

La transición hacia la economía circular de los residuos en Argentina: aportes metodológicos para su abordaje a través del análisis de los casos del plástico y del vidrio

The transition towards a circular economy of waste in Argentina: methodological contributions for its approach through the plastic and glass case studies

Sebastián Careno

Doctor en Antropología. Investigador Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT) y Laboratorio Abierto de Innovación y Economía Circular (LabIEC). Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Roque Saenz Peña 352, (B1876BXD) Bernal, Buenos Aires, Argentina, sebastian.careno@unq.edu.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-6870-6937>

Mariana Saidón

Doctora en Ciencias Económicas (área Economía). Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Investigaciones Políticas (IIP) y Área de Ambiente y Política (AAP). Escuela de Política y Gobierno (EPyG). Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Av. 25 de Mayo 1169, (B1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina, msaidon@yahoo.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0378-1386>

Ana Stevanato

Licenciada en Ciencia Política y Administración Pública. Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Investigaciones Políticas (IIP) y Área de Ambiente y Política (AAP). Escuela de Política y Gobierno (EPyG). Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Av. 25 de Mayo 1169, (B1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina, astevanato@unsam.edu.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-2054-422X>

Recibido: 19 de agosto 2022 || Aprobado: 22 de febrero 2023

DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.33-141>

Resumen

Este trabajo propone claves para abordar las políticas para la transición hacia una economía circular (EC) inclusiva en la Argentina. Como estrategia metodológica se estudia el caso del plástico y del vidrio, combinando la sistematización y análisis de información secundaria con entrevistas a informantes clave, para, luego, realizar un abordaje analítico de la cuestión. Como resultados se obtiene que, estas políticas en el país se plantean más desde lo discursivo que desde la práctica efectiva, que los dispositivos metodológicos para diagnosticar y diseñar políticas resultan insuficientes para impulsar una perspectiva de EC inclusiva, en tanto están generalmente circunscritos a espacios acotados como jurisdicciones municipales y/o unidades manufactureras, invisibilizando dinámicas interjurisdiccionales y sectoriales involucradas en el ciclo de vida de los productos. Se sugiere que se deben diseñar las políticas desde otra perspectiva metodológica, cruzando lo situado en los niveles locales, con otros niveles de gobierno y un análisis por corrientes y su dinámica, para encontrar políticas apropiadas y avanzar hacia una EC exitosa.

Palabras clave: Economía circular; Análisis situados; Inclusión social; Corrientes de materiales

Abstract

This paper proposes keys to address policies for the transition towards an inclusive circular economy (CE) in Argentina. As a methodological strategy, the case of plastic and glass is addressed, combining the systematization and analysis of secondary information with interviews with key informants, to carry out an analytical approach to the issue. The results show that these policies in the country are proposed more from the discursive than the effectiveness of practices, that the methodological devices to diagnose and design policies are insufficient to promote an inclusive CE perspective, since they are generally circumscribed to limited areas such as municipal jurisdictions and/or manufacturing units, making interjurisdictional and sectoral dynamics involved in the life cycle of products invisible. It is suggested that policies should be designed from another methodological perspective, crossing to the local levels, with other levels of government and an analysis by trends and their dynamics, in order to find policies and move towards a successful CE.

Key words: Circular economy; Situated analysis; Social inclusion; Material flows

Introducción

La perspectiva de la economía circular (EC) entró velozmente en la agenda pública a nivel mundial, al proponer una profunda reconfiguración de la matriz productiva dominante, basada en un esquema lineal de extracción-producción-consumo-descarte, para promover, en su lugar, bucles circulares que permitan aprovechar los flujos de materia y energía existentes. Su versión más difundida reconoce tres pilares fundamentales: generar diseños que excluyan el desperdicio y la contaminación; mantener los productos y materiales en uso y; regenerar los sistemas naturales (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

En América Latina, esta propuesta encontró un incipiente y particular eco en el campo de la gestión de residuos. Así, en algunos países de la región se han desplegado iniciativas públicas y privadas que focalizan en la recuperación de materiales descartados para impulsar la transición hacia un modelo de EC. Por otra parte, la literatura existente, si bien resulta aún escasa, evidencia una amplia diversidad de formas de abordar la EC, sea en términos de su implementación efectiva en ámbitos regulatorios y productivos, como en los marcos propuestos para su conceptualización y operacionalización metodológica.

Uno de los principales parteaguas respecto del abordaje de este tema se configura entre quienes extrapolan la perspectiva tal como viene siendo elaborada en países desarrollados, para luego contextualizarla en función de especificidades locales (Kowszyk y Maher, 2018). En contraste, otros autores sostienen que la adecuación efectiva de esta perspectiva requiere también problematizar los fundamentos y alcances de su formulación inicial (Schröder et al., 2020). Estos últimos, reclaman la necesidad de realizar análisis situados que permitan ponderar el peso de las tramas económicas, socioculturales, ambientales y tecnológicas locales para construir esta perspectiva desde las especificidades de cada territorio. Nuestra mirada es más cercana a esta última posición, y se orienta a aportar a una mejor definición de los instrumentos conceptuales y metodológicos que permitan desarrollar este tipo de análisis. Así, proponemos reflexionar en torno a la posible operacionalización y/o reformulación de esta perspectiva,

en función de su adecuación al contexto de la gestión de residuos en Argentina, para lo cual formulamos dos interrogantes: ¿desde qué perspectiva deben realizarse los diagnósticos y el diseño de políticas para la transición hacia una EC en la Argentina? y, más específicamente, ¿qué abordajes e instrumentos analíticos y metodológicos son pertinentes para ello?

La relevancia de un análisis de este tipo debe ponderarse en función de la creciente institucionalización de una agenda de EC de los residuos en Argentina, impulsada tanto desde el ámbito gubernamental nacional y subnacional, como desde organizaciones de la sociedad civil e iniciativas empresariales. Estas políticas han sido acompañadas con la sanción de leyes nacionales, provinciales e incluso, en algunos casos, con ordenanzas a nivel municipal. En forma complementaria, se han presentado en los últimos años, en el Congreso de la Nación, proyectos de ley que incorporan el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), así como otros elementos derivados del enfoque de EC como el ecodiseño y la gestión «desde la cuna a la cuna». En forma complementaria, las federaciones que agrupan cooperativas de recicladores de base¹ en todo el territorio nacional, reclaman la necesidad de su inclusión social en esta transición, fortaleciendo la capacidad existente en sus organizaciones² y promoviendo la verticalización de sus procesos productivos para transformar los materiales que recuperan³.

Como profundizaremos a lo largo del trabajo, nuestro argumento sostiene que, en la Argentina, la transición hacia la EC es abordada, principalmente, en términos de la gestión de residuos y como esta es potestad de los municipios, los diagnósticos y los diseños de las políticas se realizan focalizando en las especificidades normativas, de financiamiento y gestión operativa que se configuran en estos. A diferencia de ello, nuestra perspectiva evidencia la importancia de comprender, también, las dinámicas y flujos materiales de mayor escala, a través de herramientas metodológicas que excedan el foco en la gestión de residuos circunscrito a las jurisdicciones locales. Esto, sostenemos, permite comprender la complejidad de la problemática y, en consecuencia, diseñar políticas más adecuadas.

En este artículo nos centramos en el análisis de caso de dos corrientes en particular (plásticos y vidrios), que permiten dar suficiente cuenta de los aportes de este tipo de análisis, en términos de identificar y conceptualizar problemáticas en la transición hacia la EC que exceden aquellas que alcanzan a visualizarse cuando el foco está puesto exclusivamente en los territorios locales.

1 En el *Primer Congreso Mundial de Recicladores de Residuos y Tercer Congreso Latinoamericano de Recicladores*, que se llevó a cabo en Bogotá en el año 2008 se decidió recuperar, como categoría nativa de autoadscripción, la de «recicladores de base», incluyendo, bajo esta denominación, a trabajadores formales y a informales que se dedican a la recuperación y venta de materiales reciclables. Estos pueden agruparse en cuatro categorías: compradores ambulantes de residuos, recicladoras/es de calle, recicladoras/es en camiones y recicladoras/es de vertederos (The Economist Intelligence Unit, 2017). Otros términos utilizados por quienes recuperan residuos para autodenominarse son el de «recuperadores», «cartoneros», entre otros. Entonces, si bien la participación de la mujer es relevante en la actividad, con el criterio de respetar la autodenominación de los propios actores y, también, para simplificar la escritura, en este texto, se los denominará en el uso masculino genérico convencional, de «recicladores».

2 Federación de Cartoneros, Carreros y Recicladores (FACCyR-UTEP) (<https://www.facebook.com/watch/?v=2267834069961057>).

3 Federación de Cooperativas Argentinas de Reciclado Autogestionadas (FECARA) (<https://www.youtube.com/watch?v=DjmnUVLjp24>).

Nuestra estrategia metodológica combina la sistematización y análisis de información secundaria con entrevistas semiestructuradas a informantes clave provenientes del sector de recicladores de base, tanto cooperativizados como no, a miembros de la industria productora, transformadora y recicladora, relevando información pertinente, por saturación, de cada una de las corrientes estudiadas.

El trabajo se organiza en los siguientes apartados: a continuación, se sistematizan los antecedentes en el tema y se problematiza la cuestión de los análisis situados a nivel jurisdiccional; luego, se realiza un análisis sobre el ciclo de vida de las dos corrientes de materiales seleccionadas, reconstruyendo las principales dinámicas que hacen a sus cadenas de valor, identificando los principales actores involucrados en ellas, para luego sintetizar las problemáticas más significativas detectadas en cada corriente, como aporte para pensar las políticas; finalmente, se presentan las conclusiones.

Sistematización de antecedentes y problematización de la cuestión

La perspectiva de la EC en la Argentina es recuperada en diversos estudios (Schamber *et al.*, 2016; Pellón, 2020; Pegels *et al.*, 2021). No obstante, aún se trata de una literatura relativamente dispersa, por cuanto cabe presentar aquí una primera sistematización de la que derivan claves de análisis y lectura.

Un primer conjunto de trabajos se orienta a la divulgación del enfoque convencional de EC, a partir de recuperar la perspectiva elaborada desde *think-tanks*, en estudios desarrollados desde países industrializados (como la Ellen MacArthur Foundation), para luego analizar las posibilidades de implementación en Argentina (Lett, 2014; Lehmann, 2019; Fontán, 2019; Picone y Serafini, 2020; Sabino, 2021). En continuidad con esta línea generalista, otras publicaciones señalan limitaciones vinculadas al contexto local, tales como la baja institucionalización de esta propuesta a nivel de las políticas públicas (Suárez, 2021), el potencial impacto de las condiciones de pobreza y vulnerabilidad estructural en la que se encuentran algunas de las poblaciones identificadas como potenciales beneficiarias de esta transición (Comesaña, 2019), y/o la existencia de lagunas a nivel del marco jurídico y normativo requerido para su institucionalización como política (Porcelli y Martínez, 2018; Martínez y Porcelli, 2019).

Otros aportes realizan estudios de base empírica en espacios jurisdiccionales específicos, desde los cuales analizan la implementación de iniciativas de EC asociadas a los residuos en contextos particulares. Así, Lozupone (2019) remarca la necesidad de diseñar sistemas de financiamiento específicos para la transición hacia la EC, luego de analizar la tensión entre capacidades presupuestarias y los niveles de eficiencia alcanzados en los sistemas de gestión de residuos en una treintena de municipios de todo el país. En un estudio desplegado sobre quince pequeñas y medianas empresas (PyME) del Gran La Plata, Laguto *et al.* (2021) caracterizan iniciativas intrafirma de reúso y reciclado de residuos, considerando indicadores derivados de la definición estándar de EC (ecodiseño, valorización, eficiencia hídrica y energética, entre otros), y señalan la importancia de estos casos piloto para su posterior replicación. Gamboa y Madueño (2020) analizan el caso del Parque Industrial Tecnológico Ambiental Regional en la provincia de San Juan, como modelo de integración de producción industrial y gestión de residuos, en clave de EC. Finalmente, Savoretti y Barbosa (2021) estudian el po-

tencial para desarrollar estrategias de EC, considerando la relación directa entre el grado de conocimiento de la ciudadanía sobre el funcionamiento del sistema de gestión de residuos y la existencia de prácticas para la separación en origen, en la ciudad de Bahía Blanca.

Un tercer grupo de aportes, también derivado de estudios de base empírica, hace hincapié en la reflexión sobre la estrategia metodológica a implementar para desarrollar este tipo de análisis. Los trabajos de Gutberlet y Carengo (2020) y Becerra *et al.* (2020) realizan un abordaje desde el estudio de caso en profundidad (Cooperativa Reciclando Sueños de La Matanza), para problematizar la construcción de bucles circulares entre actores heterogéneos, como cooperativas de recicladores de base y empresas que son consideradas grandes generadores de residuos. Por su parte, González Insua (2020), con base en el estudio de caso del circuito de recuperación de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Mar del Plata, explora el uso de una nueva metodología (conocida como Producto-Sistema-Servicio o PSS), que permite visualizar relaciones entre actores, artefactos, tecnologías e instituciones, así como los flujos de información, materiales y medios de intercambio que los conectan, algo clave para dar cuenta del alcance y densidad de los bucles circulares. En una publicación reciente, Vázquez y Barbosa (2021) recuperan el análisis por composición de residuos, para focalizar en los plásticos derivados de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Las autoras analizan alternativas de valorización a través de bucles circulares mediante procesamiento mecánico y exploración de formas de autocompatibilización en diversos rangos de mezclas.

Otros estudios también desarrollan el análisis por composición de residuos como estrategia metodológica, pero circunscrita espacial y relacionalmente a un territorio acotado. Así, Bóveda *et al.* (2016) focalizan en los residuos de construcción y demolición generados en la ciudad de Resistencia, provincia de Chaco, para luego ponderar el potencial para desarrollar bucles de aprovechamiento según el modelo «de la cuna a la cuna» para la generación de insumos recuperados. Por otra parte, Saez y Garzón (2020) analizan experiencias localizadas en municipios del Gran San Miguel de Tucumán, vinculando la composición de los residuos generados con las tecnologías disponibles para su clasificación, acondicionamiento/transformación y posterior comercialización. En función de ello, las autoras concluyen que, algunos plásticos como el PET y el cartón, constituyen materiales con mayor potencialidad para incorporarse en bucles circulares en dicho territorio.

Considerados en conjunto, estos tres grupos de antecedentes evidencian el creciente interés por abordar temáticas vinculadas a la EC por parte de la comunidad académica dedicada al estudio de los residuos. De cada uno derivan valiosos aportes. No obstante, se evidencia, también, la ausencia de una perspectiva transversal que permita integrarlos en una mirada sistémica y holista. Así, el primer grupo coloca el problema de la adecuación de la perspectiva estándar sobre EC en función de los contextos y particularidades de la Argentina, pero desde un tratamiento de alto nivel de generalidad que conspira contra la posibilidad de establecer lineamientos u orientaciones efectivamente situados. El segundo grupo busca resolver esta limitación a partir de la realización de estudios de base empírica, ponderando las potencialidades y limitaciones para la transición a la EC, desde el análisis de sistemas de gestión de residuos que operan en espacios delimitados (mayoritariamente jurisdicciones municipales, pero también empresas y centros de tratamiento). Sin embargo,

al quedar circunscriptos a los límites físicos y geográficos de estas entidades, terminan por prestar escasa atención a la materialidad de los residuos y, con ello, a las dinámicas y flujos (des)localizados que los vinculan con otros territorios y escalas de actuación, por fuera de la específica configuración del sistema de gestión de residuos a nivel local. Sin abandonar la importancia de la realización de estudios empíricos sobre un recorte espacial determinado, el tercer grupo excede la mera caracterización descriptiva, o el diagnóstico de un contexto jurisdiccional específico, para enfatizar la importancia de poner en juego herramientas analíticas y metodológicas (estudio de caso en profundidad, PSS y de composición de materiales) que permitan producir datos y resultados empíricos novedosos que aporten a mejorar los procesos de planificación y toma de decisiones vinculados a la transición hacia una EC de los residuos en Argentina. No obstante, en línea con este último conjunto de trabajos, resulta llamativa la escasez de estudios basados en una metodología de análisis de corrientes de materiales⁴ como un elemento clave para ponderar limitaciones y potencialidades para la transición a una EC de los residuos en el país. A excepción de Clinckspoor (2021), que hace una breve referencia a la EC en un trabajo sobre valorización de RAEE, el resto de los trabajos que desarrollan esta perspectiva corresponden a estudios que focalizaron en el análisis de los alcances y limitaciones de la implementación del modelo GIRSU (Gestión Integral de Residuos Sólidos) a partir de los años 2000⁵.

La principal contribución de este artículo se orienta a saldar este vacío, ya que, como evidenciamos en la siguiente sección, el análisis por corrientes de materiales permite incorporar una perspectiva multiescalar y multisectorial desde la cual identificar dinámicas, problemáticas y cuellos de botella que no alcanzan a ser visualizados desde miradas que focalizan exclusivamente en espacios territoriales y/o jurisdiccionales particulares. Consideramos que, desde esta mirada pueden desarrollarse insumos analíticos clave que permitan diseñar posibles estrategias de transición hacia la EC, que operen tanto en función de las especificidades locales, como en dinámicas agregadas de mayor alcance y escala.

Análisis de caso de dos corrientes de materiales

A continuación, presentamos el análisis de dos corrientes de materiales (plásticos y vidrios), en tanto nos permiten dar cuenta de una serie de dinámicas, problemáticas y cuellos de botella relevantes que atraviesan y exceden a espacios territoriales y/o jurisdiccionales acotados, resultando entonces, en insumos clave a la hora de diseñar estrategias para la transición a una EC de los residuos en el país. Cada una de las corrientes de materiales muestra particularidades que exceden los espacios jurisdiccionales.

4 Esta metodología deriva de los denominados Análisis de Ciclo de Vida (ACV), ampliamente utilizados en países industrializados (Clift *et al.*, 2000; Gala *et al.*, 2015) y también, aunque en menor medida, en países latinoamericanos (Rodríguez, 2008; Bóveda *et al.*, 2016).

5 En algunos casos, el análisis por corrientes de materiales se implementó focalizando en una corriente en particular, tales como residuos ferrosos (Rodríguez, 2008), plásticos (Suárez, *et al.*, 2011; Picone y Seraffini, 2020) y celulósicos (Lacabana, 2019); mientras que, otros estudios incorporaron una mirada más amplia sobre el conjunto de corrientes de materiales involucradas (Schamber, 2008; Suárez, 2016).

Plásticos

Los plásticos son materiales que se utilizan para fabricar diversos productos. Se pueden clasificar en termoestables y termoplásticos. Los primeros son de muy difícil reciclabilidad, porque solo se pueden calentar una vez (proceso original) ya que, en un segundo proceso, los materiales se queman (Valls, 2004). Los segundos se caracterizan por poder reciclarse a través de procesos de altas temperaturas, sin que por ello pierdan sus propiedades, por lo que cobran mayor interés para el abordaje de estrategias de EC, dadas las tecnologías disponibles. Existen distintas categorías de termoplásticos: polietileno tereftalato (PET), polietileno de alta densidad (PEAD), policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (PEBD), poli-propileno (PP), poliestireno (PS), poliestireno expandido (EPS) y otros (PA, ABS, acrílico, etc.).

Una característica de los plásticos es su muy lenta biodegradabilidad, por lo que tienen un alto impacto ambiental cuando no se recuperan, en particular, en el mantenimiento del equilibrio de los sistemas naturales, lo que atenta contra uno de los pilares a los que apunta la EC (Barrientos Paras, 2019).

Los plásticos están compuestos por derivados del petróleo, gas natural, carbón y sal. Pueden producirse a partir de material virgen a base de petróleo (un *commodity*), o bien, con plástico reciclado. En la Argentina, esto se realiza a través de ambos mecanismos: utilizando materiales vírgenes (generalmente importados) o bien, recuperando plásticos reciclados.

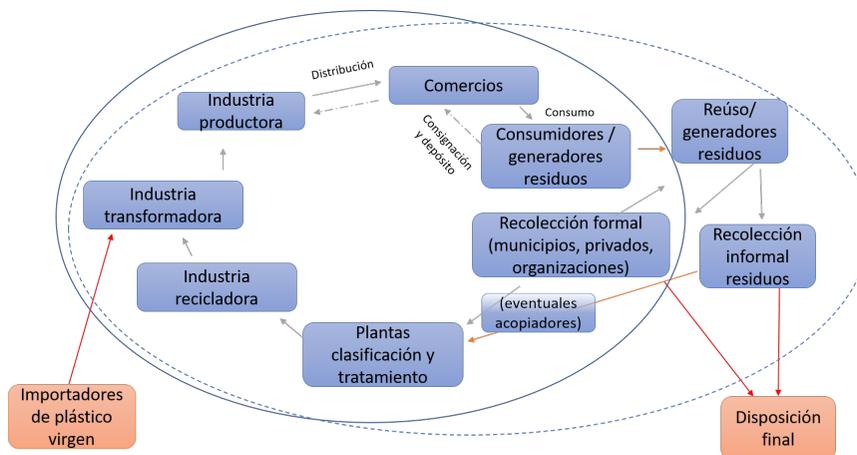
Si analizamos el ciclo de vida de los plásticos (Figura 1), podríamos definir que el ciclo comienza con la producción. El actor interviniente más relevante en esta instancia es la industria productora. Por ejemplo, en el caso del plástico PET, estos se suelen utilizar para contener alimentos, bebidas o productos de limpieza; en el caso del PS o telgopor, se utilizan, principalmente, para la elaboración de embalajes de productos frágiles; mientras que el PP se utiliza para la confección de algunos mobiliarios, envases de alimentos (bolsas) y envases médicos, entre otros. También se utilizan plásticos en la elaboración de autopartes, juguetes, textiles y otros productos, a la vez que, los plásticos pueden constituir la totalidad de los productos o ser solo un componente de estos.

Luego de ser elaborados, los productos se distribuyen generalmente en comercios, en donde son adquiridos por familias, empresas, el sector público, entre otros, para satisfacer sus necesidades o deseos. Posteriormente, en una instancia de posconsumo, estos plásticos pueden ser reutilizados (lo que también se denomina como reúso), o bien, se generan residuos plásticos. En el caso del reúso, suele efectuarse por parte de los mismos actores que adquirieron el producto, o por parte de organizaciones de la sociedad civil (hay organizaciones que reciben juguetes para ser acondicionados y luego donarlos o venderlos). Cuando los plásticos pasan a considerarse residuos pueden reintegrarse al sistema productivo a través de sistemas de consignación y depósito⁶, pero esto sucede excepcionalmente. Lo que ocurre generalmente en Argentina, es el descarte de los mismos como residuos. Algunas veces, guiados en mayor o menor medida por las políticas públicas locales, los residuos plásticos son separados de los demás materiales por los propios generadores,

6 El sistema de consignación y depósito es aquel en el que, los consumidores, devuelven envases vacíos y reciben a cambio un depósito monetario realizado previamente, o bien un nuevo envase con productos. Los envases vacíos devueltos son reingresados a la industria a través de procesos de limpieza y recarga.

para luego ser dispuestos de forma diferenciada, para su recolección. En otros casos, se descartan mezclados con otros residuos.

Figura 1. Diagrama de eslabones del ciclo de vida del plástico en la Argentina



Fuente: elaboración personal

Entonces, en una instancia posterior, intervienen los servicios municipales, generando acciones en materia de recolección -selectiva o indiferenciada, respecto de otros materiales-, para el traslado de los plásticos hacia su destino. En la mayor parte de los casos los residuos plásticos son trasladados de manera indiferenciada respecto de otros materiales (reciclables secos u orgánicos), lo que obstaculiza las posibilidades de recuperación en las siguientes etapas. Otras veces, y de manera acotada, los servicios municipales realizan una recolección diferenciada (conjunta) de materiales secos, entre los que se encuentran los plásticos. Son muy pocos los casos en los que los plásticos se recolectan de manera diferenciada del resto de los materiales secos. En las políticas municipales de recolección diferenciada interviene personal municipal, empresas, o bien organizaciones sociales de recicladores de base, generalmente cooperativas, que prestan el servicio de manera tercerizada (Alianza para la Acción Hacia una Economía Verde [PAGE, por su sigla en inglés], 2021). A su vez, estas políticas formales de gestión municipal, o de articulación formal con terceros, conviven con prácticas de recolección informal de plásticos, realizadas por recicladores de base. Se trata de los actores más débiles de la cadena de valor de la recuperación, que buscan, entre los residuos, los materiales que son accesibles y pueden generarles algún tipo de ingresos. Los recicladores de base suelen recolectar plásticos, solo en la medida en que las condiciones de venta sean favorables, o sea, en aquellos momentos en los que el precio del material se encuentra relativamente alto. Cuando cae el precio del petróleo y/o el tipo de cambio, disminuye el precio del plástico reciclado y, entonces, los recicladores no tienen incentivos a recolectar y comercializar plásticos y se focalizan en otros materiales que les generan mayores ingresos.

Los plásticos recolectados tienen dos destinos posibles: la disposición final o instalaciones orientadas al recupero de materiales. En la actualidad, la mayor parte de los plásticos en la Argentina finalizan su ciclo de vida en la disposición final (sea en rellenos sanitarios o en basurales a cielo abierto), asociado esto a un modelo de economía lineal y a algo que puede ser entendido, en parte, como una falla en el diseño de los productos, desde una perspectiva

de economía circular. Como instancias de recupero de materiales continúan el ciclo los sitios intermediarios de acopio y/o las plantas de clasificación y tratamiento de residuos, para su posterior comercialización. En este último caso, se abre una nueva etapa en el ciclo de vida de los plásticos, que es la del procesamiento en la industria recicladora y transformadora (algunas veces instancias consecutivas y otras integradas)⁷, que adquieren residuos para procesarlos y venderlos a la industria productora (de envases, por ejemplo), cerrando el bucle, en tanto los materiales reingresan a la primera etapa del ciclo.

En la mayoría de los casos, en las plantas de clasificación y tratamiento, generalmente manejadas por cooperativas de recicladores, pero también por otro tipo de organizaciones ambientalistas o sociales, municipios o empresas, se procede a realizar una segregación por tipo de material e, incluso, por color. Posteriormente se efectúa el enfardado. En ciertos casos, quienes realizan la clasificación también hacen algún tipo de limpieza previa de los residuos (se les quitan etiquetas o metales incorporados) o se realiza una trituración (como *pellets* de plásticos PET o de telgopor). Esto representa un agregado de valor para las plantas de clasificación y tratamiento, lo cual puede generarles mayores ingresos por la venta de los materiales. Sin embargo, poder realizarlo requiere, muchas veces, tanto de la disponibilidad de tecnologías (para lo que también se necesitan conocimientos y acceso a recursos financieros), la predisposición de los compradores de aceptar la valorización en esta etapa de la cadena y ciertos estándares de calidad, aspectos que no siempre están al alcance de quienes manejan estas plantas y, por lo tanto, generalmente obstaculizan estas prácticas.

Como se mencionó, en el sector de plásticos no se recupera un alto porcentaje de materiales. Para dar una idea general del estado de la cuestión, según un estudio del Instituto Argentino del Plástico, se estima que, en 2019, se recicló solo el 13% del plástico desechado (Instituto Petroquímico Argentino [IPA], 2019). Esto ocurre, incluso, pese a que la industria recicladora cuenta con capacidad ociosa como para procesar una mayor cantidad de plásticos recuperados. Al respecto, a partir de las entrevistas realizadas a miembros de la industria, a miembros de organizaciones de recicladores y del material bibliográfico consultado, es posible identificar dinámicas y puntos críticos derivados del ciclo de vida de los materiales en esta corriente, que exceden su expresión particular bajo los límites de una jurisdicción o territorio subnacional dado, y que pueden inhibir la transición hacia la EC:

≈ Escasas iniciativas para reconvertir la producción: los residuos plásticos generados en el país evidencian una alta participación de aquellos derivados de objetos y envases descartables (de un solo uso), de rápida obsolescencia, o bien, que emplean en su elaboración materiales difíciles de reciclar. Asimismo, el porcentaje de incorporación de material reciclado en los productos nuevos tiende a ser bajo. Todo esto evidencia el poco interés en incorporar criterios de ecodiseño en los modelos de negocio vinculados a esta corriente, que pudieran revertir esta tendencia al producir bienes más duraderos y/o más fáciles de incorporar en circuitos de reciclaje. Las iniciativas desplegadas en este sentido resultan puntuales y limitadas. Por ejemplo, regulaciones que prohíben algunos descartables de un solo uso como los sorbetes y las bolsas de supermercado (la Ciudad autónoma de

⁷ Dependiendo del tipo de plástico y la escala, una misma industria puede realizar todos los procesos o encontrarse el proceso subdividido.

Buenos Aires [CABA], a partir de la Resolución 816/2019, prohíbe la entrega de sorbetes plásticos; o la provincia de Buenos Aires, a partir de la Ley 13.868/2008 prohíbe la entrega de bolsas no degradables en supermercados y afines). Un ejemplo asociado a una redefinición realizada en la instancia del diseño de productos, ha sido la incorporación de mejoras en envases PET, que minimizan la cantidad de materiales empleados en su fabricación, o el reemplazo, generalmente parcial, de materiales vírgenes por reciclados. Otras iniciativas apuntan a ampliar la vida útil de los bienes fabricados con este material que, en promedio, ronda los cuatro años (Geyer *et al.*, 2017). Ejemplo de esto es la introducción de vasos reutilizables en eventos e instituciones⁸. Otro aspecto de esta problemática es la amplia utilización de envases multiplásticos que tienen inconvenientes significativos para ser reciclados (tipo *pouch* o *doypack*). Si bien son presentados a los consumidores como «ecológicos», prácticamente no han recibido atención, sea por parte de las industrias fabricantes/ensadoras, así como de las autoridades competentes en la materia.

≈ Dependencia respecto de los precios internacionales de *commodities* y tipo de cambio: una dinámica recurrente se verifica cuando se produce una caída en el precio del petróleo (fijado a nivel internacional), así como una baja en el tipo de cambio. Ambos fenómenos, abaratan relativamente la utilización de material virgen, respecto del posible componente reciclado (Monteforte, 2015; Suárez, 2016). En consecuencia, cada vez que baja el precio internacional del petróleo y/o el tipo de cambio, también lo hace la cantidad de plásticos recuperados demandados por la industria recicladora y transformadora como insumos para la producción, porque el límite de precio que están dispuestos a pagar los productores es aquel fijado por el precio del material virgen. Así, estos aspectos vinculados al comercio internacional, inciden en toda la cadena del recupero de residuos plásticos, afectando su rentabilidad y, por ende, su demanda, el reciclado efectivo y las posibilidades de inclusión social de los recicladores (PAGE, 2021).

≈ Asimetrías territoriales en la distribución de los demandantes de materiales plásticos recuperados: la generación de residuos plásticos se da en una desigual magnitud en todo el territorio nacional, en función de las características de dispersión poblacional, así como socioeconómicas. La localización de la demanda de estos materiales se encuentra fuertemente concentrada en las grandes ciudades de la región pampeana. Esto hace que la incidencia del costo de logística opere desacoplando los precios de los materiales generados y recuperados en sitios alejados, respecto de los cercanos a estos sitios de reciclado y transformación. También, incentiva la intermediación, generando condiciones de comercialización negativas, al punto de inhibir la existencia de incentivos económicos para su recuperación. Frente a esto, desde las organizaciones de recicladores de base se están ensayando alternativas de ventas colectivas directamente a la industria recicladora, definiéndose o proyectándose posibles formatos de transporte multimodal (ferrocarril-camión) y de transporte apropiado para materiales de bajo peso y gran volumen (como bitrenes), así como también estableciendo criterios de regionalización para su acopio. No obstante, la incidencia de los costos de logística es el principal escollo para estabilizar esta alternativa.

⁸ Se puede observar, en este sentido, el caso de Qero Ecovasos (<https://ecovasos.com/qero/home>).

≈ Ausencia de regulaciones para la implementación de esquemas de recolección diferenciada: la falta de una ley de envases, orientada a establecer presupuestos mínimos y la REP, deriva en la ausencia de responsables ante la gestión y financiación de la cadena de recupero de estos materiales. Esto ocurre, en tanto los productores suelen evadir la responsabilidad de recuperar y dar un tratamiento adecuado a los residuos, a la vez que los municipios no cuentan con capacidades suficientes (principalmente presupuestarias) para hacerlo. De esta manera, dentro de los reciclables plásticos, cuando el tipo de cambio y los precios internacionales lo permiten (de acuerdo con lo analizado previamente) se desarrolla una segregación entre aquellos que se priorizan para ser comercializados y recuperados por sobre otros (PET o PEAD por sobre PVC o PP), dado que cuentan con una demanda que ofrece mayores precios, más estabilidad y mejor acceso al mercado y, el resto, prácticamente pierde interés en cuanto a su recuperación. A su vez, la ausencia de una normativa REP deja sin una herramienta útil para promover el rediseño de los materiales en la etapa de la producción.

De este modo, se deriva del análisis de esta corriente de materiales que, la transición a una EC de los residuos plásticos, requiere integrar múltiples escalas donde los esfuerzos de recuperación de materiales, que por normativa argentina están localizados en niveles locales, deben vincularse con dinámicas y puntos críticos que operan principalmente a nivel nacional y subnacional.

Vidrios

El vidrio está compuesto por carbonato de sodio, caliza y arena de sílice (Rincón López, 2006). Puede elaborarse a partir de materiales vírgenes, o bien, reemplazando parte de estos con vidrio reciclado. En el caso específico de Argentina, tanto la caliza como la arena de sílice se encuentran prácticamente a libre disponibilidad de los consumidores. Pero el carbonato de sodio es, en su mayoría, importado, ya que ninguno de los yacimientos existentes en el país está siendo explotado. Por otro lado, existe una única industria que procesa carbonato de sodio (Alcalis de la Patagonia SAIC), pero no alcanza a satisfacer las demandas locales.

Así como los plásticos, los vidrios también se caracterizan por su muy lenta biodegradabilidad, provocando un impacto ambiental no deseable cuando no son tratados adecuadamente. El vidrio se puede reutilizar, o bien reciclar sin que se deteriore su calidad, aunque la elaboración de nuevos productos no puede hacerse solo a partir de vidrio reciclado, sino que, dependiendo el color, varía la cantidad de material reciclado que puede contener (Álvarez, 2012). Se estima que la utilización de vidrio reciclado, respecto de la producción a partir de material virgen, permite disminuir alrededor del 26% de energía, un 20% de la contaminación atmosférica y un 40% de la contaminación de agua (Castillo Arce *et al.*, 2020). Por otro lado, el fomento de la reutilización de los envases de vidrio, como así también de la reciclabilidad, permitiría sortear las crisis por escasez de envases de vidrio que se acentuó desde la pandemia, tanto en Argentina como otros países de la región (Portelli, 2021; Macias y Lucas, 2021).

A pesar de las evidentes ventajas que conllevan la reutilización y el reciclado, en Argentina, la mayor parte del vidrio se deriva a disposición final. Si bien existen algunos casos

de sistemas de consignación y depósito, solo se limitan a cierto tipo de bebidas, en tanto el reciclado del vidrio es muy reducido.

En el ciclo de vida de los vidrios (Figura 2) puede definirse una primera etapa de producción, en donde el actor interviniente más relevante es la industria productora, por ejemplo, de envases para alimentos y bebidas, ventanas, componentes de aparatos electrónicos, entre otros. Luego, se efectúa la distribución hacia comercios, en donde se realiza el consumo. En la instancia de posconsumo, algunos envases son reutilizados, reintegrándose al sistema productivo a través de sistemas de consignación y depósito y de logística inversa. Sin embargo, esta práctica es escasa, limitándose solo a algunas bebidas (gaseosas y cervezas). Cuando no operan los sistemas de consignación y depósito, los vidrios son descartados como residuos. También existen instancias a baja escala de reúso por parte de los propios consumidores o sus vinculaciones (envases de vidrios que se reutilizan para la elaboración de conservas).

En algunos casos, dependiendo de los mecanismos que establezcan las jurisdicciones estatales, puede haber un proceso de separación en origen y recolección diferenciada. Sin embargo, muchas veces, los vidrios se encuentran rotos o se rompen durante este proceso, lo que deriva, en ciertas ocasiones, en condiciones de trabajo inadecuadas para quienes los recolectan o tratan y en etapas subsiguientes de manejo de residuos que no siempre son las previstas por las políticas públicas.

Posteriormente, intervienen los servicios municipales, recepcionando o recolectando los vidrios reciclables de manera segregada o no, según el caso, para su traslado a destino.

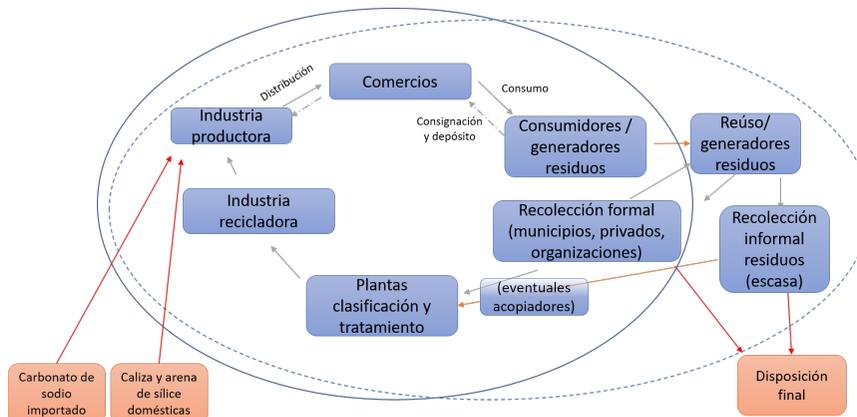
En la mayor parte de los casos, los vidrios comparten las condiciones de los plásticos: prima la recolección indiferenciada respecto de otros materiales (reciclables secos u orgánicos), lo que resulta en uno de los problemas que obstaculizan su posterior recuperación. Esto se agrava por las condiciones del traslado, que no suelen ser las más adecuadas, generando roturas y, con ello, obstaculizando más aún las posibilidades de reciclado. Solo en ciertos casos los vidrios son trasladados de manera diferenciada a través de políticas municipales. A diferencia del caso del plástico, las prácticas informales de recolección de vidrios por parte de recicladores son menos usuales, debido a las dificultades y riesgos que implica el traslado de los materiales, así como por el bajo precio que se paga por ellos cuando son vendidos, algo que ha tendido a revertirse fuertemente en los últimos meses, según ha surgido de entrevistas realizadas, en tanto se ha incrementado la demanda por parte de la industria recicladora⁹. Según un entrevistado perteneciente a una organización de recicladores, como así también un entrevistado cercano al sector de la minería, uno de los componentes del vidrio es el carbonato de sodio, el que se importa mayoritariamente y se ha encarecido con la devaluación de la moneda local, las restricciones a las importaciones establecidas en el gobierno nacional y los inconvenientes en el comercio derivados de la guerra que se disputa entre Ucrania y Rusia. Asimismo, su producción doméstica se ha reducido, debido a la restricción en la actividad de una planta que lo procesaba en cantidades relativamente significativas. Tanto el aumento en la demanda, como las restricciones en la oferta han generado una suba de demanda de vidrio reciclado que llevó a un aumento en su precio.

⁹ Cabe aclarar que hay fluctuaciones en la demanda de vidrio recuperado, y por ende en su precio, según sea la época del año. Por ejemplo, la industria vitivinícola tiene un pico de demanda en el mes de marzo, mientras que la industria cervecera tiene picos de demanda en los meses de verano.

Los vidrios recolectados o los productos que los contienen tienen dos posibles destinos alternativos: los sitios de recuperación, sean de acopio (intermediarios) y/o plantas de clasificación y tratamiento de residuos para su posterior comercialización orientada al reciclado, o bien, los sitios de disposición final.

Cuando los materiales ingresan a las plantas de clasificación y tratamiento, se procede a realizar una clasificación de los distintos colores de vidrios, generalmente de envases, en tanto los vidrios planos no suelen reciclarse en el país, debido a su composición físico/química, que complejiza los procesos, como así también de mercados que lo incorporen en otro tipo de productos (fibra de vidrio, mármoles tecnológicos, entre otros). Posteriormente, algunas cooperativas realizan un molido previo, para optimizar el transporte hacia la industria productora, etapa en donde se cierra el bucle, en tanto los materiales reingresan a la primera etapa del ciclo. En Argentina, hay una situación oligopólica, dado que existen dos grandes empresas que fabrican envases y que incorporan vidrios reciclados en la producción.

Figura 2. Diagrama de eslabones del ciclo de vida del vidrio en la Argentina



Fuente: elaboración personal

Bajo tal esquema general, aquí también identificamos dinámicas y puntos críticos derivados del ciclo de vida de los materiales en esta corriente, que exceden su expresión particular bajo los límites de una jurisdicción dada, y que inciden fuertemente en el establecimiento de límites y posibilidades para avanzar en una transición hacia la EC de los residuos de vidrio en el país:

≈ Marcada concentración de la demanda por parte de la industria: esta se restringe fundamentalmente a dos empresas grandes (Cattorini S. A. y Verolia S. A.) que pagan precios bajos por los materiales, e incluso precio cero (Caló, 2009), y a pocas PyME. Dichas industrias producen envases y utilizan una escasa cantidad de vidrio recuperado en sus procesos. Además, predomina la compra directa de materiales a granel, sin una instancia previa de clasificación por colores, por lo que, el valor agregado es inferior al potencial de los materiales que podrían utilizarse como insumos en la producción de otros vidrios (de otros colores). De este modo, los bajos precios que se pagan por el vidrio desde la industria, generan bajos ingresos para los recicladores, lo cual desincentiva la actividad, derivando esto en bajas cantidades recuperadas.

≈ Condiciones riesgosas para el trabajo de los recicladores: el tratamiento primario del vidrio es un trabajo riesgoso (por posibles cortes y, especialmente, afecciones oculares), lo que genera un factor adicional para desincentivar su recupero en esta etapa, si no se adoptan medidas de seguridad adecuadas.

≈ Problemas de almacenamiento y logística: además de su bajo precio, la peligrosidad inherente a la manipulación y tratamiento de este material, así como la falta de infraestructuras adecuadas para su acopio y transporte, hacen que no sea priorizado en el esfuerzo de recolección que realiza el sector de recicladores de base.

≈ Escasa incorporación del ecodiseño en materiales y productos: el diseño de los envases de vidrio conspira contra su potencial para ser reutilizados, ya que, en lugar de fijar estándares y criterios homogéneos para su fabricación, las empresas utilizan el diseño de los envases como estrategia de diferenciación de sus productos frente a los de la competencia, o bien en función de sus diferentes procedencias y calidades. Esto, obstaculiza la implementación de esquemas de logística inversa basados en envases retornables comunes (o mecanismos de consignación y depósito), multiplicando los sistemas de logística con el consiguiente impacto ambiental derivado del transporte automotor. A su vez, las empresas que demandan vidrio para almacenar sus productos no requieren que se utilice vidrio reciclado.

≈ Ausencia de políticas que promuevan esquemas de ecodiseño y recupero de residuos: al igual que en el caso del plástico, resulta significativa la falta de una ley de presupuestos mínimos de envases a nivel nacional que incentive la reutilización y el recupero de los vidrios. La ausencia de una ley de responsabilidad extendida del productor, impide que se asignen compromisos por los residuos y, entonces, no existen incentivos suficientes para reducir la generación de residuos, incorporar vidrio reciclado en la producción, ni para valorizar los residuos que se producen. En el mismo sentido, la ausencia de regulaciones que penalicen la extracción irrestricta de arena de reservorios naturales, actúa como un mecanismo indirecto que limita la incorporación de vidrio recuperado a través de la recolección diferenciada, ya que, la incorporación de sílice virgen resulta una actividad relativamente económica que puede integrarse en los procesos existentes sin necesidad de implementar sistemas de control de calidad específicos como sucedería con la utilización de vidrio recuperado. Finalmente, este vacío legal podría llenarse, también, con políticas que promuevan la elaboración de envases uniformes y, con ello, faciliten la logística reversa para el recupero de residuos.

El análisis de los circuitos del vidrio, considerando su ciclo de vida y las problemáticas que se advierten, limitan la orientación de esta corriente hacia una dinámica de EC, pudiéndose entender por qué, tanto la reutilización como el reciclaje de este material en Argentina resultan muy bajos. En este caso, la transición a una EC requiere, primordialmente, actuar sobre la industria productora desconcentrando su demanda y/o mediante leyes REP, e incentivar la incorporación del material recuperado en los procesos productivos existentes, no solo operando en el campo de la gestión de residuos propiamente dicho, sino también en otras áreas de actuación económica sensibles a las empresas (como la extracción de materias primas, y/o el acceso a créditos y beneficios fiscales).

Conclusiones

A través de lo expuesto en este artículo se han identificado distintos puntos sobre los que cabe realizar reflexiones, de cara a abordar análisis orientados a diagnosticar el estado de situación en términos de la búsqueda de una transición hacia una EC inclusiva en Argentina y diseñar, en consecuencia, políticas públicas que promuevan prácticas adecuadas según tal enfoque.

Si bien, como se argumentó, entre los estudios que refieren a examinar el estado de situación en materia de EC prevalecen aquellos específicos para ciertos territorios, tal como se observa a lo largo de este trabajo, estos suelen examinar las gestiones municipales de los residuos, observando si se orientan hacia enfoques de gestión integral de residuos o distan de hacerlo. Sin embargo, este aspecto refiere a una etapa puntual del ciclo de vida de los materiales y no abarca su ciclo de vida completo. A su vez, se ha prestado evidencia respecto de que la mirada restringida a una jurisdicción, también, resulta deficitaria para analizar la situación en términos de EC. Por lo tanto, la mirada tradicional no resulta exhaustiva, ni aborda todas las dimensiones significativas que se deberían analizar para diagnosticar y realizar propuestas para una transición hacia la EC.

En cuanto a las corrientes examinadas se puede observar que algunas de las cuestiones identificadas son compartidas por ambas. Existen similitudes en la estructura del ciclo de vida de las corrientes: una etapa de producción, una de distribución, comercialización, consumo, posteriormente una de posconsumo y, luego, en el ámbito de la gestión local, se implementan políticas vinculadas a la recolección -que se desarrollan en coexistencia de circuitos informales-. En la instancia subsiguiente, cobran relevancia los posibles destinos que se dan a los residuos, determinando, con ello, un formato de economía con enfoque lineal cuando los residuos son dispuestos, o bien, posibles destinos orientados a promover el recupero de los materiales, cerrando el bucle, en clave de EC. En tal estructura, algunos de los problemas relevantes son similares en ambas corrientes. Entre ellos, se observa la ausencia de una norma de responsabilidad extendida del productor en el nivel nacional, que asigne obligaciones a quienes ingresan los productos en los mercados, y que contemple todo el ciclo de vida de los mismos. Asimismo, en particular, en la etapa en la que interviene la gestión municipal, se detecta un déficit en materia de campañas y en la recolección municipal de los residuos. Generalmente, tal como fue descrito, cada municipio comparte (falta de) políticas de difusión, así como de recolección diferenciada, o no, para los distintos residuos reciclables secos.

Empero, pese a esas dos problemáticas comunes, a través de un análisis de ciclo de vida discriminado por etapas y centrado en actores, se advierte que otros problemas en la búsqueda de avanzar hacia una EC suelen ser disímiles entre corrientes. Por ejemplo, en el caso del plástico aparece como problemática específica de la corriente que se encuentra atada a los precios internacionales de un *commodity* y al tipo de cambio, por lo que la demanda de materiales reciclados tiene estrecha relación con factores externos. Mientras que, por mencionar una problemática propia de la corriente del vidrio, aparece un acceso poco restringido a la arena, por lo que, prácticamente, no existen incentivos de mercado para incorporar materiales reciclables en la producción, lo que redundaría en muy bajos precios pagados a quienes recuperan vidrio.

Así, cabe concluir, sobre la base del estudio del ciclo de vida del plástico y del vidrio, que son pertinentes las investigaciones situadas en las jurisdicciones locales, en lo que refiere a posibles fallas en las campañas de difusión y en las políticas de recolección de residuos. También cabe exceder los estudios jurisdiccionales locales, en donde sobresale la necesidad de realizar un análisis situado a nivel país en materia de regulaciones de presupuestos mínimos que refieren a la responsabilidad extendida del productor. Sin embargo, esto no alcanza para abordar las complejidades de las problemáticas. Por ende, para proponer políticas que resuelvan los actuales escollos a los que se enfrenta la gestión de residuos, debe agregarse, a lo anterior, un estudio de las problemáticas específicas para cada corriente de material en cuanto a tecnologías disponibles; fallas en los diseños de productos o procesos; características de los mercados involucrados; incentivos o pujas de o entre los actores; riesgos asociados al trabajo; dependencia de factores exógenos a la corriente en cuestión, como los mercados internacionales; entre otros que intervienen en las posibilidades de valorización y promoción de mecanismos que propicien una EC.

A través de este trabajo se fundamenta por qué, para realizar diagnósticos exhaustivos, a los análisis situados en los contextos de las jurisdicciones locales, debe añadirse un análisis a nivel país en materia de normativa y el estudio de las distintas etapas del ciclo de vida de los materiales que exceden lo territorial, en tanto evidencian problemáticas por corrientes que combinan cuestiones de las jurisdicciones locales con otras de otros ámbitos jurisdiccionales en sus potenciales procesos de valorización y que requieren de intervenciones en los distintos niveles de gobierno, o en diferentes ámbitos sectoriales, para que las políticas sean exitosas.

En particular, a través de un ejercicio inductivo que se desprende del análisis empírico realizado, puede proponerse como hipótesis provisoria, a ser corroborada a futuro con nuevos estudios para nuevos casos que, complementar los estudios jurisdiccionales subnacionales con otros del nivel nacional y el análisis por corrientes de materiales, contribuye a una perspectiva de EC porque permite:

- ≈ identificar problemáticas comunes a algunas corrientes, pero no a todas;
- ≈ detectar oportunidades para vincular y articular procesos (por ejemplo, mixturando desechos de distinto tipo);
- ≈ reconocer problemáticas que exceden las jurisdicciones locales, pero que, sin embargo, son interesantes de abordar con una mirada territorial (por ejemplo, cadenas de valor de una corriente que involucran distintos eslabones en los procesos que atraviesan las jurisdicciones locales, pero se desarrollan dentro de una región);
- ≈ identificar problemáticas por corrientes que combinan cuestiones de las jurisdicciones locales con aquellas de otros ámbitos jurisdiccionales en sus potenciales procesos de valorización (por ejemplo, problemas en las políticas de recolección diferenciada municipales con otros de déficit en normativa en los niveles nacionales) y que requieren de intervenciones en los distintos niveles para que las políticas sean exitosas.

Así, un enfoque por corrientes de materiales (o por dinámicas y procesos) que complementa los análisis situados territorialmente, supone la incorporación de una visión multiescalar y multisectorial, tanto a la hora de diagnosticar, como de planificar acciones para avanzar en pos de dicha transición.

Con esto se propone que para el diseño de políticas no alcanza con una mera adecuación de la propuesta estándar de EC a un contexto específico, trasladando las políticas internacionales al territorio nacional o a los territorios locales, sino que se requiere la elaboración de nuevos *sets* de datos, indicadores y metodologías que nos permitan diseñar «nuevas» dinámicas (circulares). En este último sentido se propone pensar en nuevas metodologías de análisis específicamente para abordar la EC, por ejemplo, el Sistema-Producto-Servicio y otras que no se orientan a procedimientos estándar que consisten en cuantificar residuos generados/tratados/dispuestos, sino, justamente, a dar cuenta de los múltiples cruces que pueden darse en términos de bucles y cascadas de EC (vinculaciones entre sectores desde materiales que son considerados residuos de uno hacia otros que los conciben como insumos para la producción), contemplando ámbitos de acción de distintas jurisdicciones, así como intersecciones entre corrientes. Resulta necesario analizar las características de los territorios, pero también las especificidades de los materiales a lo largo de las etapas posibles que involucra su ciclo de vida, las posibles cadenas de valor y recupero de residuos a generar, los actores intervinientes, sus incentivos y los problemas que enfrentan a la hora de valorizar los residuos, promover diseños de procesos y productos orientados a mantener los equilibrios de la naturaleza, a reducir el consumo energético y a minimizar la contaminación.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo financiero. A los miembros del Área Ambiente y Política (AAP), Escuela de Política y Gobierno, Universidad Nacional de San Martín, que realizaron valiosos comentarios a una versión previa de este trabajo, sin responsabilizarlos por su versión final. A la Red de Investigación y Acción sobre Residuos (RIAR). A los entrevistados. A los proyectos PICT 2018-3372 PICT 2019-03110 en cuyo marco se realizó el presente trabajo.

Referencias

- Alianza para la Acción Hacia una Economía Verde. (2021). *Informe final del impacto fiscal de la ejecución del Plan Nacional de Economía Circular*. EPyG de Universidad Nacional de San Martín, ONUDI y Ministerio de Producción de la Nación.
- Álvarez, C. (2012, 1 de febrero). ¿Cuánto vidrio reciclado puede contener una botella? *El País Semanal Blogs*. <https://blogs.elpais.com/eco-lab/2012/02/cuanto-vidrio-reciclado-puede-contener-una-botella.html>
- Barrientos Parás (2019, 18 de febrero). Plástico: el desecho interminable, ¿jamás degradable. *Academia de Ciencias de Morelos*. <https://acmor.org/storage/files-previous/qX1o7PzsBx-9QP8x1V4ORlBHPmX7RoYywOzbWYNuO.pdf>
- Becerra L., Careno, S., & Juárez, P. (2020). When Circular Economy Meets Inclusive Development. Insights from Urban Recycling and Rural Water Access in Argentina. *Sustainability*, 12(23), 9809. <https://doi.org/10.3390/su12239809>
- Bóveda, M. D., Cruz-Sotelo, E., Mercante, I. T., Coutinho-Nóbrega, C., y Eljaiek-Ursola, M. (2016). Aplicación de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida para evaluar el desempeño ambiental de sistemas de gestión de residuos en Iberoamerica. *Revista Internacional de Contaminación ambiental*, 32, 23-46. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.03>

- Caló, J. (2009). *La dinámica socio-técnica de los procesos de reciclado en las cooperativas de recuperadores urbanos surgidas a partir de los cambios económicos, sociales y tecnológicos de la crisis del 2001* [Tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes]. Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- Castillo Arce, M., de la Rocha Arjona, A., Morales Reyes, J., Gutiérrez, E., Chi Trejo, A. y Vázquez Borges, E. (2020). Ecovitral: Reciclado de Vidrio. *Gestión medioambiental y energética IndustriAmbiente*, 36-39
- Clift, R., Doig, A., & Finnveden, G. (2000). The application of life cycle assessment to integrated solid waste management: Part 1—Methodology. *Process Safety and Environmental Protection*, 78(4), 279-287.
- Clinckspoor, G. (2021). *Análisis de la valorización de los residuos electrónicos TIC en la ciudad de Mar del Plata. Aportes para su gestión sustentable* [Tesis de Doctorado con orientación en Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nacional de Luján]. Luján, Buenos Aires, Argentina.
- Comesaña, S. G. (2019). La economía circular y los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: impactos sobre la salud infantil. *Revista de Salud Ambiental*, 19, 108-111.
- Ellen MacArthur Foundation. (2012). *Towards the circular economy vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Cowes.
- Fontán, C. A. (2019). Gestión de Residuos en el Área Metropolitana. En T. Pérez (Ed.), *Los residuos que generamos: su manejo sustentable, un gran desafío* (pp. 6-24). Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Gala, A. B., Raugei, M., Ripa, M., & Ulgiati, S. (2015). Dealing with waste products and flows in life cycle assessment and emergency accounting: Methodological overview and synergies. *Ecological Modeling*, 315, 69-76.
- Gamboa, V. y Madueño, E. (2020). La Gestión Integral de Residuos desde la Economía Circular. El Parque Industrial Tecnológico Ambiental Regional (PITAR) en la Provincia de San Juan. *Tramas Sociales*, 2(2).
- Geyer, R., Jambeck, J., & Law, K. L. (2017). Production, use and fate of all plastics ever made. *Science Advance*, 3(7), e170078. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- González Insua, M. (2020). Más allá del producto: un abordaje local sobre el Diseño de Producto-Sistema-Servicio para la sustentabilidad y Tecnologías de Inclusión Social. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (80), 91-109. <https://dx.doi.org/10.18682/cdc.vi80.3697>
- Gutberlet, J., & Careno, S. (2020). Waste Pickers at the Heart of the Circular Economy: A Perspective of Inclusive Recycling from the Global South. *Worldwide Waste: Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 1-14. <http://doi.org/10.5334/wwwj.50>
- Instituto Petroquímico Argentino. (2019). *Anuario Estadístico*. IPA.
- Kowszyk, Y., & Maher, R. (2018). Case studies on Circular economy models and integration of Sustainable Development Goals in business strategies in the EU and LAC. *EU-LAC Foundation*. https://eulacfoundation.org/en/system/files/case_studies_circular_economy_eu_lac.pdf
- Lacabana, M. (2019). *Economía y ambiente: el subsistema celulosa-papel en la Argentina*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Laguto, S., Varriano, N., Giovannone, P. y Andriollo, N. (2021). Oportunidades de la economía circular en pequeñas y medianas empresas de Argentina. En A. Guzmán Rincón

- (Comp.), *Investigación interdisciplinar en ciencias económicas y administrativas: relatos de nuevas realidades*, (pp. 136-142). Ediciones Summa.
- Lehmann, L. (2019). *Economía circular el cambio cultural: de la gestión de residuos a la gestión de recursos*. Prosa y Poesía American Editores.
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista argentina de microbiología*, 46(1), 1-2.
- Ley 13.868 de 2008 (2008, 11 de septiembre). *Prohibición del uso de bolsas de polietileno, en la entrega de mercaderías en supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para el transporte de productos*. Legislatura de la Provincia de Buenos Aires. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/provincial/ley-13868-123456789-0abc-defg-868-3100bvorpyel/actualizacion>
- Lozupone, M. (2019). *La gestión de RSU en municipios argentinos: un estudio desde la economía circular hacia la sustentabilidad integral*. Editorial CECE.
- Macias, A. y Lucas, A. (2021, 23 de noviembre). Glass bottle shortages put pressure on wine and spirits companies ahead of key holiday season. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2021/11/23/glass-bottle-shortages-pressure-wine-and-spirits-companies.html>
- Martínez, A. N. y Porcelli, A. M. (2019). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (segunda parte). *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 17(23), 257-296.
- Monteforte, E. (2015). *La Cadena de Valor de la Industria Plástica. Capital Transnacional, Concentración y Apropiación de Renta Hidrocarbúrfica*. CIGES.
- Pegels, A., Heyer, S., Ohlig, D., Kurz, F., Laux, L., y Morley, P. (2021). *¿Es sostenible el reciclaje? Propuestas para conciliar los aspectos sociales, ecológicos y económicos en Argentina*. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik.
- Pellón, I. (2020). Recuperadores de residuos, Conflicto y Desechos: políticas “ambientales” que desechan, consumen y reciclan energías vivas (San Francisco, Villa María y Córdoba, 1999–2020). *Boletín Onteiken*, (30), 84–95.
- Picone, J. L. y Seraffini, G. (2020). La industria del reciclado de plástico en Argentina. En N. Sbarbati Nudelman (Ed.), *Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular* (pp. 134-155). Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Porcelli, A. M. y Martínez, A. N. (2018). Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. *Revista Direito GV*, 14(3), 1067-1105.
- Portelli, F. (2021, 29 de septiembre). Alerta en el mundo del vino por la escasez de botellas de vidrio. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/tendencias-america/2021/09/29/alerta-en-el-mundo-del-vino-por-la-escasez-de-botellas-de-vidrio/>
- Resolución 816 de 2019 (2019, 22 de mayo). *Prohibición de entrega de sorbetes plásticos*. Ministerio de Ambiente y Espacio Público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/ck_PE-RES-MAYEPGC-MAYEP-GC-816-19-5622.pdf
- Rincón López, J. M. (2006). Materias primas para la industria del vidrio. En M. A. García del Cura y J. C. Cañaveras (Coords.), *Utilización de rocas y minerales industriales*. Universidad de Alicante: Sociedad Española de Mineralogía.
- Rodríguez, M. (2008). *Reciclado de materiales en la Región Metropolitana de Buenos Aires. El caso del reciclado de hierro* [Tesis de Licenciatura en Ecología Urbana, Universidad Nacional de General Sarmiento]. Buenos Aires, Argentina.

- Sabino, A. (2021). Síntesis de la Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe. *Ambiente en Diálogo*, (2), 280-308.
- Saez, V. C. y Garzón, B. S. (2020). Hacia una economía circular: plástico y cartón como residuos sólidos urbanos para una arquitectura sustentable. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica: Claves para el desarrollo*, 6, 368-380. <http://dx.doi.org/10.30972/eitt.604408>
- Savoretti, A. y Barbosa, S. (2021). Residuos sólidos urbanos en Bahía Blanca: conocimientos y prácticas. *Indicadores de Actividad Económica*, 28-35.
- Schamber, P. (2008). *De los desechos a las mercancías: una etnografía de los cartoneros*. Editorial SB.
- Schamber, P., Couyoupetrou, L. y Careno, S. (2016). *Jornada de debate con cooperativas de cartoneros y recuperadores*. Universidad de Quilmes. <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/256>
- Schröder, P., Albaladejo, M., Alonso Ribas, P., MacEwen, M. y Tilkanen, J., (2020). *The circular economy in Latin America and the Caribbean. Opportunities for building resilience*. Symposium of Energy, Environment and Resources Programme. London.
- Suárez, F. (2016). *La Reina del Plata, Buenos Aires: sociedad y residuos*. Editorial Universidad de General Sarmiento.
- Suárez, F. (2021). Gestión de residuos, la integralidad pendiente: Paradigmas, principios y agendas públicas. *Ambiente en Diálogo*, (2), 85-106
- Suárez, F., Brancoli, D., Neumann, M. y Ruggerio, C. (2011). Del barrio al relleno, del relleno a las Plantas Sociales. Una experiencia de investigación acción. En F. Suárez y P. Chamber (Comps), *Recicloscopio II. Miradas sobre recuperadores, políticas públicas y subjetividades en América Latina*. Ediciones CICCUS.
- The Economist Intelligence Unit. (2017). *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Avances-y-desaf%C3%ADos-para-el-reciclaje-inclusivo-Evaluaci%C3%B3n-de-12-ciudades-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Valls, J. M. (2004). Transformación de materiales termoestables: usos y aplicaciones. XVI *Jornadas de Materiales Compuestos*.
- Vázquez, Y. y Barbosa, S., (2021). Uso sostenible de materiales plásticos provenientes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Ambiente en Diálogo*, (2), e24.

Sebastián Careno es Doctor en Antropología. Investigador Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Desde 2019 dirige el Laboratorio Abierto de Innovación y Economía Circular radicado en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Es profesor en el Departamento de Ciencias Sociales de la UNQ y enseña cursos de postgrado en la Maestría en Economía Social de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), en el Diploma de Planificación de la GIRSU de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y en el Diploma de Diseño de Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo y Sostenible (IESCT-UNQ). Es miembro fundador de la Red de Investigación y Acción sobre Residuos (RIAR). Su línea de investigación aborda, desde una perspectiva etnográfica, las prácticas de adaptación, diseño y construcción de tecnologías desarrolladas por recicladoras/es en el Área Metropolitana de Buenos Aires a través de la cual transforman la materia descartada en nuevos productos e insumos. Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IESCT) y Laboratorio Abierto de Innovación y Economía Circular (LabIEC). Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Roque Saenz Peña 352, (B1876BXD) Bernal, Buenos Aires, Argentina, sebastian.carenzo@unq.edu.ar, <https://orcid.org/0000-0002-6870-6937>

Mariana Saidón es Doctora en Ciencias Económicas (área Economía) por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Magíster en Economía por la Universidad de San Andrés. Licenciada en Economía por la UBA.

Realizó un posdoctorado en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, área geografía. Se especializó en temas ambientales, con foco en residuos sólidos urbanos, a la vez que ha realizado estudios en las áreas de cambio climático y educación ambiental. Es docente en la Facultad de Ciencias Económicas (UBA). Coordina la Red de Investigación y Acción sobre Residuos (RIAR). Instituto de Investigaciones Políticas (IIP) y Área de Ambiente y Política (AAP). Escuela de Política y Gobierno (EPyG). Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Av. 25 de Mayo 1169, (B1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina, msaidon@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0003-0378-1386>

Ana Stevanato es Licenciada en Ciencia Política y Administración Pública por la Universidad Nacional de Cuyo. Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Maestranda en Gestión Ambiental y Territorial por la Universidad de Congreso y doctoranda en Ciencia Política por la Universidad Nacional de San Martín. Es miembro del Área de Ambiente y Política (AAP-UNSAM) y docente de grado en la carrera en la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (EPyG-UNSAM). Se especializa en temas ambientales, con foco en la gestión de residuos sólidos urbanos, como así también los conflictos asociados a las fumigaciones de agroquímicos en la zona núcleo de Argentina. Instituto de Investigaciones Políticas (IIP) y Área de Ambiente y Política (AAP). Escuela de Política y Gobierno (EPyG). Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Av. 25 de Mayo 1169, (B1650), San Martín, Buenos Aires, Argentina, astevanato@unsam.edu.ar, <https://orcid.org/0000-0002-2054-422X>