

Suplemento

II Jornadas Internacionales de Investigación y Acción sobre Residuos. Red de Investigación y Acción sobre Residuos (RIAR), 25 y 26 de abril 2024.

Hace muchas décadas, en el ámbito de las políticas públicas se estableció que la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) debía tener por propósito alejar a estos de las personas y, de ser posible, evitar sus impactos negativos sobre el ambiente. Bajo esta visión sanitarista, el foco fue puesto en los desafíos operativos asociados a la logística necesaria para unir de manera eficiente y eficaz la disposición inicial de los RSU con la disposición final (generalmente, en nuestra región, un basural a cielo abierto o un relleno sanitario, en el mejor de los casos).

Ahora bien, esta estrategia de gestión (todavía vigente en muchos lugares) parte de una visión particularmente reduccionista, que conceptualiza los residuos como aquello que ya no tiene valor y que borra la diversidad tanto de los materiales involucrados como de los actores e instituciones intervinientes, las perspectivas de análisis (social, económica, ambiental, etc.), de las geografías y los contextos, etc. que influyen lo que sucede (y sucedió) cuando alguien decide deshacerse de algo que ya no le sirve.

En las últimas décadas, mientras la famosa jerarquía de los residuos (de manera general: reducir, reutilizar, reciclar, aprovechar energéticamente, disponer de manera segura) no logró ocupar un lugar central en la definición de las políticas públicas asociadas a los residuos, desde el ámbito económico sí ha logrado ganar centralidad (también en el ámbito político), la idea de la economía circular. No entraremos aquí en detalles de las críticas que podemos hacer a este concepto, simplemente nos parece importante señalar que los aspectos sociales y ambientales no son siempre tenidos en cuenta en este campo tampoco.

En Argentina, como en muchos países del Sur, los residuos han significado históricamente la fuente de trabajo y sustento de una fracción significativa de la población, haciendo de aquellas personas que hoy llamamos recuperadores urbanos, actores legítimos e idóneos para el co-diseño de estrategias de gestión de los RSU. Sin embargo, es necesario superar esa visión reduccionista que mencionamos antes, haciendo lugar a la inter y a la transdisciplina.

Es en este marco que nace la Red de Investigación y Acción sobre los Residuos (RIAR; www.riar.com.ar), conformada formalmente en 2022 como un colectivo de

investigadores y extensionistas que busca promover, desde una perspectiva federal e interdisciplinaria, un abordaje complejo de la problemática de los residuos, considerando especialmente el rol que cumplen las y los recuperadores urbanos.

Una de las actividades que propone la Red para llevar adelante su propósito es la organización de Jornadas transdisciplinarias. Estas Jornadas se conciben como un espacio abierto de intercambio entre los distintos actores que intervienen en este campo, incluyendo agencias de gobierno, organizaciones sociales de base, iniciativas privadas, ONG, universidades y centros de investigación, proporcionando un terreno fértil para la reflexión y aprendizajes derivados de experiencias concretas sobre la temática desarrolladas en distintas coyunturas y contextos.

En 2024, entre el 24 y el 27 de abril, las II Jornadas Internacionales de Investigación y Acción en Residuos “Hacia una economía circular desde los territorios” se realizaron en la UNICEN, organizadas por la RIAR y por el Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) de la Facultad de Ciencias Humanas. El formato fue híbrido (presencial y virtual), considerando el contexto de desfinanciamiento de la ciencia y de las universidades que marcó el 2024 en Argentina. En las mismas se presentaron 75 ponencias de investigadores de 13 provincias argentinas y 6 países, se realizaron 3 Paneles de debate con expertos y se realizaron 4 talleres diversos, contabilizando en total más de 250 participantes.

La calidad de los trabajos presentados redundó en este dossier especial de la revista estudios ambientales. Desde la RIAR agradecemos al Comité Editorial por el excelente trabajo realizado.

PhD. Luciano Villalba
Coordinador de la RIAR
Docente UNICEN

Elegimos agrupar los trabajos recibidos en dos grandes conjuntos: 1. Diagnósticos sobre residuos y 2. Búsqueda de soluciones de gestión de residuos

1. Diagnósticos sobre residuos

En la *Experiencia sobre generación domiciliar de residuos en Ushuaia ¿Sabemos lo que consumimos?* Los autores proponer conocer la cantidad y composición de los

residuos que se producen en Ushuaia (Tierra del Fuego) para ayudar a pensar medidas tendientes a su disminución. Como resultado se calcula la tasa de generación (en cantidad y composición) de residuos producidos durante una semana en 100 hogares voluntarios de la ciudad de Ushuaia. Para la recolección de datos, a cada hogar voluntario se le entregó un “kit de separación de residuos”. Posteriormente, se realizaron análisis estadísticos para interpretar los datos obtenidos. Los 100 hogares analizados representaban 252 personas entre niños y adultos, y 88 mascotas (perros y gatos). En promedio los participantes generan 2.809 kg por semana de residuos, principalmente orgánicos, vidrio y otros residuos no reciclables (84.39% del total). La investigación ha generado información actualizada sobre la generación de RSU y hábitos de tratamiento por parte de la población.

En el trabajo denominado *Amenaza y vulnerabilidad por basurales a cielo abierto. Aproximación al estado de situación en la provincia de Buenos Aires, Argentina* se aborda una problemática recurrente en ciudades argentinas la presencia de basurales a cielo abierto que constituyen un problema ambiental. Estos sitios contaminan suelo, agua y aire, y exponen a las poblaciones que habitan en su cercanía a amenazas a la salud. Tomando como punto de partida la teoría social del riesgo, se analizan la vulnerabilidad y amenaza debido a basurales a cielo abierto en la provincia de Buenos Aires. Los resultados muestran que gran parte de la población de la provincia de Buenos Aires se encuentra en condiciones de vulnerabilidad media a alta, especialmente en áreas con mayor concentración de basurales a cielo abierto. La integración de indicadores georeferenciados en un modelo de análisis permitió realizar un diagnóstico preliminar, destacando la necesidad de políticas públicas que aborden tanto la gestión de residuos como la reducción de la vulnerabilidad social.

En *Mapa de generación de residuos sólidos urbanos (RSU) del Área Metropolitana de Mendoza*. Se estima la distribución espacial de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en el Área Metropolitana de Mendoza (AMM). Se emplea QGIS y software como Python y Excel para el análisis de datos. Se incorporaron variables como densidad poblacional, frecuentemente utilizada, y la población flotante, tanto las personas que se desplazan dentro del AMM como los turistas. Como resultado se confeccionó un mapa de la población equivalente que frecuenta cada área territorial y a partir del cual se calculó la generación de RSU en cada radio censal de cada

departamento del AMM. Ello permite identificar disparidades en la distribución espacial de la generación de residuos. Los mapas generados proporcionan una herramienta valiosa para las políticas públicas futuras, porque permiten identificar áreas críticas y optimizar la ubicación de infraestructuras de manejo de residuos, así como para diseñar rutas de recolección eficientes.

El trabajo denominado *Valorización del estiércol de animales confinados en la Provincia de Buenos Aires*, evalúa la biomasa húmeda de los animales estabulados que comprende tanto el estiércol animal como los efluentes resultantes de las actividades ganaderas tales como: corrales de engorde, granjas lecheras, granjas porcinas y avícolas. El estiércol animal, sin una gestión adecuada, causa: contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas, olores, proliferación de roedores, insectos y otros vectores así como emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero (GEI) específicamente metano, óxido nitroso y dióxido de carbono. El análisis espacial de la cantidad de estiércol, purines y guano de animales confinados por tipo de producción permite visualizar su distribución y el potencial para su aprovechamiento como generación distribuida renovable (GDR); biogás o energía eléctrica, así como enmienda orgánica. Se obtuvo que la provincia de Buenos Aires posee un potencial de alrededor de 12.105.345 toneladas de biomasa húmeda por año, provenientes de establecimientos con más de 100 animales, siendo el precio de la tarifa el factor determinante para la generación de energía eléctrica distribuida. Por otro lado, para la producción de bioinsumos agropecuarios existe un potencial de 1.609.621 toneladas por año provenientes de establecimientos con menos de 100 animales, con posibilidad de ser comercializados en el marco de la Resolución N° 1.004/2023 del SENASA.

En *Caracterización de plaquetas de circuito impresas en Cooperativa para la Revalorización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Tandil (2017-2022)*. Se considera el caso de La Cooperativa de Revalorización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (COOPRAEE) ubicada en la Estación Centro del Punto Limpio de la ciudad de Tandil, Provincia de Buenos Aires, que recupera y repara equipos eléctricos y electrónicos, separando partes como repuestos y materiales para reciclar (plásticos, cables). En particular, las Placas de Circuito Impreso (PCB), se almacenan protegidas de la intemperie, para evitar que sus componentes peligrosos reaccionen con el medio ambiente. Entre 2017 a 2022, se ha acumulado PCB sin gestionar, generando un

problema de ocupación del espacio ocioso en la cooperativa. Como objetivo se propuso obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre los PCB acumulados y diseñar estrategias de recuperación y aprovechamiento de acuerdo a la información obtenida. Se emplearon técnicas de muestreo estadístico sistemático, tomando como parámetros la tecnología de fabricación de las placas de circuito impreso (Tecnología Through Hole y Tecnología Surface Mount), y su geometría (peso, área superficial) y procedencia, para obtener una cuantificación de los componentes electrónicos presentes. Los datos indican que durante el periodo de estudio se acumularon aproximadamente 2,25 toneladas de PCBs, predominando la tecnología THT (90%), que es más antigua y requiere menor estabilidad electrónica (dispositivos de audio y video, línea blanca) sobre la tecnología SMT (10%) utilizada en informática, telefonía, comunicaciones. Teniendo en cuenta las tecnologías involucradas, los elementos pasivos como capacitores y resistencias fueron los componentes más abundantes con una proporción de 35% y 30% respectivamente, incluso superior al número de componentes activos.

En *Economía circular en universidades del Área Metropolitana de Buenos Aires. Barreras y oportunidades para su implementación* se propone un diagnóstico sobre cómo las universidades nacionales del Área Metropolitana de Buenos Aires están adaptando sus estructuras institucionales y prácticas hacia la sustentabilidad, para identificar barreras y oportunidades para la implementación de prácticas de economía circular (EC). Se consideraron 8 campus universitarios que representan el 50% de las universidades nacionales ubicadas en la zona de estudio. Para la evaluación se realizaron entrevistas a actores clave, y se analizaron documentación interna y publicada de las instituciones de educación superior (IES), fotografías y videos. En conjunto, las universidades alcanzaron una puntuación de 2,03 puntos sobre un máximo de 6 puntos con respecto a la adopción de prácticas de EC. Las prácticas más implementadas son la virtualización y cierre de ciclos. La virtualización está relacionada con los cambios administrativos aplicados desde la pandemia de COVID-19. El cierre de ciclos se relaciona con la gestión de residuos y la reparación de muebles y dispositivos electrónicos. Si bien el puntaje general estimado fue bajo, se verificó que existen oportunidades relevantes para implementar la EC en las universidades porque la mayoría de las y los entrevistados están familiarizados con el concepto de EC y desean implementar sus prácticas. Se identificaron barreras relacionadas con la

formación, la resistencia a cambios en comportamiento de las y los usuarios y la falta de apoyo económico.

El trabajo denominado *Gestión Integral de Residuos de la Administración Pública-Provincia de Buenos Aires. El Programa G.I.R.A analizado desde el ciclo de las Políticas Públicas (2020 a 2024)* evalúa la Gestión de Residuos de la Administración Pública de la Provincia de Buenos Aires. Se considera el concepto ciclo de las políticas públicas de Subirats (2008) y Jaime (2013), que identifican distintas fases, desde la germinación en la inclusión en la agenda gubernamental, la formulación de una resolución específica a esa temática, las estrategias de implementación cotidiana y la evaluación. A través de la investigación acción participativa (IAP), se analizaron los residuos de la administración pública bonaerense.

En *Anulen Suyai: la gestión cooperativa de residuos sólidos urbanos. Un estudio de caso en el municipio de General Alvear, Mendoza, (2022-2024)* se analizan las características, condiciones y desafíos de la Cooperativa de recicladores/as Anulen Suyai, ubicada en General Alvear, Mendoza, en el marco de una estrategia de economía circular. La cooperativa, fundada en 2012, desarrolla su trabajo en la Planta construida con aportes del Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID) gestionados por el gobierno nacional a los gobiernos locales, ha desempeñado un papel crucial en la gestión de residuos del sur mendocino. El análisis combinó la observación participante, entrevistas en profundidad (personales, grupales, presenciales y virtuales), el análisis documental y análisis de datos cuantitativos suministrados por el municipio. Entre los resultados, se destaca que la cooperativa realiza la separación, clasificación y compactado de residuos comercializables, y produce compost a partir de materiales orgánicos. Concluyen que para la implementación efectiva de una estrategia de economía circular es necesario fortalecer el marco normativo institucional.

2. En búsqueda de soluciones de gestión de residuos

En *Recuperación del material activo anódico de baterías de Li-ion agotadas* se propone evaluar el desmantelamiento, reacondicionamiento y reúso del material anódico, para la obtención de nuevos materiales anódicos con capacidades de alrededor de 350mAhg⁻¹ durante 20 ciclos de carga- descarga.

En un contexto de obsolescencia y de transición energética, se identifica que las baterías de ion-Li que se agotan tras su uso, se mantienen en el sistema sin darle disposición final o recuperación de sus materiales. Se detecta como una necesidad trabajar en avances que permitan reacondicionar o reusar los materiales de las baterías de ion-Li (mayoritariamente polímeros y metales).

En *Aplicación de componentes constructivos en base a residuos reciclados. Caso: Arroyito, Córdoba*. En el marco del proyecto Modelo de gestión para la producción regional de componentes constructivos para mejoras habitacionales a partir del reciclado de residuos sólidos urbanos, el Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE), dependiente de AVE (Asociación de la Vivienda Económica) y CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), investiga, experimenta desarrolla y transfiere tecnologías de construcción y gestión, destinadas a la producción social del hábitat. Se considera la gestión del Municipio de Arroyito y se avanza en una propuesta de reciclado de los residuos que producen estos municipios para la fabricación de elementos constructivos para viviendas. A partir de un diagnóstico participativo, se realizó la construcción de un módulo sanitario con bloques de plástico reciclado.

El trabajo denominado *El desarrollo de la GIRSU en Argentina. La incorporación de las cooperativas de reciclado en los sistemas de manejo de residuos* analiza cómo ha sido traspasado a Argentina el modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU). Identificando particularidades en función de la realidad social de la Argentina. En particular destaca el rol de la población cartonera en la recuperación, reciclaje y gestión no formal de residuos urbanos. En ese contexto se hace necesaria la redefinición de los modelos de gestión propuestos y tender hacia una política localmente específica, que recupere los planteos técnicos en torno a la correcta gestión de los residuos, pero que además, proponga la inclusión social, legalizando la actividad de los cartoneros, al tiempo que abrir las puertas a su inclusión en los diferentes circuitos de gestión de residuos.

En trabajo denominado *Proyecto Loop: avanzando en la institucionalización del compostaje en la UNCuyo* sistematiza la experiencia del proyecto de compostaje Loop en el edificio CICUNC de la Universidad Nacional de Cuyo, abarcando el período de

mayo de 2022 a mayo de 2024. La investigación se centra en tres aspectos clave: decisiones en la implementación, resultados en términos de volumen y calidad del compost, y niveles de participación e involucramiento de la comunidad. La experiencia se presenta como un aporte en la comprensión de los desafíos y las estrategias necesarias para consolidar iniciativas socioambientales en el ámbito universitario y aporta datos sobre la gestión de residuos orgánicos y es un modelo para la aplicación de soluciones sostenibles en otros contextos institucionales y comunitarios.

El trabajo *Generación de residuos de construcción y demolición en la provincia de Buenos Aires. Propuesta metodológica para su cuantificación* señala que en la provincia de Buenos Aires, una fracción considerable de materiales aprovechables se envía a disposición final aunque tendría alternativas de recuperación y valorización. Este desaprovechamiento representa un gasto y pérdida de recursos para la obra pública y privada, sumado a los costos que implica la disminución de la vida útil de los sitios de disposición final y los pasivos ambientales de los vertidos informales. Se estimaron los RCD utilizando índices basados en estudios internacionales, aplicados a datos de m² y cantidad de permisos de obras privadas registrados mensualmente en 24 municipios de la provincia entre 2020 y 2023 y publicados en los indicadores oficiales de la actividad constructiva. Los resultados para 2023 indican una generación potencial promedio 21.389 toneladas de RCD por municipio, alcanzando un estimado de 855.564 para la Región Metropolitana. El análisis de m² por permiso de obra mostró resultados constantes en todos los períodos y municipios, con un promedio de 384 en 2023. Estos datos son clave para definir categorías de generadores de RCD para su aplicación en regulaciones y estrategias de gestión. La aplicación de índices de generación resulta una herramienta efectiva para analizar y dimensionar territorialmente requerimientos de gestión de RCD, orientando estrategias públicas hacia la minimización, recuperación y valorización de los RCD con enfoque en una economía circular y sostenibilidad ambiental.

En el trabajo denominado *Bioeconomía circular en la provincia de Buenos Aires: Propuesta de sistematización* En el marco del proyecto regional 2023-PE-L04-I030 del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, este trabajo presenta los avances en el abordaje conceptual-metodológico y proceso de sistematización de experiencias de bioeconomía circular en el centro sur de la provincia de Buenos Aires. Diferentes

prácticas agrícolas y agroindustriales públicas y/o privadas presentes en el centro-sur de la Provincia de Buenos Aires, proponen agregar valor a los subproductos y residuos, a fin de reducir el impacto ambiental y hacer un uso más eficiente de los recursos. La producción de bioenergía, el uso de subproductos y/o residuos de la industria alimentaria para generar nuevos bioproductos, y la gestión integral de efluentes sólidos y líquidos de actividades agropecuarias son algunas de ellas. La sistematización de información recolectada en talleres y jornadas permitió construir una base de datos. Entre los resultados se destacan los aportes a la definición de experiencias en bioeconomía circular, la identificación de 24 casos, la mayoría de los cuales utilizan residuos agropecuarios como biomasa (producciones hortícolas, avícola y efluente de tambos) y obtienen principalmente fertilizantes como bioproducto a partir de procesos de reciclado. La dominancia de procesos de reciclado entre los principios circulares da cuenta que las estrategias tienden a mitigar los impactos del modelo de producción, sin cambios rotundos que indiquen una transición hacia sistemas de producción alternativos.