de género ni edad, en igualdad de condiciones, donde en la experiencia laboral se tenga el sentido de trabajo digno y cooperativo lo que es un logro social, en un contexto internacional y nacional de falta de trabajo general.

Figura 2- Prensa térmica en el CEP



Fuente: Imagen propia CEP ATAE

Frente a la diversidad de plásticos a reciclar, sus fortalezas y debilidades, ya descritas en investigaciones anteriores, en el último proyecto presentado en el 2019 trabajamos en hipótesis sobre el reciclado de BIO-plásticos de residuos de Impresiones 3D. Los bioplásticos son derivados de fuentes vegetales como batatas, aceite de soja, caña de azúcar, aceite de cáñamo y almidón de maíz. Estos polímeros son naturalmente degradados por la acción de microorganismos como bacterias, hongos y algas. Los bioplásticos tienen algunas propiedades notables como “la compostabilidad” porque el ácido poliláctico (PLA) es compostable además de biodegradable, si es sometido a alta temperatura y humedad ambiente. El PLA es un plástico transparente cuyas características se asemejan a los plásticos comunes a base de petroquímicos como polietileno y polipropileno. Se puede procesar en los equipos que ya existen para la producción de Plásticos convencionales. El PLA se produce a partir de fermentación de almidón de cultivos, más comúnmente almidón de maíz o caña de azúcar, el ácido láctico es entonces polimerizado. Sus mezclas se utilizan en una amplia gama de aplicaciones que incluyen

carcasas de computadoras y celulares, papel de aluminio, implantes médicos biodegradables, moldes y sobre todo como insumo para impresiones 3D.

El comportamiento frente a cambios de temperatura, exposición al sol y a la humedad de dichos materiales, es muy diferente a los plásticos de mayor consumo. Todos estos comportamientos se vuelcan en las fichas para que queden como investigación y para que sirvan en las capacitaciones de transferencia a cooperativas, para sistematizar los procesos.

El CEP cuenta con un molino triturador de plástico con un motor de 2 HP y con tamices de cinco tipos de granulometrías que son herramientas que colaboran con la conformación de composites más uniformes y de mejor aspecto, datos volcados en las fichas (Figura 3), para la elección posterior según el producto.

Cada composite sea membrana o placa rígida conformada en la prensa térmica, de calor regulable según características del material, posteriormente se la somete a la presión de una “prensa fría Freda” también de diseño y fabricación del CEP, que puede ser usada con sistemas de rápido con *coolers* (a veces se evita por el mayor gasto de energía) o simple presión y enfriamiento lento. La utilización de estos sistemas en las propias cooperativas dependerá de los tiempos necesarios según demanda.

Figura 3: Ficha para registro de ensayos de composites

* Ficha para registro de ensayos:

REGISTRO DE ENSAYOS FECHA Y HORARIO: 00.00.

CEP ATAE FADU Proyecto de Tecnología en Plásticos

OPERARIOS RESPONSABLES / INSTITUCIÓN

OBJETIVO DEL EXPERIMENTO / PROYECTO

TIPO DE PLACA laminado aglomerado composite

TIPO DE MOLDE acero inoxidable chapa galvanizada bandeja teflon

DESMOLDANTE vaselina glicerina silicona teflon

COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA	ORDEN	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	PESO	MEDIDA
	de las capas	n° codificado	n° de fibras / vasos	gramos	cm / cm
1º					
2º					
3º					

PRENSA DE CALOR

(ST) _____ s (SP) _____ °C AJUSTE (ST) _____ s (SP) _____ °C

TIEMPO DE PRODUCCIÓN

_____ min limpieza inicial _____ min prensado frío
 _____ min armado _____ min ajustes _____ min TOTAL
 _____ min prensado en caliente _____ min limpieza final

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA FINALIZADA Y OBSERVACIONES DEL EXPERIMENTO

rígido brillante translúcido texturado espesor uniforme
 flexible mate opaco liso espesor variable
 perforaciones: _____ mm

Fuente: Imagen propia CEP ATAE

Las placas composites rígidas, son generalmente transformadas en productos mediante el uso de una “termoformadora Terminka” de diseño propio, en una de las pasantías de investigación del CEP, que se presta a una variedad de materializaciones, considerando siempre la posibilidad de la propia fabricación o reparación mediante una cooperativa, ya que es de diseño muy simple.

Actualmente estamos reforzando esa ficha con otros datos que son fundamentales en la experiencia y en el análisis de propiedades de cada plástico para aprovechar esa información y poder elegir el material más adecuado para cada proyecto, de acuerdo a las solicitudes a las que fueron expuestos, y su resistencia a cada ítem que determinan las siguientes propiedades:

- densidad
- compacidad
- trabajabilidad
- elasticidad
- resistencia a la compresión
- tracción
- abrasión
- al calor y fuego
- térmicas
- hidráulicas
- eléctricas
- rayos UV
- reciclabilidad
- biodegradabilidad
- compostabilidad

Figura 4- Termoformadora Terminka



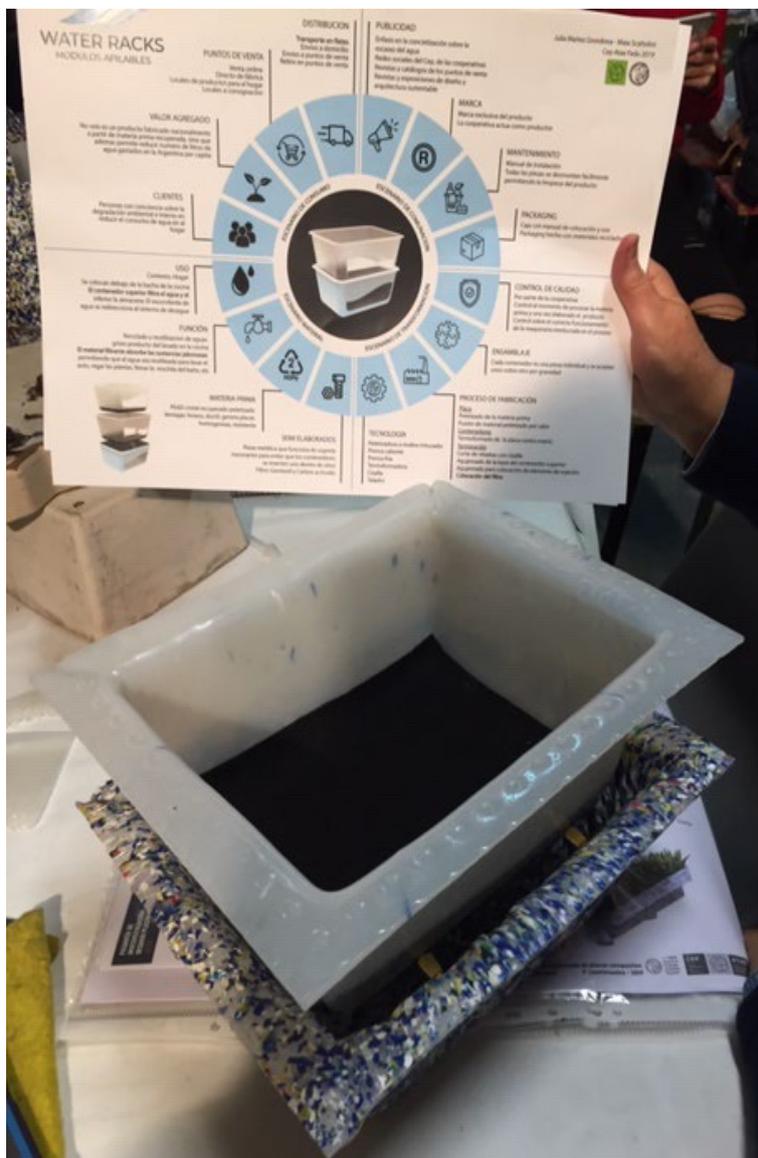
Fuente: Imagen propia CEP ATAE

En la **transferencia e intercambios**, Cooperativas y grupos de emprendedores se acercan al Centro de Investigación, por interés y conciencia ambiental, para aprender a mejorar sus producciones dentro de los sistemas de reciclado ya

extendidamente ensayados en el CEP. La comunicación permanente con cooperativas de recicladores urbanos y talleres de reciclado, hace posible una interacción entre distintos saberes y acciones.

Una vez ensayadas, sometidas a distintas solicitudes, analizadas las propiedades de cada composite, ya sea membrana o placa, se las transfiere para su transformación a las cooperativas o grupos de emprendedores, que tienen un contacto de mutuo conocimiento y la posible continuidad de relación diseñador-microempresa, diseñador-cooperativa. Luego la transferencia se traduce en distintos diseños hechos durante las pasantías del CEP, considerando las necesidades de mercado y el cliente, de esta forma las presentaciones de los estudiantes de diseño (Figura 5), que cursan la pasantía, debe de responder a lo anterior con una lectura y comprensión ágil, e instrucciones para que los objetos puedan ser replicados con facilidad.

Figura 5- Prototipo y lámina de “Estudio de mercado” de un producto



Fuente: Imagen propia CEP ATAE

Los intercambios exceden también este circuito, dado que el CEP forma parte de la Red Universitaria de Economía Social y Solidaria, se están dando a conocer y a valorar estas prácticas. La RUESS es una propuesta de articulación, convergencia, visibilización y escala de las prácticas de intervención, investigación, docencia, acciones con la comunidad y vinculación territorial de las universidades relacionadas con la Economía Social y Solidaria

(ESS). Se trata entonces de una Red de personas, equipos y espacios institucionales, interesados en el diálogo, el intercambio de experiencias, la reflexión y las acciones conjuntas en temáticas que vinculan a la Universidad con la Economía Social y Solidaria.

Conclusiones

Como ya se dijo, las herramientas son las extensiones de las manos. Mientras que en países como Estados Unidos y varios de Europa se utilizan como herramientas sistemas automatizados y programados para la separación de “residuos sólidos urbanos” y su reciclado (funcionando 24hs), ni en esos países ni en nuestro país, aún se ve al reciclado como un desafío y una oportunidad de generación de fuentes de empleo y desarrollo, *-en épocas donde éstos son ciertamente escasos-*. Estas prácticas y sus herramientas, no solo redundan en los beneficios ambientales conocidos, sino en una nueva era de trabajo cooperativo que resulta en servicios fundamentales como ingresos económicos, integración social, expansión de saberes y técnicas, además, de nuevos espacios productivos, novedosos y variados, que no hacen más que cerrar el circuito de la economía circular.

Bibliografía

Libros:

Careaga, J. A. (1993) *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, México DF, Editorial: Sedesol

Lynch, K, (2005) *Echar a Perder - Un Análisis del Deterioro*, Barcelona, Editorial: G.G.

Pallasmaa J., (2012) *La Mano Que Piensa, Sabiduría Existencial y Corporal en la Arquitectura*, Barcelona, Editorial: G.G.

Artículo de revista:

Al-Salem, S.M., Lettieri, P., Baeyens, J. (2009)- *Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW)* Waste Management (29) 2625–2643, Journal homepage: www.elsevier.com/locate/wasma

Hopewell, J., Dvorak, R., Kosior, E. (2009) *Plastics recycling: challenges and opportunities*. Journal Philosophical Transaction. Royal Society. V. 364, 2115–2126

Laxmana Reddy, R., Sanjeevani Reddy, V., Anusha Gupta G. (2013) *Study of Bio-plastics As Green & Sustainable Alternative to Plastics*. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Volume 3, Issue 5 82-89. Website: www.ijetae.com