

# Ambiente en Diálogo



## RESIDUOS Y AMBIENTE

La construcción de una agenda pública vinculada a la producción sustentable requiere de un abordaje integral de los grandes temas ambientales de nuestra época. Residuos es, sin duda alguna, uno de ellos. En este número dialogamos sobre políticas estatales, economía circular, basura cero, responsabilidad extendida del productor, fiscalización, legislación y hábitat.

Análisis, balances y desafíos en las voces de especialistas desde el campo de la gestión pública, la investigación y el trabajo en territorio.

### Especial Carlos Bianco

Los diferentes modelos en la relación ambiente y desarrollo. La propuesta para un ambientalismo desarrollista con miras en la transformación estructural de la provincia y la vida de los y las bonaerenses.



Rayelén Barrión, equipo de comunicación OPDS

Acopio ilegal de envases de fitosanitarios.  
Partido de Lincoln, localidad de Pasteur.





Lagarto Overo y Fumo bravo (*Solanum granuloso-leprosum*).



# AUTORIDADES

Gobernador de la  
Provincia de Buenos Aires

**Axel Kicillof**

Jefe de Gabinete

**Carlos Bianco**

Director Ejecutivo del OPDS

**Juan Brardinelli**



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**

# STAFF

## CONSEJO EDITORIAL

### Director

Juan Brardinelli

### Editor responsable

Pablo Amadeo

### Editor invitado

Francisco Suárez

### Comité asesor

Mauro Miletti  
Claudio Alfaraz  
Florencia Mendoza  
Virginia Arias  
Viviana Ceresani  
Mercedes Fino  
Francisco Zannini  
Luis Mario Couyoupetrou  
María Fernanda Oyola  
Mariano Barrios  
Jaquelina Laurencena  
Exequiel Santamaría

### Comité editorial AED N.º 2

Pamela Natan  
Federico Wahlberg  
Matías Tarando

## CONSEJO EDITORIAL

### Dirección de arte

Pablo Amadeo

### Diseño y maquetación

Pablo Amadeo  
Agustina Magallanes  
Romina Vidal

### Imagen portada

Rayelén Baridón

### Ilustración de cortesías

Marlene Polo

### Correcciones técnicas

Fernando Barrena

### Asesoramiento sobre criterios de edición científica

Adela Ruiz

### Desarrollo web

Lisandro Peralta

## COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Francisco Suárez  
(Universidad Nacional de Gral. Sarmiento)  
Dra. Silvia Barbosa  
(CONICET-Universidad Nacional del Sur)  
Dr. Patricio Besana  
(Universidad Nacional de Gral. Sarmiento)  
Dr. Alejandro Crojethovich  
(Universidad Nacional Arturo Jauretche)  
Dra. María Sol Quiroga  
(Universidad Nacional de Lanús)  
Dr. Ing. Alejandro Ontiveros  
(Universidad Nacional de Gral. Sarmiento)  
Dr. Carlos Ruggerio  
(Universidad Nacional de Gral. Sarmiento)  
Dr. Pablo Schamber  
(CONICET-Universidad Nacional de Quilmes)  
Profesor Alberto Acosta  
(FLACSO-Ecuador)  
Mg. Ing. Roxana Banda Noriega  
(Universidad Nacional del Centro PBA)  
Mg. Romina Barrios  
(Universidad de Buenos Aires)  
Dra. María Isabel Capparelli  
(Universidad Nacional de Lanús)  
Lic. Luis Alberto Cervera Novo  
(Universidad Nacional de Lanús)  
Lic. Rubén Donalísio  
(Universidad Nacional del Centro PBA)  
Lic. Viridiana González  
(Universidad Nacional de Lanús)  
Dr. Néstor Gabriel Iglesias  
(Universidad Nacional de Quilmes)  
Lic. Federico Wahlberg  
(Universidad Nacional de Luján)

*Ambiente en Diálogo* es propiedad del  
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible  
Número 2 | abril - julio 2021  
Impreso en Argentina  
ISSN 2796- 7298



Esta obra está bajo una licencia  
Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional  
(CC BY-NC-SA 4.0).



Escaneá el código QR  
y accedé a *Ambiente en Diálogo*  
en su versión digital OJS.



Escaneá el código QR  
y accedé a *Ambiente en Diálogo*  
en su versión Blog.

## OPDS Ambiente Provincia

Calle 12 y 53 Torre II Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
[www.opds.gba.gov.ar](http://www.opds.gba.gov.ar)



/ambienteprovincia



/opds.gba



/OPDSAmbienteProvinciaOK



/opds\_gba



[ambienteendialogo.opds.gba.gov.ar](http://ambienteendialogo.opds.gba.gov.ar)



[ojs.opds.gba.gov.ar](http://ojs.opds.gba.gov.ar)



[ambienteendialogo@opds.gba.gov.ar](mailto:ambienteendialogo@opds.gba.gov.ar)

# GALERÍA FOTOGRÁFICA

*Representar a los restos*

*Materiales, cuerpos y prácticas en torno a los residuos*

Las imágenes de los recicladores en las calles o en los vertederos suelen mostrar a personas que trabajan en condiciones degradantes, poblando paisajes dantescos y evocando la miseria humana.

A la inversa, esta exposición de fotografías pretende dar un lugar destacado a los retratos de mujeres y hombres que viven del trabajo con los residuos, y sugerir así otras historias a quienes los miran. El objetivo es sacarlos a la luz, libres del estigma de la miseria y de la marginalidad que suele acompañar el contacto con la basura. Las numerosas entrevistas realizadas con ellos, sus poses ante el investigador-fotógrafo y, principalmente, sus trabajos de transformación de los residuos en materiales valiosos lo atestiguan. En todo el mundo, estos “trabajadores de la basura” reclaman cada vez más derechos sociales, pero también la legitimidad y el valor de su contribución al reciclaje, a la gestión de los residuos y, en general, a la protección del medio ambiente. Estos retratos muestran a individuos comunes, ocupados en sus tareas: trabajadores que reclaman ser considerados por la sociedad como iguales a los demás, reconocidos en su actividad. Esta exposición pretende interpelar al público e implicarlo en una reflexión común sobre los desafíos sociales relacionados con la producción de residuos y sobre las diferentes formas de reducirlos y valorizarlos.

CLAUDIA CIRELLI Y BÉNÉDICTE FLORIN

La exposición *Representar a los restos. Materiales, cuerpos y prácticas en torno a los residuos*, iniciada por Claudia Cirelli y Bénédicte Florin en 2016, reúne las fotografías de geógrafos, sociólogos, antropólogos y urbanistas, todos miembros de la red Sociedades Urbanas y Residuos (SUD, *Sociétés Urbaines et Déchets*, en francés). Combinando diferentes geografías y “geometrías”, la exposición se ha ido enriqueciendo con nuevas fotografías tomadas en ocasión de nuevas investigaciones en distintos contextos urbanos. Presentada en Francia y en el extranjero (India, Túnez, Líbano, Marruecos, entre otros), en universidades, centros de ciencias humanas, bibliotecas, festivales, espacios públicos, institutos y centros culturales franceses en el exterior, esta exposición está destinada a circular en sus versiones francesa, inglesa, árabe y española.

La red SUD reúne a investigadores de diferentes nacionalidades, disciplinas e instituciones, que trabajan en una gran variedad de contextos en todo el mundo. Se inscribe en el ámbito de las ciencias sociales y se interesa en los residuos como indicadores de dinámicas más amplias que afectan a las sociedades urbanas, analizando, en particular, sus relaciones con los restos.

- **Textos de la exposición y orden original de la muestra en página 314**
- **Fotógrafos en página 321**

Accedé al sitio web de la muestra



Contactos

claudia.cirelli@univ-tours.fr;  
benedicte.florin@univ-tours.fr

Una exposición de  
Rémi de Bercegol  
Claudia Cirelli  
Bénédicte Florin  
Pascal Garret

# ÍNDICE

## Editorial

- Gobernabilidad ambiental e institucionalidad densa  
JUAN IGNACIO BRARDINELLI 7

## Áreas de trabajo

- Nueva Resolución 317/20 sobre Generadores Especiales en PBA  
MATÍAS TARANDO 16

- La sostenibilidad en la agenda global del desarrollo. Implicancias para los países de ingresos medios, desafíos regionales y locales  
SOFÍA STERNBERG Y VALERIA GIACCHINO 22

- El mar nos protege. Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera  
MARTÍN SOTELO 32

- Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado  
MÓNICA CAPELLINI 38

## Hábitat

- Cuidado del hábitat y gestión integral de residuos en barrios populares  
EMILIANO RECALDE 44

## Género

- "Debemos transversalizar el enfoque de género en la provincia de Buenos Aires"  
PAULA AGÜERO 50

## Ambiente y desarrollo

- Tres modelos para pensar la relación entre ambiente y desarrollo  
CARLOS BIANCO 54

## Entrevistas

- Con la persistencia de los sueños. Conversaciones con Lorena Pastoriza y Jackie Flores  
FRANCISCO SUÁREZ Y ALEXANDER PORTUGHEIS 62

## Investigación

- Gestión de residuos, la integralidad pendiente. Paradigmas, principios y agendas públicas  
FRANCISCO SUÁREZ 85

- Gestión de los residuos en aglomerados urbanos: flujo de materiales, escenarios e indicadores de sustentabilidad. El caso de la Región del Gran Buenos Aires  
DANIELA LÓPEZ DE MUNAIN Y CARLOS ALBERTO RUGGERIO 107

- Implementación de la Ley Nacional 27.279 de envases vacíos de fitosanitarios en la provincia de Buenos Aires  
JOSÉ GIRALDES, JOSÉ POMA Y ALEJANDRO MERLO 131

- Uso sostenible de materiales plásticos provenientes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos  
YAMILA V. VÁZQUEZ Y SILVIA E. BARBOSA 153

Uso de óxido de zinc recuperado (ZnO) de pilas alcalinas agotadas en la formulación de pinturas bioactivas GUILLERMO P. LÓPEZ, MARÍA V. GALLEGOS Y NATALIA BELLOTTI	169
Caracterización de microbasurales en el Conurbano Bonaerense LILIANA SANCHEZ VILLAR	185
Los niveles guía como herramientas de evaluación de sitios contaminados. Una revisión de términos, métodos y cumplimiento de niveles objetivo de remediación ANDREA BARREDA	193
De prueba piloto barrial a servicio de recolección diferenciada universal Reflexiones sobre la necesidad de contemplar lo social en la ampliación de escalas CAROLINA MONTERA Y PABLO J. SCHAMBER	203
<b>Experiencias</b>	
Modalidades y escalas de compostaje urbano en la provincia de Buenos Aires PAMELA CAROLINA NATAN	222
Rehabilitación de computadoras en las cárceles. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, refuncionalización y recuperación de materiales FEDERICO WAHLBERG	234
Planta de separación de residuos de Laprida PAMELA CAROLINA NATAN	238
Diseño y desarrollo de sistemas de limpieza de cuerpos de agua por remoción de residuos sólidos flotantes y su potencial valoración ROMINA S. SOLANA Y MATÍAS TARANDO	242
<b>Internacionales</b>	
Ambiente viral. Los desafíos de la Vida en la era del Capitaloceno ENRIQUE LEFF	250
Síntesis de la <i>Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe</i> ATILIO SABINO	280
<b>Reseñas</b>	
Ecosistema de los libros cartoneros CARLOS RÍOS	308
<i>Economía circular: conversión de residuos en recursos</i> , de Xavier Elías Castells ALEJANDRO JURADO	314
<b>Textos de la exposición fotográfica</b>	318
<b>Contratapa</b>	
Homenaje a Humberto Migoyo MARCELO ANDRADE	



# GOBERNABILIDAD AMBIENTAL E INSTITUCIONALIDAD DENSA

Tenemos en nuestras manos el número 2 de Ambiente en Diálogo y, por lo tanto, también tenemos la posibilidad de revalidar el compromiso que hemos tomado al frente del OPDS con el conjunto de los y las bonaerenses. En el número 1 decíamos que esta revista “aspira a ser un ámbito para sumar voces al debate informado sobre cuestiones que nos atañen a todos y todas como sociedad”. En ese sentido, queremos redoblar la apuesta con una mayor producción de contenidos, con la ampliación y la profesionalización del *staff* de la revista, con su publicación digital en formato OJS (sistema abierto de revistas digitales, OJS por sus siglas en inglés), y el incremento de su red de trabajo. *Ambiente en Diálogo* se piensa, de esta manera, como un instrumento para la articulación que el Estado debe favorecer entre sectores productivos, sistema científico-tecnológico, academia, organizaciones sociales y sociedad civil, atendiendo al necesario eslabonamiento de los debates ambientales en la cadena productiva bonaerense.

El contexto de crisis sanitaria global pone a la política —y a sus diferentes representaciones partidarias e institucionales— ante el desafío de cuidar la vida y de contribuir con sus acciones, en simultáneo, a un desarrollo económico que garantice las necesidades de hoy sin comprometer los tiempos que vendrán. Muchas de las tareas implicadas en este proceso se vinculan con apuntalar y ampliar el sistema sanitario, asistir económicamente a quienes más lo necesitan, legislar a favor de una correcta gestión de los cuidados y generar condiciones para que los procesos productivos no se interrumpan. El equilibrio entre este conjunto de funciones y labores se sostiene únicamente cuando existe un horizonte claro, en nuestro caso: **la justicia social y ambiental**, posible

solo ante el arbitraje de **un Estado presente, activo y decidido**. El Gobierno de la provincia de Buenos Aires pone de manifiesto ambas aptitudes: claridad en el programa de gobierno y participación del Estado en la gestión y resolución de los problemas comunes.

En esta misma línea, llevamos adelante la construcción de una agenda ambiental que reconoce cabalmente el territorio de nuestra provincia en su dimensión geográfica, pero también social y productiva, dando impulso a los resortes económicos que posibilitan mejores condiciones de existencia para los y las bonaerenses. **Una consigna: cuidar el ambiente e impulsar el desarrollo** a lo largo y ancho de los 307.571 km<sup>2</sup> de la provincia. Nuestra agenda ambiental está íntimamente ligada a la agenda productiva: así como solo el crecimiento económico —y la necesaria distribución equitativa— proveerá de recursos a los sectores más postergados, únicamente el cuidado del ambiente impedirá las áreas de sacrificio y será favorable para la equidad en la distribución de los costos y los beneficios ambientales. Es nuestra responsabilidad como gestión que las poblaciones vulnerables no sean quienes asuman los mayores costos ambientales, así como también está en nuestras manos plantear una alternativa frente a los discursos que en nombre del “ecologismo” fomentan el “decrecimiento” económico impulsando campañas prohibicionistas de diferentes actividades productivas.

Como parte de la **agenda ambiental provincial** aparece el tema *residuos*, sobre el que trabajamos en este número de manera compleja e integral. Convocamos a un conjunto destacado de especialistas para dialogar en torno a los desafíos contemporáneos y urgentes en materia de gestión pública, pero también sobre los enfoques en el campo de la investigación y las experiencias de trabajo en territorio. Abordamos ejes, como economía circular, tomando como referencia un programa de inclusión y productividad que tiene un doble objetivo: generar trabajo y producir insumos para nuevos procesos industriales.

Resulta necesario poner en relieve las políticas de gestión sobre residuos que dinamizan estos procesos y que, a su vez, revierten los impactos negativos como los que provocan los basurales a cielo abierto, generando, por ejemplo, suelo para usos urbanos y comunitarios, espacios para forestación o reserva de tierras para viviendas.



*El trabajo no es basura, de Claudia Cirelli (26).*

Como podemos apreciar rápidamente, son varios los “lados” del tema y, por lo tanto, son múltiples las formas de tratarlo. Aun así, nuestro hacer se ajusta a una tensión estructural: **evitar las desigualdades sociales y ambientales**, y realizarlo a través de la articulación de políticas públicas y de la presencia estatal; tomando el tema *residuos*, en este caso, desde la “generación” (trabajando con medidas en origen, impulsando los desarrollos tecnológicos para los procesos de recuperación, reutilización y reciclado), con un despliegue de acciones con la ciudadanía (a través de campañas y capacitaciones), con articulaciones institucionales en territorio (mesas ambientales con municipios, coordinación de acciones con cooperativas de recuperadores) y desarrollando una estructura legislativa que formalice y homogenice (mediante resoluciones, fiscalizaciones y sanciones) las reglas de juego para los grandes generadores posibilitando un desarrollo sostenible.

A esto lo llamamos trabajar en pos de una mayor **governabilidad ambiental**, misión para la cual es fundamental compensar el plan de trabajo con las dimensiones y las herramientas del Organismo. Este objetivo que ha sido, desde un principio, un desafío para nuestra gestión: promover y garantizar un crecimiento institucional y funcional acorde con el conjunto de competencias que el OPDS fue ganando desde su creación en el 2007 (ordenamiento territorial de bosques nativos, gestión y cuidado de Áreas Naturales Protegidas, desarrollo de normativas en residuos e industrias, entre muchas otras), es decir, dotar al Organismo de un programa de trabajo conforme a las prioridades de quienes habitan nuestra provincia y, de manera proporcional, asignarle estructura y recursos para ese fin.

A diferencia de la gestión anterior, que ante el crecimiento de las competencias del OPDS decidió desprenderse de ellas (desmantelando áreas de trabajo o delegando a nadie los quehaceres propios), optamos por transitar otro camino, que es el de crecer como Estado, así como nos lo proponen nuestro gobernador Axel Kicillof y el jefe de Gabinete de Ministros, Carlos Bianco. Exclusivamente con la consolidación de la gobernabilidad ambiental —un Estado presente con capacidad de acción—, podremos ejercer una fiscalización efectiva de las normas existentes y, asimismo, influir y dirigir las acciones en materia de producción sustentable. Es nuestra tarea, luego de varios años de abandono, recomponer la función de planificación y tutela de las políticas públicas ambientales.

Algunas acciones que dan cuenta de esta orientación son, por ejemplo, en términos de inversión, la triplicación del cuerpo de controladores ambientales con la correspondiente provisión de un parque tecnológico para su desempeño (drones, embarcaciones, etc.), o los avances en el proceso de licitación para la construcción de un laboratorio de control ambiental con tecnología de última generación, disponiendo para ello una inversión superior a los 400 millones de pesos.

Con respecto a las políticas de fiscalización, y por nombrar *uno* de los ejemplos más resonantes de los últimos tiempos, la actual gestión del OPDS aplicó en el mes de mayo de este año **las multas ambientales más grandes de la historia en la Argentina**. Las empresas fabricantes de agroquímicos están obligadas por ley nacional (Ley 27.279) a recuperar los envases vacíos que vuelcan al mercado local y darles una disposición final, atendiendo a que estos son residuos peligrosos para la salud y el ambiente. Del total de envases volcados en 2019, estas empresas solo recuperaron un 8 %. Las firmas que incumplieron con lo que indica la legislación vigente, fueron multadas por 783.9 millones de pesos. Estas son multas inéditas, por un lado, por su volumen, y por otro, porque no son aplicadas ante un hecho específico de gran impacto y de manera resarcitoria, sino por el simple hecho de estar incumpliendo una normativa vigente. El OPDS actuó sin presión mediática, sin presión social, lo hizo porque está trabajando en el cumplimiento de la normativa ambiental con todos los recursos y herramientas que se tienen a disposición, dos elementos que se ponen en funcionamiento en tanto estén fuertemente mediados por la voluntad política.

En esta línea de trabajo podemos hacer referencia, también, a la Resolución 317/20 (R317) que se dictó el año pasado y entró en vigencia en marzo de 2021, y que se propone regular la actividad de los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Todos los pasos y actores de este plan de gestión deben ser registrados y aprobados por el OPDS. Es así que el organismo se propone como articulador de generadores, técnicos, recuperadores, cooperativas, fiscalizadores, etc. Esta iniciativa asume a **los residuos en su calidad de recurso** y apunta a fortalecer toda la cadena posterior de transporte, tratamiento y reciclado. La R317 formaliza la actividad económica de un sector de trabajadores y trabajadoras que sufren desde antaño políticas de postergación y de precarización laboral. Es así como, dándole un valor agregado a los residuos en tanto recursos, se le otorga valor a la actividad de su recuperación, su transporte, el acopio, el reciclado, etc.



"Y avait une fois deux bons copains...", de Claudia Cirelli (45).

Aparece, en simultáneo, la necesidad de “correr” de forma progresiva la frontera de la separación en origen hasta llegar a los domicilios particulares y de esta manera, una vez más, hacer que ningún esfuerzo individual quede en la mera buena voluntad, sino **que integre una política comunitaria coordinada por el Estado**. Este tipo de medida impacta fuertemente en la disminución del flujo de transporte de residuos, en la disposición final que genera áreas de sacrificio y en la alta incidencia de costos que estos procesos tienen en las arcas municipales y provinciales.

Esta manera de ver las cosas hace que estemos enviando a la legislatura de la provincia de Buenos Aires un proyecto de ley que organiza y centraliza las faltas ambientales, hoy dispersas en decenas de normativas que hacen poco efectiva la aplicación de multas ante las malas prácticas ambientales. El mismo camino recorre actualmente el proyecto de ley de **responsabilidad extendida del productor**, iniciativa que apunta a que los productores tengan a su cargo la disposición final del producto o su envase una vez que este terminó su vida útil. Esto incentiva la innovación desde el diseño y fabricación del producto, su comercialización y su descarte.

La misión que tenemos por delante no se agota en la ejecución correcta de los presupuestos o en el cumplimiento de las normativas en vigor: estamos convocados a impulsar **nuevas líneas de trabajo que le den una importancia esencial a la dimensión ambiental que toda actividad productiva tiene**.

El desarrollo sostenible se construye y como toda construcción conlleva tensiones. Diseñar una estrategia de desarrollo sostenible requiere de una **institucionalidad densa**, siempre demandada de manera creciente en formas de conocimiento y políticas públicas; institucionalidad que se asume **polivalente**, capaz de atender en simultáneo a diferentes desafíos ambientales, sociales y económicos; institucionalidad, a su vez, **diversa**, con la cualidad de constituirse en una interlocutora válida para sectores de distinta procedencia y con intereses encontrados. Necesitamos, insistimos, de una institucionalidad **porosa**, con la competencia de filtrar el interés individual y de darle paso a los denominadores comunes. Solo así lograremos una mayor distribución de los servicios y bienes ambientales y, por lo tanto, podremos garantizar la justicia social.

Todo tiempo es un tiempo en el que se prefigura un futuro. Sin duda, esta época es trascendental, como nunca antes lo fue, para el planeta y nuestra especie. Ese es el tablero en el que empujamos las piezas hoy, es la partida que estamos jugando desde el Estado por la defensa de la soberanía, la gobernanza y la construcción de una comunidad organizada. •



**Matías Tarando**

Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
tarandom@opds.gba.gov.ar

## Nueva Resolución 317/20 sobre Generadores Especiales en provincia de Buenos Aires

La Gestión Integral e Inclusiva de los Residuos Sólidos Urbanos (GIIRSU) es una nueva concepción asociada a una gestión holística de los residuos con una fuerte incidencia en la justicia social y ambiental en todo el territorio bonaerense, como marco estratégico de la política pública actual.

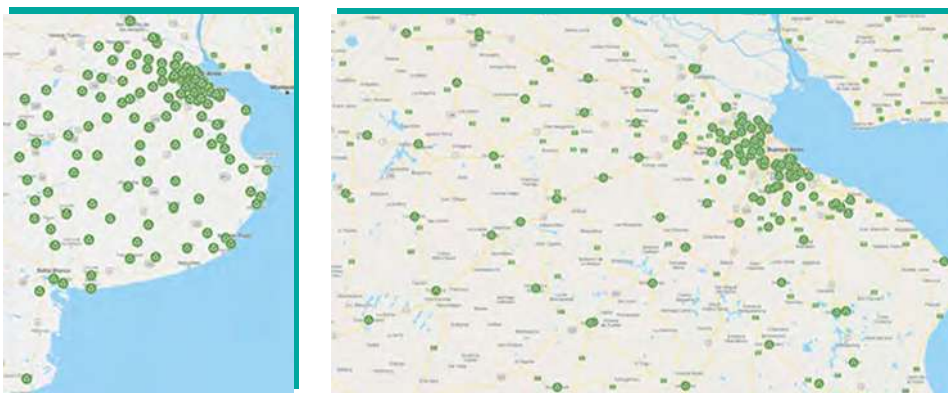
Pensar una Economía Circular sin la integración de todos los actores de la cadena de valor, incluidos los recuperadores urbanos, postergados en términos socioeconómicos y productivos, resulta en una falaz circularidad. Es necesario, por tanto, aplicar nuevos mecanismos que promuevan la GIIRSU, de manera de fortalecer los diferentes eslabones de la gestión (Sensibilización-Generación-Recolección-Tratamiento-Disposición) y permitir el desarrollo productivo local de toda la cadena de valor del reciclado con inclusión.

Para ello, y como parte de un plan de acción integral de la Dirección Provincial de Residuos (DPR) del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), se ha desarrollado a lo largo del 2020 un extenso relevamiento de la matriz productiva del reciclado en los 135 municipios de la provincia de Buenos Aires, así como de los Grandes Generadores registrados en el Organismo y de las ordenanzas municipales asociadas a estos últimos.

A partir de ello, se ha logrado, como primer paso en la implementación de esta política pública, el desarrollo de una nueva resolución para Generadores Especiales, la Resolución 317/20, que deroga la antigua Resolución 138/13 y genera un nuevo marco normativo, sentando así las bases de una nueva forma de pensar la política pública de la gestión de los residuos.

### Matriz productiva del reciclado

El relevamiento llevado a cabo en 2020 por la DPR-OPDS permitió determinar, dimensionar y caracterizar el tejido productivo de plantas de separación de RSU activas en la provincia. Se identificó que, de los 135 municipios, 69 de ellas presentan una gestión pública; 28 son cogestionadas entre municipios y cooperativas de recuperadores urbanos; 16 son gestionadas únicamente por cooperativas de recuperadores urbanos; 6 presentan gestión privada y 16 municipios no poseen plantas instaladas. A su vez, se pudo determinar tanto el espectro de los Destinos Sustentables inscriptos en el organismo (y validados para emitir certificados como tratadores de residuos reciclables), como aquellos aún no registrados. Existen 119 cooperativas de recuperadores urbanos en la provincia, que incorporan 6.000 recuperadores formalizados en el sistema, 80 % de las cuales se encuentran en el AMBA, lo que se asocia principalmente a la trama urbana que permite una cercanía a materiales reciclables en cantidad y calidad, a diferencia del interior de la provincia donde prevalecen las Plantas Municipales. Por su parte, aún existe una deuda pendiente con los 400 recuperadores urbanos que trabajan en los basurales, así como con el espectro de informales que desarrollan su actividad en condiciones precarias. Actualmente, el OPDS cuenta en su registro de Destinos Sustentables, a los que habilita a gestionar y valorizar los residuos sólidos urbanos en la Provincia, con 60 Cooperativas de las 119, 3 Plantas Municipales de 69 y 23 Plantas Privadas de 46. El tejido productivo, por tanto, se caracteriza por su capilaridad territorial gracias a la presencia de 234 plantas de RSU con una distribución geográfica equitativa, tanto a lo largo y ancho de la provincia, aunque con diferencias respecto de su infraestructura, equipamiento de valorización (cintas, enfardadoras, molinos, agrumadoras, entre otros), capacidad de logística, condiciones laborales de higiene y seguridad, etcétera.



## Registro de Grandes Generadores

Gráfico 1. Plantas de RSU de la Provincia de Buenos Aires. Fuente: OPDS.

Otro de los relevamientos previos al desarrollo de la nueva normativa refirió a comprender y determinar aquellos municipios con ordenanzas municipales respecto a los Grandes Generadores (GG), así como el espectro de grandes generadores formalizados a la fecha. De dicho relevamiento se pudo constatar que 36 municipios bonaerenses cuentan con normativas sobre el tema, aproximadamente 10 de ellos (durante los años 2014-2020 posterior a las resoluciones 137, 138 y 139 del 2013) han dictado una ordenanza específica de GG, mientras que el resto de los municipios legisla la temática en sus ordenanzas de RSU. El análisis de las ordenanzas de los municipios de Almirante Brown (Ordenanza 10742/16), Avellaneda (Ordenanza 27235/16), General Pueyrredón (Ordenanza 20002/10), Hurlingham (Ordenanza 16965/18), Lomas de Zamora (Ordenanza 16161/17), Moreno (Ordenanza 6268/20), Quilmes (Ordenanza 12554/16) y Zárate (Ordenanzas 4686/18 y 4769), permitió determinar los aspectos principales destacados en dichas ordenanzas, tales como la caracterización de los GG, los planes de gestión, las responsabilidades de los generadores de residuos, las multas, la fiscalización y control de los municipios y el papel de las cooperativas de recuperadores.

Por otra parte, el área de Grandes Generadores del Organismo cuenta en sus registros con más del 90 % de los expedientes en formato papel (sobre los 567 existentes a la fecha). Estos expedientes corresponden principalmente a planes de gestión de residuos presentados por *countries* según Resolución 137/13 (319) —luego RINE Res. 139/13 (125)—, los alcanzados por la Res. 138/13 (83) y, finalmente, los planes de gestión de balnearios Res. 85/14 (40). De la

totalidad de los Planes GIRSU de GG solo 51 se encuentran aprobados a la fecha: 43 son de Res 137/13, 4 de 138/13 y 4 de 139/13. Para el caso de la Res 85/14, 11 fueron desaprobados y 39 vencidos. Por último, y respecto a la distribución territorial, se puede destacar una fuerte presencia de Planes GIRSU de GG referidos a *countries* pertenecientes a los municipios de Pilar (115), Tigre (46), Escobar (37), Esteban Echeverría y La Plata (18) y Moreno (17). Para el caso de la Res. 138/13 y 139/13 se observa una marcada concentración del municipio de Pilar con 19 y 28 planes presentados, respectivamente.

Se observa, finalmente, un bajo nivel y una alta heterogeneidad en la presentación de los Planes de gestión de los GG a la fecha; además, una falta de sistematización en la presentación y evaluación de los mismos, escasos recursos humanos y falta de vinculación entre los actores intervinientes en la gestión de los residuos (municipios, recuperadores urbanos, grandes generadores, privados, universidades, etcétera).

### Nueva Resolución 317/20 Generadores Especiales

La nueva resolución fue consecuencia, por tanto, del trabajo de la Dirección Provincial de Residuos, asociada a una serie de etapas de investigación y consultas donde se analizaron las normativas preexistentes, los contextos sociales y económicos, el mapa de actores, y se evaluaron las prioridades de política pública y la factibilidad de aplicación. Luego de la redacción se llevaron a cabo consultas sobre los lineamientos de la nueva resolución a cooperativas de recuperadores, a expertos académicos de diversas universidades nacionales, a funcionarios municipales y a entidades como la Asociación de Supermercados Unidos (ASU), la Cámara Empresaria de Medio Ambiente (CEMA), la Asociación Civil Compromiso Empresarial para el Reciclaje (CEMPRE) y el Instituto Argentino del Envase.

La Resolución 317/20, que reemplaza a la Res. 138/13, tiene por objetivos centrales disminuir la disposición final de RSU, promover la recuperación y el reciclado de materiales, y generar trabajo e insumos para la industria, convirtiendo a la provincia en motor productivo del reciclado y fomentando la economía circular con un nuevo paradigma de inclusión social.

De este modo, la justicia social y ambiental se cristaliza en la nueva resolución a partir de establecer la actividad

desarrollada por las cooperativas y/o asociaciones civiles de recuperadores de residuos urbanos como prestadora de un servicio esencial para la comunidad, la preservación del ambiente y la salud pública. A través de esta actividad se incluye socialmente a trabajadores y se generan fuentes de empleo sustentable por medio de la economía circular, al aprovechar los RSU como recurso generador de valor económico. A su vez, se extiende el abordaje normativo, ya no solo al AMBA, sino a toda la provincia, promoviendo la equidad territorial y ambiental en todos los municipios.

Asimismo, se amplían las categorías de sujetos obligados, considerados como Generadores Especiales, y se incorporan universidades públicas y privadas, las dependencias de la administración pública, los supermercados, los centros de distribución, los servicios de alojamiento. También se comprende como GG a comercios, a empresas de servicios y a toda actividad privada comercial e inherente a las actividades autorizadas que genere más de 1000 kg al mes —así como también a los GG que dispone la Res. 138/13—. Se determinan los aspectos mínimos a presentar en los Planes de Gestión de Residuos según: la separación en origen de al menos dos fracciones, reciclables y no reciclables; la recolección diferenciada, tratamiento y disposición final; el envío de la fracción seca reciclable a un Destino Sustentable habilitado por el OPDS; el registro de operaciones y la presentación de acciones de sensibilización y capacitación en gestión sostenible de los residuos. En este sentido, se establecen categorías de certificación (A, B y C), incorporando nuevos aspectos no solo ambientales, sino también sociales y educativos. De tal forma, se promueve para la categoría más alta (A) la optimización de la separación en origen, el envío de la totalidad de la fracción seca reciclable a cooperativas de recuperadores o Plantas Municipales registradas como destinos sustentables, la realización de acciones de sensibilización ambiental, la reducción en la generación de residuos y las acciones de tratamiento de Aceite Vegetal Usado (AVU), de desperdicio de alimentos y/o de la fracción orgánica de los residuos.

Por otra parte, se dinamiza la presentación de los Planes de Gestión al sistematizar su carga vía formulario *online*, lo que reduce tiempos de presentación y evaluación, y permite, a su vez, la generación de datos sobre la trazabilidad de los residuos, que permitirán establecer metas de cumplimiento y/o implementación, dimensionamiento de flujos de materiales reciclables y caracterización de nuevos generadores especiales.

Su implementación comenzó el 1 de marzo de 2021. Los planes de gestión aprobados tendrán una vigencia de dos años y deberán ser presentados y rubricados por un profesional inscripto en el Registro Único de Profesionales Ambientales y Administradores de Relaciones (RUPAYAR). Asimismo, se establece la posibilidad de celebrar convenios con los municipios, organismos públicos y universidades públicas para fortalecer la implementación de esta resolución, tanto en la fiscalización como en acciones que promuevan su cumplimiento.

### Plan de acción

Se establece como estrategia de abordaje la realización de una comunicación pública de los aspectos más importantes de la resolución junto a la articulación multisectorial para su implementación, y una estrategia progresiva y permanente de fiscalización. Para ello, se están llevando a cabo Mesas Ambientales con los municipios y el mapa de actores (cooperativas, Generadores Especiales, técnicos del RUPAYAR, universidades), con el objetivo de realizar una capacitación sobre la Res. 317/20 y de desarrollar líneas de acción, seguimiento y articulación en común. En ese sentido, se acompañará el abordaje con instructivos para los distintos actores y una nueva resolución de Destinos Sustentables, que facilite los procesos y requisitos de inscripción para lograr la formalización de la matriz productiva local.

Finalmente, se destaca que la Res. 317/20 fue declarada en marzo de 2021 de interés federal por parte del Consejo Federal de Medio Ambiente, revalorizando a nivel nacional el desarrollo de la política pública bonaerense, sentando nuevas bases en materia de política pública. Trae un horizonte de trabajo con desafíos referidos a la implementación progresiva de la gestión integral de los residuos y a la inclusión social, el tratamiento y dimensionamiento de las diferentes corrientes de residuos, el fortalecimiento de toda la cadena de valor del reciclado, la educación ambiental y la separación en origen como nuevo concepto de higiene urbana. Todo esto permitirá la planificación a mediano y largo plazo en pos de lograr la reactivación económica y productiva de una Provincia en Marcha, que sea el motor productivo de reciclado, con generación de empleo, cuidado ambiental y desarrollo sostenible. ●



### Sofía Sternberg

Subsecretaria de Relaciones  
Internacionales e Institucionales  
GBA | Argentina  
sofia.sternberg@gba.gob.ar



### Valeria Giacchino

Directora Provincial de  
Planeamiento y Cooperación  
Internacional  
GBA | Argentina  
valeria.giacchino@gba.gob.ar

# La sostenibilidad en la agenda global del desarrollo

## Implicancias para los países de ingresos medios, desafíos regionales y locales

Pensar hoy en la agenda internacional sin considerar el desarrollo sostenible como eje articulador parece inimaginable. Para quienes trabajamos en el ámbito de las relaciones internacionales y la cooperación internacional, la sostenibilidad constituye un elemento transversal y omnipresente en toda la agenda global. Sin embargo, no fue hasta hace algunas décadas que este concepto y perspectiva del desarrollo fue ganando un lugar cada vez más protagónico en la agenda internacional, demandando al mismo tiempo cambios en el sistema global y en sus marcos de acción e interpretación de la realidad, que hasta la fecha siguen sin producirse.

## La sostenibilidad en la agenda global: del ambiente y la economía a la multidimensionalidad del desarrollo

El concepto de *desarrollo sostenible* fue utilizado por primera vez en 1987, en el reporte de la Comisión de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, *Nuestro futuro común*, también conocido como Informe

Brundtland, en referencia a la presidenta de la Comisión, la noruega Gro Harlem Brundtland (Naciones Unidas, 1987). El reporte, que tenía como objetivo identificar aquellos elementos característicos de la interrelación entre desarrollo y ambiente, define por primera vez al desarrollo sostenible como aquel que puede lograr satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones (Larrouyet, 2015, p. 6). A partir de esta definición, el reporte hace un llamado a todos los Estados a adoptar la sostenibilidad como el principal objetivo de las políticas nacionales y de la cooperación internacional.

Con estos antecedentes, en 1992 se celebra en Río de Janeiro la primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo, también conocida como la Cumbre de la Tierra, que propone repensar el impacto de las actividades socioeconómicas humanas en el medio ambiente y viceversa. La Conferencia buscaba demostrar que la problemática ambiental planetaria estaba íntimamente relacionada con las condiciones económicas y planteó la necesidad de equilibrar las dimensiones sociales, medioambientales y económicas para obtener resultados sostenibles a largo plazo (Naciones Unidas, 1992). Uno de los hitos claves de esta Conferencia lo constituye la aprobación del Principio 7 de su Declaración, en el cual se establece que los Estados tienen *responsabilidades comunes pero diferenciadas*, pues han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente. Vale decir que el texto original propuesto por el G77 avanzaba aún más en dirección a exhibir la responsabilidad histórica de los países desarrollados, vinculando esa responsabilidad con una obligación legal de otorgar financiamiento y tecnologías a los países en desarrollo (Dueñas, 2016, p. 8). Predeciblemente, la propuesta encontró profundas resistencias de los países centrales. No obstante, desde 1992 a la actualidad, los países en desarrollo continúan reafirmando este principio en todos los foros internacionales.

En 2010, reunidos en la Cumbre del Milenio, los Estados miembros de las Naciones Unidas aprueban los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) (Naciones Unidas, 2010). Con plazo para su realización hasta 2015, los ocho ODM implicaron, por primera vez, la existencia de una agenda de desarrollo consensuada, de carácter global, con una orientación, un lenguaje común y metas globales direccionadas a la superación de la pobreza, el hambre,

la baja escolarización, la desigualdad de género y la acelerada degradación ambiental.

Seguidamente, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, también conocida como “Río+20”, celebrada en Río de Janeiro en el año 2012 en ocasión del vigésimo aniversario de la Cumbre de la Tierra, constituye otro de los hitos clave en la consolidación del desarrollo sostenible en la agenda internacional. Como resultado de esta conferencia se adopta el documento *El futuro que queremos* (Naciones Unidas, 2012), con dos temáticas centrales como ejes: la economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza.

Así, Río+20 y los acontecimientos que le precedieron constituyen los cimientos sobre los que hoy se inscribe la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este recorrido histórico busca poner sobre la palestra la progresiva complejización que fue adquiriendo la sostenibilidad como perspectiva del desarrollo, desde su primera incorporación en la agenda internacional, hasta la actualidad, momento en que no es posible pensar en ese significativo sin la interrelación con todas las dimensiones del desarrollo.

Como resultado de ese proceso de “evolución”, en septiembre de 2015, durante la 70ª Asamblea General de las Naciones Unidas, 193 jefes de Estado aprobaron el documento “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (Naciones Unidas, 2015). La Agenda 2030 incorpora 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas asociadas, con el objetivo de constituirse en una hoja de ruta para erradicar la pobreza, reducir las desigualdades y proteger el medio ambiente a partir de un enfoque integral que abarca las esferas económica, social y ambiental.

Durante ese mismo año se aprobaron también la Agenda de Acción de Addis Abeba (AAAA) sobre Financiamiento para el Desarrollo, el Acuerdo de París sobre Cambio Climático y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. Este conjunto de documentos constituye el nuevo marco global que orientará los programas de desarrollo en el plano global, regional y nacional hasta el año 2030 y tiene un gran impacto para la cooperación internacional. Esta nueva agenda integral aborda los grandes retos globales desde una perspectiva multidimensional y es aplicable en todos los países, tanto del norte como del sur.

Este derrotero nos trae al momento actual, en el cual la agenda global del desarrollo se encuentra totalmente atravesada por la concepción indivisible del desarrollo sostenible. Ahora bien, la agenda de desarrollo global

y los instrumentos para cumplirla parecen transitar por caminos separados. ¿Con qué recursos contamos los países en desarrollo para cumplir con los ODS y transitar nuestros propios senderos hacia un desarrollo sostenible? ¿Los sistemas de medición y asignación de recursos financieros responden a las configuraciones del desarrollo global actual?

### Impactos en los países de ingresos medios en sus senderos hacia el desarrollo sostenible

El Comité de Asistencia al Desarrollo (CAD) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) elabora cada tres años una “Lista de países elegibles para el otorgamiento de Ayuda Oficial al Desarrollo”, que incluye a los países menos adelantados, países de ingresos bajos y, en menor medida, a países de ingresos medios —más conocidos como países de renta media (PRM), de acuerdo con la clasificación del Banco Mundial establecida en función de los niveles de Ingreso Nacional Bruto (INB) por habitante—. Esta metodología establece un criterio de desarrollo estrictamente económico, ignorando por completo la multidimensionalidad del desarrollo. Es decir que los países se clasifican únicamente a partir de su PIB per cápita.

De acuerdo con la definición del CAD, la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) es la transferencia financiera (donaciones o préstamos) y técnica (conocimientos) que cumple los siguientes criterios: es otorgada por los organismos oficiales (estatales, locales, universidades públicas y organismos ejecutivos) de los países donantes; tiene el objetivo de promover el desarrollo y el bienestar social y económico; se concede a países y territorios contenidos en la lista de países socios del comité de ayuda al desarrollo, o bien a organismos multilaterales de desarrollo; y es de carácter concesional (donación o préstamo a un tipo de interés por debajo del mercado y con un porcentaje de donación de, al menos, el 25 %).

La Argentina y la gran mayoría de los países de América Latina son denominados países de renta media o renta media alta. Esta categorización tiene una implicancia directa en los flujos de préstamos concesionales y donaciones, así como en la movilización de recursos de fondos de cooperación, los cuales se ven principalmente orientados a los países menos adelantados y de ingresos bajos, en detrimento de los países de ingresos medios.

Esta situación genera, entonces, un acceso restringido para los países de la región al financiamiento para el

desarrollo. Financiamiento cada vez más necesario, sobre todo en el contexto de la pandemia, en el que América Latina resulta la región más afectada del mundo y, al mismo tiempo, constituye la región más desigual del planeta (CEPAL, 2016).

En este marco, la discusión por la sostenibilidad adquiere entonces dos elementos determinantes. El primero está vinculado con los modelos de desarrollo. El cuidado ambiental, la forma en que producimos y la forma en que vivimos y se distribuye la riqueza están intrínsecamente conectados. No podemos pensar el cuidado del ambiente por fuera de modelos de desarrollo que garanticen la justicia social y la justicia ambiental.

El segundo de los elementos es, en efecto, el financiamiento. Como señalamos antes, los países en desarrollo, en particular los de América Latina, enfrentan desafíos propios de sus condiciones particulares, por sus estructuras tecno y socioproductivas y por las instituciones y prácticas económicas, sociales y políticas de cada país (Porta, 2018). Pero también enfrentan desafíos que son globales, vinculados con la transición hacia sociedades más ecológicas y digitales a partir de una transformación del aparato productivo vis a vis con el cuidado del ambiente. Estos desafíos no son ni más ni menos que los desafíos que también enfrenta el mundo desarrollado. Solo que los recursos económicos con los que se cuenta a un lado y otro del planeta producen respuestas altamente desiguales. Basta con mirar los 1,8 billones de euros que la Unión Europea acaba de destinar para reconstruir la Europa pos-COVID-19, para darse de cuenta de lo que estamos poniendo en debate (Comisión Europea, 2021).

Durante la presentación del “Informe sobre Financiamiento para el Desarrollo Sostenible 2021” (Naciones Unidas, 2021a), el Subsecretario General de la ONU, Liu Zhenmin sostuvo que “los países deben recibir ayuda no sólo para mantenerse a flote, sino para invertir en su desarrollo. Para reconstruir mejor, tanto el sector público, como el privado, deben invertir en capital humano, protección social, así como en infraestructura y tecnología sostenibles” (Naciones Unidas, 2021b, s. p.). El informe insta también a los países desarrollados a cumplir el compromiso de 0.7 % de AOD<sup>1</sup> y proporcionar

1. En 1980, durante la Asamblea General de las Naciones Unidas, se acordó que los países desarrollados se comprometían a destinar el 0,7 % del total del producto nacional bruto para la Asistencia Oficial al Desarrollo. Hasta el momento solo seis países han alcanzado esa meta: Dinamarca, Países Bajos, Luxemburgo, Noruega, Reino Unido y Suecia.



*Ganchos y canastas: las herramientas de los recuperadores, de Adeline Pierrat (1).*

nuevo financiamiento concesional a los países en desarrollo (Naciones Unidas, 2021a).

Si bien en la AAAA aprobada en 2015 se reconoce que los países de ingresos medios aún enfrentan dificultades para alcanzar el desarrollo sostenible y se plantea la necesidad de elaborar metodologías que tengan en cuenta la complejidad y la diversidad de las realidades en ellos, al día de hoy nada ha cambiado. Los países de ingresos medios o los PRM siguen siendo marginados de la Ayuda Oficial al Desarrollo, lo que reduce sus márgenes para la inversión y el desarrollo en políticas que tengan como horizonte el desarrollo sostenible con inclusión.

La crisis multidimensional a la que el mundo asiste en la actualidad proporciona un escenario complejo y desafiante. En este marco, la realidad de los países latinoamericanos caracterizados por índices de desigualdad alarmantes, pone de relieve el papel determinante de los Estados en todos sus niveles, pero, al mismo tiempo, la imperiosa necesidad de contar con un mundo más solidario, responsable y comprometido.

### **Pandemia y nuevos desafíos globales para la sostenibilidad**

La pandemia provocada por la COVID-19, que todavía un año y medio después de su irrupción mantiene al mundo el vilo, abrió una grieta en la agenda global del desarrollo y puso en jaque los resultados hasta 2020 alcanzados, cinco años después de la aprobación de la Agenda 2030.

De acuerdo al citado Informe sobre Financiamiento para el Desarrollo Sostenible 2021 (Naciones Unidas, 2021a), la economía global experimenta en la actualidad la peor recesión en 90 años, afectando a los sectores más vulnerables y exponiendo aún más las desigualdades ya presentes en nuestras sociedades. El informe estima que durante la pandemia se han perdido 114 millones de puestos de trabajo y cerca de 120 millones de personas han vuelto a caer en la pobreza extrema.

En efecto, la pandemia ha golpeado al mundo de formas desconocidas. Aún no sabemos si algo realmente cambiará una vez superada la crisis, pero sí tenemos certezas de las cuestiones que este tiempo evidenció con más potencia: la profundización de las desigualdades, la creciente interdependencia, la necesidad de más multilateralismo, la urgencia de más cooperación, el papel determinante de los ESTADOS en la gestión y en la batalla contra la pandemia, y la existencia de desafíos que son globales y que no

reconocen niveles de desarrollo o de ingreso per cápita de los países ni respetan fronteras nacionales.

El mundo de la pospandemia debe integrar entonces en una agenda global las necesidades y las capacidades de los distintos actores del desarrollo desde una gobernanza diferenciada que tenga en cuenta las capacidades y las condiciones particulares de cada país, y la plena consciencia de que nadie se salva solo/a. Los desafíos globales deben ser abordados de manera integral por todos los países, sin distinciones. Pero, fundamentalmente, esa agenda debe crear instrumentos y herramientas de financiamiento inclusivas para alcanzar efectivamente las metas propuestas. Si eso no ocurre, estaremos reproduciendo viejos y conocidos eufemismos.

### Alianzas estratégicas internacionales para un desarrollo sostenible con inclusión

La provincia de Buenos Aires, como Gobierno subnacional de un país de ingresos medios como la República Argentina, no es ajena a estas discusiones. Nuestro territorio es testigo directo día tras día de los impactos e implicancias que tienen las nuevas configuraciones del desarrollo global y la vigencia de conceptos, estructuras y taxonomías que no responden a la situación actual del mundo en desarrollo.

Desde la Subsecretaría de Relaciones Internacionales e Institucionales de la Provincia de Buenos Aires, y su Dirección Provincial de Planeamiento y Cooperación Internacional, dependientes del Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros, diseñamos y coordinamos la política exterior de la provincia y promovemos acciones de cooperación internacional para el desarrollo sostenible de nuestra provincia. En ese marco, trabajamos de manera coordinada y transversal con todo el Estado provincial sobre diferentes áreas y ámbitos del desarrollo.

Entre los ejes de mayor relevancia en esa agenda estratégica se encuentra el ambiental. Uno de nuestros principales aliados para la proyección de la agenda internacional de la provincia de Buenos Aires es, sin dudas, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Los equipos de ambos organismos vienen trabajando de forma coordinada y colaborativa en la búsqueda de socios internacionales con quienes hallar soluciones colectivas a los problemas comunes del desarrollo.



En el medio de los residuos, la solidaridad, de Adeline Pierrat (2).

En ese marco, hemos establecido alianzas con distintos socios globales para abordar temas como la gestión integral e inclusiva de los residuos sólidos urbanos, el tratamiento de residuos por corrientes, la producción de especies nativas para combatir la deforestación, el desarrollo de capacidades de *policy making* y gobernanza para la generación de estrategias de producción y consumo sostenible, la conservación de la biodiversidad y el uso eficiente de recursos en territorios de alto valor ambiental, el control de la calidad del aire, entre otras temáticas.

La situación en la que se encontraba la provincia de Buenos Aires en diciembre de 2019, sumada a la crisis multidimensional provocada por la pandemia, le impone a nuestro Gobierno el desafío de desarrollar acciones y políticas públicas que resuelvan las problemáticas más urgentes y acuciantes del pueblo bonaerense como la pobreza, la desigualdad y la protección de la vida, sin que ello signifique postergar planes de desarrollo a largo plazo orientados por modelos sostenibles de desarrollo con justicia social y ambiental. ●

## Referencias

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2016). La matriz de la desigualdad social en América Latina. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.
- Comisión Europea (Unión Europea). (2021). Plan de recuperación para Europa. Recuperado de [https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es)
- Dueñas, C. (2016). El Principio de Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas. *Revista Tribuna Internacional*, 5(10). doi:10.5354/0719-482X.2016.44493
- Larrouyet, C. (2015). Desarrollo sustentable. Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Recuperado de <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>
- Naciones Unidas. (1987). Nuestro futuro común. Recuperado de [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=S](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=S)
- Naciones Unidas. (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Naciones Unidas. (2000). Declaración del Milenio. Recuperado de <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N00/559/54/PDF/N0055954.pdf?OpenElement>
- Naciones Unidas. (2012). El futuro que queremos. Recuperado de <https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/CONF.216/16>
- Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)
- Naciones Unidas. (2021a). Financing for Sustainable Development Report 2021 [Informe sobre Financiamiento para el Desarrollo Sostenible 2021]. Recuperado de [https://developmentfinance.un.org/sites/developmentfinance.un.org/files/FSDR\\_2021.pdf](https://developmentfinance.un.org/sites/developmentfinance.un.org/files/FSDR_2021.pdf)
- Naciones Unidas. (2021b). La COVID-19 podría conducir a una década perdida para el desarrollo [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://developmentfinance.un.org/fsdr2021-pressrelease-spanish>
- Porta, F. (2018). La economía política del desarrollo argentino. *FIDE. Coyuntura y desarrollo*, (385), 134-141. Recuperado de <http://www.fide.com.ar/images/revistas/revista-385/revista-385.pdf>



### Martín Sotelo

Guardaparque Inspector  
OPDS | Argentina  
sotelom@opds.gba.gov.ar

# El mar nos protege

## Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera

Te propongo una aventura, un viaje, acompañame a recorrer el litoral marítimo de la provincia de Buenos Aires y así conocer las especies y las áreas naturales protegidas que estamos conservando.

Primero vamos a recorrer la Reserva Natural Islote de la Gaviota Cangrejera. Se encuentra dentro del Estuario de Bahía Blanca, en el sudoeste de nuestra provincia, a solo veinte minutos de navegación desde el puerto de Ingeniero White. En ella están las colonias reproductivas más numerosas de la *gaviota cocinera* y de la *gaviota cangrejera*, esta última es una especie categorizada Vulnerable a la extinción.

Todavía recuerdo la primera vez que desembarqué en este islote, miles de gaviotas cocineras sobrevolaban en todas direcciones y formaban una cúpula que no dejaba ver el cielo, mientras sus graznidos alertas acaparaban todos nuestros sentidos cumpliendo con su objetivo, alejar nuestra atención de sus nidos y pichones. Las gaviotas cangrejas, en cambio, cuentan con una estrategia distinta de protección de sus nidadas: forman colonias con nidos mucho más cercanos uno del otro y así generan una defensa más compacta, quedándose en ellos y realizando amenazas y llamadas de alerta con sus fuertes picos. Como uno suele humanizar a los animales, siempre las vi como

unas madrazas y por este comportamiento son una de mis especies más amadas. Visitar esta área natural protegida te hace sentir dentro de un documental de la BBC del famoso conductor David Attenborough.

Para continuar con nuestro derrotero en el Estuario de Bahía Blanca, navegaremos por los canales y riachos de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde. Sus geoformas recuerdan a los sistemas nerviosos neuronales o a las nervaduras de una hoja de un árbol. Sus islas prístinas, en su gran mayoría, conservan una buena muestra representativa de los arbustales nativos, con especies como el palo azul y la zampa crespada, entremezclados con árboles como el molle, el chañar y el caldén. En este ambiente, representado principalmente en las islas Zuraitas y Embudo, podemos encontrar a zorros, gatos monteses y pumas, así como a una importante población de guanacos.

Estos últimos animales guardan una genética única bonaerense, así como comportamientos y adaptaciones aprendidos de generación en generación en este ambiente marino tan hostil. Por ejemplo, en las islas no hay ningún cuerpo de agua dulce, por lo que los animales solo obtienen este preciado líquido durante las lluvias, a través de la vegetación o por el rocío acumulado de la mañana. Además, están acostumbrados a cruzar nadando los canales desde las islas más elevadas hasta las

Delfín nariz de botella (der.) y cangrejo cavador (izq.).



Apostadero Isla Trinidad.





Guanaco.



Gaviota cangrejera.



Ave playera.



Marisma y riachos.

marismas —zona del intermareal vegetada— para alimentarse de las espartinas, similares a los juncos, pero más emparentadas con las gramíneas del continente. Siempre hay un macho vigía cuidando a la manada, al que se lo conoce como “relincho” y es el encargado de alertar a su grupo emitiendo fuertes sonidos o enviando mensajes en clave con distintos movimientos de su cola.

Asimismo, al navegar entre las islas nos podremos encontrar con grupos familiares de dos especies de delfines: el *delfín nariz de botella*, conocido por los lugareños como “feron”, que nos suele sorprender con su nado veloz y algún salto repentino; y el *delfín franciscana*, uno de los delfines más pequeños del mundo, cuyo nombre deriva del color marrón en su dorso, similar al atuendo de los monjes franciscanos. En el año 2017 fue declarado Monumento Natural Provincial, siendo esta la máxima categoría de protección para una especie. Una de las experiencias más hermosas de mi vida fue un día cuando una madre con su cría se acercaron a nuestra embarcación y pudimos escuchar su respiración, ese típico resoplido similar al de las grandes ballenas.

Al adentrarnos más en el mar nos encontramos con la Isla Trinidad, la más grande de la provincia, donde hay un apostadero de *lobos marinos de un pelo*. En esta isla, al igual que en la Isla Wood y la Isla Ariadna, existen densos pastizales, médanos y extensas playas de arena, iluminadas al anochecer por el Faro El Rincón, alzado en la Península Verde como guía para los navegantes.

Son muchos los servicios ecosistémicos que estos ambientes marinos brindan a las comunidades aledañas e incluso a las más alejadas. Por ejemplo, las islas, las marismas y los extensos cangrejales protegen a la costa de las fuertes tormentas que, de otra manera, la erosionarían. También son los lugares elegidos para el desove y la cría de muchas especies de peces y crustáceos de gran valor pesquero. Tengamos en cuenta, además, que el mar es fuente de alimento para más de mil millones de personas en todo el mundo y genera el 50 % del oxígeno que respiramos. Asimismo, absorbe alrededor del 30 % del dióxido de carbono producido por la humanidad, amortiguando los impactos del calentamiento global. Sin embargo, debido a un mal manejo de las pesquerías, más del 90 % de los grandes peces en el planeta tienen a sus poblaciones mermadas. Y debido a la contaminación de los mares se estima que para el año 2050 habrá más plásticos en el mar que peces.

Frente a este panorama mundial las áreas naturales protegidas se cuentan dentro de las mejores herramientas para recuperar y restaurar estos ecosistemas. Su creación, ampliación e implementación efectiva es una de las prioridades propuestas como metas mundiales para la próxima década hasta el año 2030. En la provincia de Buenos Aires contamos con uno de los mejores Sistemas de Áreas Marinas y Costeras Protegidas de la Argentina. Administrado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), este sistema genera un efectivo corredor biológico para las especies migratorias, como por ejemplo para las aves playeras o para las tortugas marinas. En estas reservas naturales trabajamos diariamente en la fiscalización y el monitoreo del ambiente, en la educación y la difusión ambiental, en la asistencia a los grupos de investigación y en el manejo y el ordenamiento de las actividades humanas como el ecoturismo, la recreación o la pesca.

Te invito ahora a investigar y conocer otras reservas naturales de nuestro sistema como las de Bahía San Blas, Pehuen C -Monte Hermoso, Arroyo Zabala, Albufera de Mar Chiquita y Bahía de Samborombón. Te sorprenderá lo diversas y bellas que son.

Seamos parte del cuidado de nuestro mar, cuidándolo él también nos proteger . ●

Nuestro equipo local de trabajo está compuesto por Daniel Porte, que actualmente es el guardaparque a cargo del manejo y de la administración de las reservas; la ec loga Victoria Massola, enfocada en el estudio y el rescate de fauna; la profesora Patricia González, dedicada a la coordinación de la educación ambiental y de la comunicación; y quien escribe, junto con la guardaparque Ariadna Mamani, a cargo de todos los aspectos operativos de fiscalización y monitoreo del patrimonio natural y cultural que conservamos.



*La "mujer-desecho", de Adeline Pierrat (3).*



**Mónica Capellini**

Presidenta del CEAMSE  
(Primera mujer en presidir el organismo)  
CEAMSE | Argentina  
mcappellini@ceamse.gov.ar

**CEAMSE**

## Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado

CEAMSE se dedica al tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) mediante la aplicación de las más modernas técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental en su área de cobertura. Con el inicio de esta nueva gestión, CEAMSE tiene como meta alcanzar los más altos estándares establecidos por la legislación ambiental para contribuir con el desarrollo sostenible, compatibilizando la gestión ambiental y social de sus operaciones con los objetivos de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de las Naciones Unidas y la Estrategia Nacional de Biodiversidad en el marco de la carta encíclica del Papa Francisco “Sobre el Cuidado de la Casa Común”.

Esta tarea supone un enorme desafío que encaramos a través de una gestión integral que incorpora diversos ejes ambientales, como por ejemplo la promoción de prácticas sustentables orientadas a la reducción en origen de los volúmenes de RSU y a la minimización de los impactos que genera su disposición. Con el claro objetivo de mejorar la calidad socioambiental de la comunidad, el equipo de CEAMSE incorpora permanentemente las más nuevas tecnologías aplicables en todos sus Complejos Ambientales, promueve la concientización y la educación de la población, la conservación de la biodiversidad en todos sus niveles, el uso sostenible de los recursos naturales, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la prevención de la contaminación para evitar y minimizar los impactos negativos sobre la salud de las personas, la biodiversidad y los ecosistemas.

Para brindarle el tratamiento integral a las 23.500 toneladas de residuos (promedio diario) que envían 49 municipios de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Figura 1), CEAMSE cuenta con cuatro Complejos Ambientales operativos y cinco Estaciones de Transferencia (Figura 2). Si bien el Complejo Ambiental Villa Domínico ya no opera como centro de disposición final desde el año 2004, aún continúan los trabajos relacionados con su etapa de poscierre: extracción de gases, tratamiento de líquidos lixiviados y reforestación con especies nativas.

Figura 1. Municipios que realizan el tratamiento integral de sus residuos con CEAMSE.

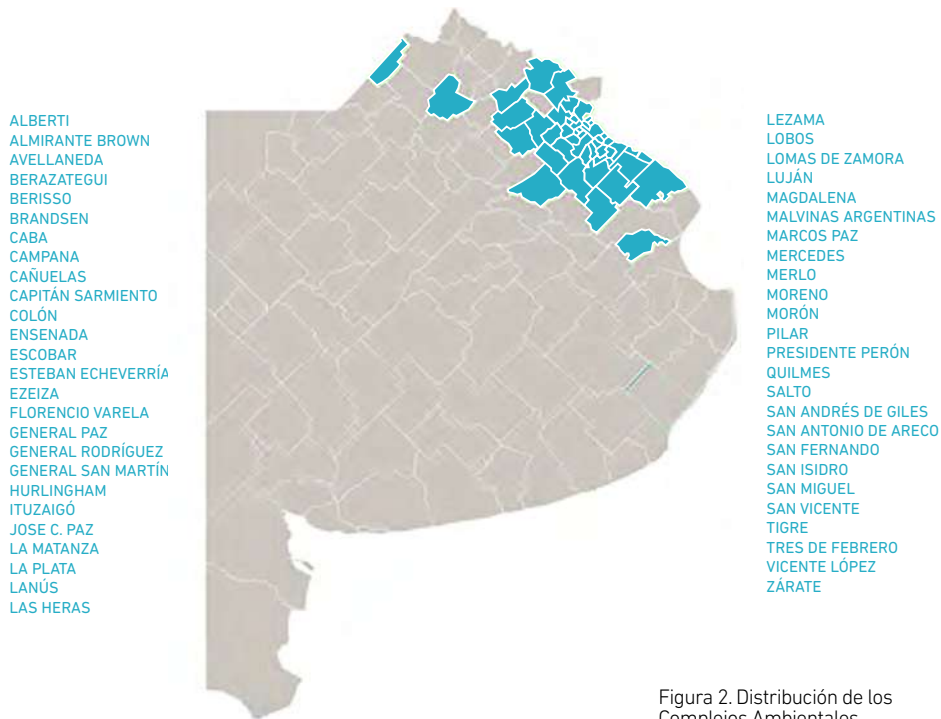


Figura 2. Distribución de los Complejos Ambientales y Estaciones de Transferencia.





*La prerrecolección en Lomé, de Pascal Garret (5).*

Con el objetivo de promover buenas prácticas ambientales y reducir los volúmenes de residuos a disponer, en nuestros Complejos Ambientales se produce compost y eco-ladrillos, se reciclan neumáticos y operan, además, varias Plantas Sociales de Separación y Clasificación de Residuos. La disposición de residuos genera biogás, que es utilizado para la producción de energía verde, y líquidos lixiviados, los cuales una vez tratados se reutilizan para el riego de caminos y la limpieza de maquinarias.

Uno de los componentes centrales de la operación de la empresa son las Estaciones de Transferencia (ET). Las ET son instalaciones edilicias que funcionan como nexo entre los camiones recolectores y los vehículos de transporte con mayor capacidad de carga. Permiten acortar las distancias entre los centros de generación de residuos y los complejos ambientales. Uno de los desafíos de CEAMSE para alcanzar las nuevas metas de sostenibilidad es la puesta en valor, a través de un plan de mejoras, de la ET Almirante Brown. Las obras proyectadas optimizarán la gestión de los residuos que se generan diariamente en los municipios de Almirante Brown, Berazategui, Esteban Echeverría, Florencio Varela, Lanús, Quilmes, Presidente Perón, Cañuelas y San Vicente.

Asimismo, a partir de la experiencia adquirida, trabajamos en aquellas provincias y municipios que lo requieren, tanto en la elaboración de proyectos de Gestión Integral de Residuos (GIRSU) como en la capacitación de su personal y en el desarrollo de programas de educación y concientización ambiental.

## CEAMSE y la protección de la biodiversidad

En la actualidad, uno de los objetivos principales de CEAMSE es el desarrollo y la gestión de sus áreas de Reserva y de sus Complejos Ambientales en etapa de poscierre, con un criterio ecológico orientado a la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que brindan para mejorar la calidad de vida de la población.

En este sentido, hemos comenzado a trabajar en la integración de nuestras áreas verdes y azules con las áreas naturales protegidas vecinas, tanto de nivel municipal como provincial y nacional. Actualmente, CEAMSE cuenta con dos áreas de gran valor ambiental y con una enorme potencialidad para mejorar la calidad de vida de las vecinas y los vecinos del AMBA: el Complejo Ambiental (CA) Villa Domínico y el Camino del Buen Ayre.

Del mismo modo, buscamos controlar el desarrollo de especies exóticas presentes en nuestros Complejos y Reservas mediante el desarrollo de programas de control y programas de producción de especies nativas en nuestro Vivero Experimental Ing. Forestal José Luis Giannoni, ubicado en el CA Villa Domínico.

Como ejemplos de esta nueva estrategia de relación con el ambiente establecimos una relación virtuosa con el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Trabajamos de modo conjunto en el Plan Provincial Nativas Bonaerenses, a través del cual nuestro vivero produce especies vegetales autóctonas seleccionadas a partir de semillas provistas por el OPDS. Hemos iniciado también tratativas orientadas a incrementar el área de la Reserva Natural Punta Lara con la integración de cientos de hectáreas de ambientes naturales.

### Villa Domínico y Camino del Buen Ayre: áreas verdes para mejorar la calidad de vida del AMBA

El CA Villa Domínico se convirtió en mucho más que un complejo en etapa de poscierre. Los proyectos desarrollados y por venir muestran la enorme potencialidad de este gran pulmón verde del área metropolitana, que sustenta una rica biodiversidad. Hoy funcionan allí un laboratorio de cultivo *in vitro* y el vivero que produce especies nativas bonaerenses como el coronillo, el espinillo, el *sen de campo*, el ombú y el tala, algunas de ellas en peligro de extinción. Dentro de las 260 hectáreas del complejo se construyó una pasarela de 600 metros que recorre una zona de reserva natural que desemboca en la costa del Río de la Plata.

Por su parte, a lo largo de los 23 km de traza del Camino del Buen Ayre (Figura 3) CEAMSE aporta a la comunidad bonaerense más de 100 hectáreas de áreas verdes y azules distribuidas en cuatro parques

Figura 3. Distribución de los espacios verdes en el Camino del Buen Ayre.



—Malvinas Argentinas, Santa María, San Francisco y San Martín— y una reserva —Santa María—, a los que se suman los Complejos Ambientales, en etapa de poscierre, Norte I y II.

Gracias a la invitación del ministro de Desarrollo Territorial y Hábitat, Jorge Ferraresi, CEAMSE se encuentra abocada, junto con los equipos técnicos del Ministerio, a la elaboración de un proyecto de gran envergadura que buscará la integración de casi 600 hectáreas de áreas verdes y azules en dos sectores fundamentales del AMBA: el área costera de Avellaneda y Quilmes y el sector Reconquista, donde se ubica el Camino del Buen Ayre.

Este proyecto incluirá el diseño y la construcción de infraestructura de movilidad, equipamiento general y renaturalización de ecosistemas en ambos sectores, y la mejora de las áreas de reserva municipales contiguas, como por ejemplo la Eco Área de Avellaneda y la Reserva Urbana Río Reconquista, de Ituzaingó. Los espacios de estas características se transformarán en un recurso impensado del área metropolitana y nos colocarán en la vanguardia en cuanto al desarrollo de espacios verdes urbanos.

Hemos avanzado fuertemente en un diálogo de colaboración con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a cargo del Dr. Roberto Carlos Salvarezza, para promover la investigación científica y tecnológica en Economía Circular. El trabajo conjunto de ambos organismos permitirá que científicos y tecnólogos de diversa procedencia (como por ejemplo: CONICET, INTA, INTI y universidades nacionales), cuenten dentro del CA Villa Domínico con un Centro de Investigación modelo donde abordar investigaciones y desarrollar tecnologías orientadas a la solución de problemas concretos derivados de la gestión de los residuos y la Economía Circular.

Es de destacar que todas estas iniciativas de CEAMSE pueden ser implementadas gracias al aporte y al apoyo brindado por el gobernador Axel Kicillof a través de su jefe de gabinete, Carlos Bianco. ●

**Emiliano Recalde**

Dirección Provincial de Integración  
Socioproductiva  
OPISU | Argentina  
emiliano.recalde@opisu.gba.gov.ar

## Cuidado del hábitat y gestión integral de residuos en barrios populares

El Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (OPISU), dependiente del Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros de la Provincia de Buenos Aires, tiene como función el diseño y la ejecución de planes, proyectos, programas y obras para la integración social y urbana de barrios populares de la provincia de Buenos Aires. El mismo cuenta con facultades para regular, controlar y fomentar la prestación de servicios públicos y actividades de incidencia ambiental que garanticen el acceso a un hábitat digno y justo en el marco de lo establecido por la Ley 14449/12, de Acceso Justo al Hábitat.

Las dificultades de higiene urbana en dichas villas y asentamientos presentan diversas aristas. A razones estructurales de larga data como la carencia de infraestructura urbana, el incremento demográfico y la prestación irregular de servicios de recolección y aseo municipal, se vinculan prácticas naturalizadas por la comunidad y los actores sociales que tienden a complejizar el abordaje del mejoramiento del hábitat y el derecho a un ambiente sano: presencia de desechos en calles y pasillos, puntos de vuelco clandestinos y quemas de basurales, se conjugan con actividades de subsistencia de recuperadores y carreros que motivan mayor acumulación de residuos en tanto fuente de ingresos para este sector.

Es a partir de este diagnóstico que la Dirección Provincial de Integración Productiva (DPIP) de OPISU desarrolla una serie de iniciativas en articulación con los municipios, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) y las organizaciones productivas de la comunidad, desplegando políticas de remediación y saneamiento ambiental que integran propuestas de inclusión social y laboral. En este sentido, la dimensión ambiental es abordada en clara relación con aspectos económicos, sociales y culturales propios de los barrios y, por lo tanto, requieren de modelos de gestión diferenciales a los tradicionalmente empleados en ciudades formalizadas.

Dos proyectos, de carácter complementario, se encuentran orientados a la mejora de las condiciones de higiene y habitabilidad de los espacios públicos. Uno, vinculado a la **limpieza y mantenimiento de espacios públicos**, se articula en convenio con municipios para la contratación de organizaciones productivas barriales y desarrolla servicios de mantenimiento de espacios verdes, saneamiento de zanjas, barrido y limpieza de veredas, pasillos y calles, desmalezamiento y mantenimiento de tapas de sumideros y drenajes. Otro, desplegado en convenio directo con cooperativas y asociaciones civiles para la **promoción socio-ambiental y la recolección diferenciada de residuos domiciliarios reciclables**, en conformidad con el nuevo régimen de políticas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), se centra en la reducción de la generación, el mayor control sanitario de la disposición final, la preservación de la salud pública y la incorporación formal de los recuperadores urbanos (Figura 1).



Figura 1. Incorporación de recuperadores urbanos.

Ambos buscan internalizar recursos que invierte OPISU en la **economía local** —cerca del 80 % de los trabajadores es del barrio—, fomentar la **paridad de género** —cupo de 50 % de trabajadoras mujeres y disidencias— y promover el **asociativismo y el coopectivismo** entre unidades productivas barriales (Tabla 1).

Tabla 1. Convenios por proyecto con Municipios, Cooperativas y Asociaciones Civiles.

PROYECTOS			
	Convenios	Cantidad de Trabajadores	Municipios
<b>Mantenimiento y Limpieza</b>	6 convenios con Municipios	220	Carlos Gardel, Morón; 8 de Mayo, Costa del Lago y Costa Esperanza, San Martín; Garrote, Tigre; Villa Itatí, Quilmes; Don Orión Viejo y Libertad, Alte Brown; Puerta de Hierro y San Petersburgo, Matanza; Barrio Biocca y San José, San Vicente.
<b>Promoción Socio-ambiental y recolección diferenciada</b>	19 convenios con Cooperativas y/o Asociaciones Civiles	95	Carlos Gardel, Morón; Villa Porá, Lanús; Nuevo Golf y Autódromo, Mar del Plata; La Cava, San Isidro; 8 de Mayo, Costa del Lago y Costa Esperanza, San Martín; Garrote, Tigre; Villa Itatí, Quilmes; Don Orión Viejo y Libertad, Alte Brown; Puerta de Hierro y San Petersburgo, Matanza.

### Valorización, reciclado y Destino Sustentable

Desde la perspectiva GRSU, las organizaciones productivas barriales resultan un actor clave en las propuestas de minimización de residuos a la vez que pueden operativizar un eslabón clave en la cadena de **valorización** de los RSU. Como bien es sabido, una fracción de los residuos generados por domicilios y comercios de la zona constituyen potenciales recursos para el sector de recuperadores que participan del entramado productivo del reciclado. Materiales como el cartón y las botellas de plástico son las principales fuentes de ingreso para este sector, aunque no puede desatenderse la importancia de otros materiales como el vidrio, los metales y el cobre.

No obstante, los precios de mercado no son uniformes para el mismo material. Estos oscilan según la calidad y el volumen en que se presentan. Una carrera o un carrero, al llegar a las puertas de acopiadores o fábricas, verá sometido el cúmulo de los reciclables a controles que pueden afectar el precio final de su venta. Situaciones como la humedad detectada en fardos de cartón, la abundante suciedad o la mezcla con otros materiales pueden provocar una merma significativa en el valor. Razón por la cual la política pública **se orientó a integrar**



La casa-contenedor del viejo sastre, de Adeline Pienet (4).

a los trabajadores en cooperativas y asociaciones civiles con trayectoria en el rubro, organizando cuadrillas de promotores socio-ambientales que recorren diariamente el barrio: visitan hogares y comercios, ayudan a identificar materiales que antes desconocían su valor, brindan pautas para que se realice la correcta disposición en origen y facilitan recipientes para su correcta separación. Días más tarde, la misma cuadrilla complementa su servicio y realiza la recolección diferenciada bajo la modalidad *puerta a puerta*.

Con este lineamiento se busca minimizar los riesgos de pérdida de valor comercial de los materiales reciclables, incrementar los volúmenes de recolección y sensibilizar a la población sobre los beneficios de una disposición ordenada y sustentable de los residuos. Aspecto último que se plasma en nueve (9) de las dieciocho (18) organizaciones productivas conveniadas, las cuales figuran como inscriptas en el registro de Destino Sustentable, bajo los términos de la Disposición 367/10 del OPDS.<sup>1</sup>

La conformación de equipos de trabajo contó con la asistencia permanente del Organismo en coordinación con otras entidades municipales y provinciales. Importa subrayar que en virtud de la pandemia global declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de las medidas

1. Dato no menor si se tiene en cuenta que esta información resulta un incentivo a la participación ciudadana, brindando certificación sobre el destino socio-productivo de sus residuos reciclables separados.

de Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) dispuestas por el Gobierno argentino, todas las iniciativas de estas características fueron acompañadas previamente con la puesta en marcha de capacitaciones en seguridad e higiene, provisión de equipamiento de protección personal e instrucciones orientadas por el Protocolo COVID-19 de la Resolución OPDS 213/20 (PBA). A su vez, durante los primeros meses del convenio (que aún sigue vigente), se brindaron capacitaciones específicas de Promoción Socio-ambiental y Economía Circular en coordinación con la Dirección de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático y la Dirección de Residuos del OPDS, teniendo como objetivo la validación y la ampliación de conocimientos preexistentes sobre el tratamiento de residuos.

### Ordenamiento territorial y contenerización

La tarea de los promotores socio-ambientales no se limita a funciones de integración productiva y mejora comercial de las organizaciones, sino que también incorpora funciones relevantes para el proceso de ordenamiento territorial que está desarrollando el OPISU a través de los planes urbanos, sobre todo en relación con el relevamiento y la inspección semanal, en la vía pública, de focos impactados por el arrojado indiscriminado de basura y con la tabulación de prácticas asociadas o “naturalización” de su existencia (contenedores insuficientes o a gran distancia, alimentación de animales, arrojado de escombros, raleo de poda, quemados, etcétera).

Estos monitoreos permiten conocer la dimensión y la composición de las prácticas que tienen lugar en los puntos de vuelco y microbasurales<sup>2</sup> por parte de los habitantes linderos, que resultan un insumo importante para la definición y coordinación con los municipios de estrategias futuras de intervención para la implantación de **Islas de Disposición Transitoria (IDT)** y erradicación de microbasurales.

Las IDT son dispositivos de contenerización destinados a la captación de la fracción de residuos no reciclable o de residuos “húmedos” (restos de alimentos, apósitos, desechos mezclados o húmedos, etcétera) y son elementos constitutivos de la GIRSU para garantizar la disposición final. Su instalación requiere de la integración al sistema de camiones mecanizados de recolección municipal, ubicados sobre calles de efectiva circulación, alineados al cordón y de referencia barrial, dándole valor

2. Es de importancia indicar que aquí se tomaron las caracterizaciones generales previstas en el “Lineamiento estratégico Saneamiento de Basurales” del *Plan Maestro Integral de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ACUMAR, 2016)*.

a la iluminación, la cartelería descriptiva y los horarios de limpieza (Figura 2). Dicha acción permitirá incluir dentro del sistema de recolección de residuos municipal nuevos puntos, lo que evitará la acumulación permanente de residuos que luego se transforman en microbasurales.

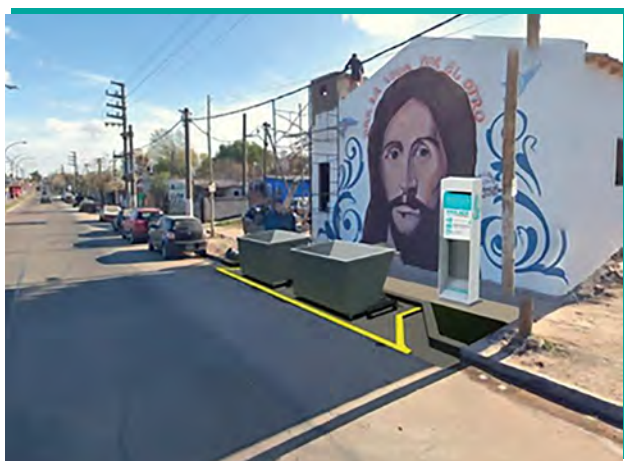


Figura 2. Modelo de Isla de Disposición Transitoria (IDT).

### Límites y proyecciones

Las problemáticas del mejoramiento del hábitat y la gestión de los residuos en los barrios populares de la provincia manifiestan un escenario complejo y precisan de iniciativas diversas, multiactorales, multiescalares y de políticas de Estado de largo aliento para su resolución.

Desde el Organismo, en coordinación con los municipios, se inició el tránsito por este camino abordando algunas de las demandas más urgentes vinculadas a la falta de condiciones básicas de higiene urbana, al irregular sistema de recolección de residuos y a la alta participación en el mercado de trabajo no registrado de la población residente en barrios populares. No obstante, resta fortalecer las condiciones del servicio brindado por las organizaciones productivas locales, diversificar las propuestas de manejo, tratamiento y disposición de residuos, y abordar pasivos ambientales presentes hace décadas en los barrios populares.

En este sentido, desde la Dirección se vienen delineando propuestas para el fortalecimiento comercial de organizaciones productivas actualmente vinculadas a la gestión de los residuos domiciliarios en los barrios y se promueven iniciativas de diversificación comercial, como la generación de dispositivos de captación y tratamiento seguro de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en articulación con entidades del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno nacional. ●

A woman with long brown hair, wearing a dark cardigan over a light blue top, is sitting at a desk and speaking. She has her hands gesturing as if in conversation. In the background, a map is visible on the wall.

“Debemos transversalizar el enfoque de género en la provincia de Buenos Aires”

## Entrevista a Paula Agüero, encargada de Automotores del OPDS

**Ambiente en Diálogo:** *Contanos cómo se ha dado el proceso de ingreso de personas trans al organismo. ¿Qué elementos comunes aparecen en las historias de vida? ¿Por qué llevar adelante esta iniciativa?*

**Paula Agüero:** Esta gestión, desde sus comienzos, decidió que tengamos un Estado presente y activo para todas y todos los bonaerenses. Este Departamento tiene como objetivo la incorporación de seres humanos idóneos para desempeñar las tareas que el mismo requiera. **Aquí no se discrimina entre hombres o mujeres, no aplicamos rótulos innecesarios y tan contraproducentes. A lo único que aspiramos es a que sean personas de bien.**

En ese sentido, el 14 de junio de este año se ha dado un hecho significativo en el OPDS: se sumaron a la planta del Departamento de Automotores cinco mujeres, de las cuales dos pertenecen al colectivo Trans. Coincidentemente, en esa misma fecha, en la Cámara de Diputados se dio media sanción a la Ley de cupo laboral Trans: formar parte del sistema, que consiste en que mínimamente el 1 % de las personas que trabajan en el Estado deben ser travestis, transexuales o transgénero. Esto es muy importante, porque los elementos comunes que se dan en sus historias de vida son las desigualdades sociales, económicas, culturales. La falta de oportunidades o la limitante de ellas.

**AED:** *¿Por qué complementar un área como “automotores” en un organismo público, con mujeres y personas trans? Atendiendo a que este ámbito laboral siempre ha sido ocupado por varones, ¿cómo se conecta esto, en general, con la política de gestión del OPDS?*

**PA:** El Departamento de Automotores es el encargado de la logística del OPDS. Cuenta con una flota de 70 vehículos, distribuidos entre las tres subsecretarías, con 20 choferes afectados a las tareas de Fiscalización, Educación Ambiental, Prensa, Laboratorio Ambiental, traslado de funcionarios, quienes han estado activos en contexto de pandemia por COVID-19 y le han puesto el pecho a sus labores.

Estábamos buscando choferes para cubrir las necesidades del área. Históricamente, estos cargos son ocupados por varones, de hecho, soy la primera mujer que ocupa el cargo de encargada de Automotores. Ahí surgió el interrogante, ¿por qué no convocar a mujeres o personas trans o travestis para el cargo de chofer? ¿Por qué no? El objetivo del área es que ingrese la gente más idónea para desempeñar la tarea, ¿por qué pensar que esto es exclusivo de un solo género? Debemos transversalizar el enfoque de género en la provincia de Buenos Aires.

El OPDS tiene como misión la ejecución de políticas ambientales para el mejoramiento y la preservación de la diversidad biológica y la calidad de vida de las y los bonaerenses. En el Organismo se viene haciendo una tarea impecable respecto a su organización, formalizando, transparentando, agilizando y sistematizando procesos y áreas que venían de años de abandono por diversas gestiones. Este Departamento ha sido una de ellas.

Este crecimiento está respaldado y acompañado por nuestras autoridades. Es decisión y determinación de esta gestión romper el círculo vicioso de que por “nuestra



Nuevas compañeras de trabajo, área automotores del OPDS.

condición” tenemos que realizar tal o cual tarea, y también la mía, que tengamos un Estado presente y activo para todas y todos los bonaerenses.

**AED:** *¿Podemos decir que todos los lugares de trabajo dentro del Estado son permeables por una política de género?*

**PA:** Considero que son todos permeables, siempre y cuando se cuente con la voluntad política de llevar a cabo dicho proceso. **Esta gestión se ha caracterizado por tener la voluntad e impulsar estas políticas** tan importantes y necesarias para todas y todos los bonaerenses.

**AED:** *¿Cuáles son los espacios que aún se “resisten” a implementar una política de género? ¿Por qué? ¿De qué manera se expresan esas resistencias?*

**PA:** Acá debemos pensar por qué se generan las resistencias. Yo creo que es el miedo a lo desconocido. Todos tenemos un área de confort, donde conocemos cómo movernos y cada una de sus aristas. El ser humano se resiste al cambio por las expectativas que este genera, ya sean positivas o negativas; siempre busca resistir esos cambios, que pueden darse en lo laboral, la vida personal, el entorno social, entre otros ámbitos. Como encargada del área, es parte de mi trabajo y mi compromiso despejar estos miedos y lograr la mejor gestión posible.

**AED:** *¿Cómo creés que ha impactado el movimiento de mujeres en esta transformación del Estado?*

**PA:** Creo que el movimiento de mujeres ha impactado de forma muy positiva, se ha logrado bastante y aún queda mucho camino por recorrer. **Son años de luchas y resistencias constantes, creo que estamos en la era de la perspectiva de género,** de una visión más amplia de las sociedades, más justa e igualitaria.

**AED:** *¿Considerás que el Estado está pasando de un lugar de "recepción" de políticas externas a ser un "impulsor" de esas políticas?*

**PA:** ¡Totalmente! Creo que el Estado es hoy un impulsor de estas políticas y me pone muy feliz que desde adentro se esté dando este proceso.

**AED:** *¿Cuál creés que ha sido el papel de las agencias estatales en este proceso? Y aquí me refiero a políticas como la creación del Ministerio de las Mujeres o la implementación de la Ley Micaela. ¿Cuáles son necesarias aún?*

**PA:** Considero que el papel de las agencias estatales en este proceso ha sido convertirse en un marco de referencia. Las máximas autoridades de los distintos organismos son quienes deben organizar y llevar adelante las capacitaciones en cuanto a la Ley Micaela.

**Desde el OPDS se están armando diversos programas de capacitación en cuanto a la materia, se ha conformado el grupo de perspectiva de género, con diversos profesionales, y se está llevando a cabo la implementación de la capacitación de perspectiva de género para todas y todos los agentes del Organismo.** Estas capacitaciones estaban desde un principio en agenda, pero debido al terrible contexto de pandemia que se atraviesa a nivel mundial, muchas iniciativas se han pospuesto o debieron replantearse las formas en que se implementarían.

Agradezco el respaldo y el acompañamiento constante de nuestras autoridades. Es su decisión y determinación que tengamos un Estado presente y activo para todas y todos los bonaerenses. Es claro que venimos creciendo y que lo vamos a seguir haciendo a pesar de la pandemia. Celebro que desde el OPDS se impulsen estas políticas de perspectiva de género. ●



**Carlos Bianco**  
Jefe de Gabinete de Ministros  
PBA | Argentina



## Tres modelos para pensar la relación entre ambiente y desarrollo

Desde hace varias décadas, la perspectiva ambiental se ha ido consolidando como una dimensión ineludible a la hora de pensar el desarrollo. Este hecho ha dado lugar a múltiples interpretaciones, divergencias y debates en torno a cuál es el mejor camino para incorporar el cuidado del ambiente en las agendas públicas.

Se trata, sin duda, de una problemática compleja, en la que se ponen en evidencia las numerosas tensiones y desigualdades existentes a nivel global.

En este marco, abordar la construcción de una agenda ambiental para el desarrollo de la provincia de Buenos Aires implica, necesariamente, tomar una posición respecto a qué tipo de vínculo debe establecerse entre ambas dimensiones. En términos generales, y a los efectos de lograr una exposición clara que abarque los numerosos argumentos que conforman esta temática, sugiero partir de la existencia de tres modelos posibles en torno a la relación entre desarrollo y ambiente. El primero de ellos consiste en una postura *antidesarrollista*, según la cual el único objetivo de los Estados es el estricto cuidado del ambiente sin ninguna posibilidad de discutir la necesidad del desarrollo o de cualquiera de sus aspectos constitutivos, como la generación de riqueza, la distribución del ingreso o la atención de los sectores más postergados. Esta mirada, que puede asociarse a una actitud bien intencionada e incluso *"naif"*, falla en no contemplar cuál es el contexto general de cuidado del ambiente y cuáles son los objetivos generales que debe tener una gestión, ya sea nacional o provincial.

Dentro de este modelo, a su vez, puede darse otra vertiente, más ligada a una actitud especulativa o interesada. Muchas veces, la discusión ambiental es utilizada para impedir el desarrollo de determinados

El primero de ellos consiste en una postura *antidesarrollista*, según la cual el único objetivo de los Estados es el estricto cuidado del ambiente sin ninguna posibilidad de discutir la necesidad del desarrollo o de cualquiera de sus aspectos constitutivos, como la generación de riqueza, la distribución del ingreso o la atención de los sectores más postergados.

sectores productivos en países que necesitan de su impulso para generar riqueza y lograr así mejores condiciones de vida para sus habitantes.

Este accionar suele estar muy presente en las discusiones sobre tratados de libre comercio, en donde países desarrollados incorporan la cuestión ambiental para evitar tomar compromisos comerciales o de inversiones sobre los países en desarrollo o de desarrollo intermedio, o para avanzar en la implementación de prácticas de “proteccionismo ambiental”. Un segundo modelo, cuyo nombre está inspirado en las teorizaciones de la filósofa estadounidense Nancy Fraser, es el *neoliberalismo progresista*. En este caso, los temas ambientales son empleados con el expreso objetivo de matizar posiciones políticas y económicas que no se condicen con las necesidades del desarrollo de países como el nuestro. En otras palabras, cuando lo que en realidad tiene que discutirse es la globalización neoliberal y la necesidad de generar espacios de desarrollo para los países que están atrasados en comparación a las principales potencias del mundo, la cuestión ambiental se toma como una estrategia de desviación que, al mismo tiempo, tiñe de cierto progresismo cualquier medida adoptada.

Tanto el *modelo antidesarrollista* como el *neoliberal progresista* constituyen posiciones no exentas de cierto peligro con relación a cómo conciben el debate del ambiente en términos generales. Ambas, asimismo, eluden un hecho fundamental sobre la dinámica política y económica global: todos somos responsables del deterioro ambiental del planeta, pero fundamentalmente lo son los países desarrollados. Son estos países, en consecuencia, los que tienen que hacer un mayor esfuerzo por cuidar el ambiente y los que tienen que asistir a través de financiamiento y tecnologías limpias a los países subdesarrollados y de desarrollo intermedio, como el nuestro, para que cuidemos mucho mejor el ambiente en el marco de nuestro proceso de desarrollo. Esta postura, que se basa en el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, es la que la Argentina ha sostenido desde la presidencia de Cristina Fernández de Kirchner. También es oportuno recordar que los países centrales tienen una larga historia de extractivismo de recursos naturales de los países periféricos, lo cual reafirma las responsabilidades diferenciales.

Un segundo modelo (...) es el *neoliberalismo progresista*. En este caso, los temas ambientales son empleados con el expreso objetivo de matizar posiciones políticas y económicas que no se condicen con las necesidades del desarrollo de países como el nuestro.



*Los restos de unos son la dicha de otros, de Claudia Cirelli (44).*



Los largos viajes de Sidiki, de Pascal Garret (14).

En esta línea, el último modelo que permite pensar el vínculo entre desarrollo y ambiente, y el que ha sido adoptado por la actual gestión de la provincia de Buenos Aires, es el llamado *desarrollismo ambientalista* o, en términos más precisos, el *peronismo ambientalista*. Este se vincula con la necesidad de garantizar desde el Estado el desarrollo de todos los sectores productivos en el marco de una fuerte capacidad tecnológica y regulatoria que permita generar el menor impacto posible sobre el ambiente.

### La gestión provincial y su visión peronista-ambientalista

Buenos Aires es la segunda provincia más grande de la Argentina después de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur y la más poblada por amplio margen en relación al resto de las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su producto bruto geográfico alcanza casi el 40 % del total nacional, y en algunos sectores de la economía explica más del 50 % de la producción. Gracias a su gran diversidad y riqueza, se ha convertido en el principal centro industrial y agropecuario del país, además de ser un territorio de gran importancia para el desarrollo de la minería. Sin embargo, la provincia también se caracteriza por tener los mayores bolsones de pobreza e indigencia del país y por contar con niveles altísimos de desempleo en términos absolutos.

(...) el último modelo que permite pensar el vínculo entre desarrollo y ambiente, y el que ha sido adoptado por la actual gestión de la provincia de Buenos Aires, es el llamado *desarrollismo ambientalista* o, en términos más precisos, *el peronismo ambientalista*.

Frente a este complejo panorama, uno de los principales objetivos de la actual gestión ha sido poner en marcha una profunda transformación estructural de la provincia para avanzar sostenidamente en un proceso de desarrollo integral. En tal sentido, es posible delimitar tres ejes fundamentales que nos han guiado en ese camino.

El primero de ellos consiste en la necesidad de **multiplicar la cantidad de riqueza de la provincia**, lo cual implica ni más ni menos que producir cada vez más. Tras cuatro años de decrecimiento y más de un año de pandemia, recientemente muchos de nuestros sectores han logrado sobrepasar el nivel máximo al que habían llegado en el 2019. Por lo tanto, una condición necesaria –aunque no suficiente– para el desarrollo del territorio bonaerense es ser capaces, a través de las políticas públicas que establece el Estado provincial, de fomentar e incentivar el aumento de su producto bruto geográfico.

El segundo eje, vinculado con la **incorporación de tecnología y conocimiento a la producción**, supone que más allá de generar mayor riqueza, también es necesario aumentar la eficiencia para ser cada vez más competitivos. Al mismo tiempo, se requiere la incorporación de tecnologías que reduzcan los impactos ambientales, buscando una competitividad integral o sistémica. La provincia necesita exportar crecientemente para generar las divisas necesarias, de manera que no se interrumpa su proceso de desarrollo debido al histórico problema de la restricción externa, es decir, a la falta de dólares que a lo largo de su historia moderna y contemporánea ha llevado a la Argentina a generar devaluaciones que tienen un impacto absolutamente regresivo sobre las condiciones de vida de nuestra población.

Finalmente, el tercer eje implica actuar sobre uno de los principales problemas tanto de nuestro país como de la provincia de Buenos Aires: la desigualdad en la distribución del ingreso. Debemos **distribuir de manera más progresiva** esa riqueza incrementada entre el pueblo bonaerense, para que todos y todas podamos disfrutar de los frutos del progreso técnico y de los incrementos de la productividad y la eficiencia productiva. Asimismo, es necesario enfatizar que la deficiente distribución de recursos también genera desigualdades ambientales, los barrios vulnerables conviven con mayores situaciones de deterioro ambiental.

**SOUTH DELHI MUNICIPAL CORPORATION**  
**SOUTH ZONE**  
**IDENTITY CARD**  
**Waste Picker / Segregator**

Ward No- 61-S

Name : Moolchand  
Father's Name : Babu Ram  
Address : 506/A Hanuman Corp  
Sect-1 R.K. Puram N.P.  
Mobile : 9911896606



Moolchand, de Rémi de Bercegol (48).

Es importante tener en cuenta que estas tres variables del desarrollo de ninguna manera deben ser pensadas de forma aislada. Banderas como la soberanía política, la independencia económica y la justicia social constituyen dimensiones que son transversales a estos ejes económico-productivos y que se cumplen permanentemente en cada acto de gestión. Asimismo, tal como se ha planteado en líneas anteriores, otra dimensión de gran importancia es la preocupación por el cuidado del ambiente. En consonancia con nuestra tradición justicialista, que ha demostrado históricamente su interés por las cuestiones ambientales, uno de los principales desafíos de esta gestión es lograr el crecimiento de la producción, mejorar la eficiencia y alcanzar una mejor distribución de la riqueza, pero siempre procurando minimizar su impacto sobre el ambiente.

A este respecto, el fortalecimiento de nuestro Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) ha sido una clara muestra de tal postura. Las capacidades de regulación con las que cuenta actualmente el OPDS han resultado fundamentales para el cumplimiento de las leyes ambientales y dan cuenta de un Estado cada vez más fuerte, con mayores capacidades para ejecutar una política ambiental.

Lejos de los modelos antidesarrollistas y neoliberales progresistas, la adopción de un posicionamiento *peronista-ambientalista* parte de la premisa de que nuestra única y exclusiva agenda no puede ser el cuidado del ambiente. Como Estado, debemos ser capaces de garantizar que todos los sectores productivos del territorio bonaerense, incluso aquellos que son los más discutidos por algunas posiciones ambientalistas, puedan ser desarrollados en nuestra provincia, pero con el menor impacto posible en términos ambientales.

Esta es la línea de gestión del actual Gobierno bonaerense y para ello trabajamos todos los días. Nuestro objetivo último, tal como ha sido planteado en el presente artículo, es el desarrollo y la transformación estructural de la provincia de Buenos Aires para que sus habitantes tengan una mejora sustancial y sostenible en su calidad de vida. ●

# Con la persistencia de los sueños

## Conversaciones con Lorena Pastoriza y Jackie Flores

La sección "Entrevistas" presenta a dos relevantes referentes cartoneras: Lorena Pastoriza y Jackie Flores. Ambas inmigrantes, llegaron al AMBA huyendo de desamparos y violencias en sus lugares de origen, pero encontraron en el Gran Buenos Aires un territorio hostil que las llevó a vivir de los descartes, al ritmo que imponían las crisis socioeconómicas. Desde esa adversidad reconstruyeron sus vidas, impulsando organizaciones territoriales y laborales. Mujeres, lideresas que han abierto caminos.

ENTREVISTA POR AMBIENTE EN DIÁLOGO



### Francisco Suárez

Director Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
suarezf@opds.gba.gov.ar



### Alexander Portugheis

Asesor técnico de la  
Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
portugheisa@opds.gba.gov.ar



## Lorena Pastoriza

es presidenta de la Cooperativa de Reciclaje Bella Flor. Militante social y feminista. Fundadora de ONG Proyecto Comunitario 8 de mayo e integrante de UTRA (Unión de Trabajadores Recicladores Argentinos).

**Alexander Portugheis:** *Lorena, contame de tu infancia.*

**Lorena Pastoriza:** Nací en Uruguay, soy la menor de cuatro hermanas mujeres, así que vengo de una familia llena de *chancletas*. Mi vieja era una trabajadora: cosía muy bien, también era un poco marroquinera, sillonera, pero a la vez era concertista de piano. Era música y era una obrera, casada con mi padre, que era español. Yo tuve una infancia un poco complicada porque cuando tenía cinco años mi viejo pasó a ser exiliado político, se fue a España y jamás volvió.

**AP:** *¿Y ya desde el vamos empezaste a trabajar como cartonera cuando llegaste a Buenos Aires?*

**LP:** La realidad es que cuando yo llegué, al poquito tiempo, me pegó contra la *ñata* fuertemente, no conocía la realidad económica de la Argentina. Estaba empezando la hiperinflación de Alfonsín, entonces el contexto económico estaba jodido. Me acuerdo de salir a buscar trabajo y no encontrar nada, o ir a la noche por las panaderías a



*Dona Graça com o seu carrinho, de Jérémie Cavé (13).*

buscar el pan que sobraba. Hasta que hallé trabajo en una panadería del centro de San Martín. Después, enseguida, me puse en pareja del padre de mis hijos. Hay que pensar que yo salgo de un colegio de monjas y curas en Uruguay y vengo acá a revisar tachos para ver qué encontraba para comer, de manera que estaba un poco perdida en la vida y creo que casarme con él me vino bien, porque la contención que me dio tanto él como su familia fue muy importante para mí. Así y todo, nos trajimos a mi mamá de Uruguay a vivir acá, con nosotros, y al año y medio falleció.

En ese momento se dio una toma de tierras en José León Suárez, yo estaba haciendo apoyo escolar en el barrio y dándole la merienda a los pibes de la cuadra de mi casa, en el barrio 9 de Julio. Entonces, se dio esta toma de tierras, chiquita, de más o menos 30 familias en lo que hoy se conoce como el barrio Patagonia. Un poco después se hizo la segunda toma, en el barrio 8 de Mayo, que daba directamente sobre el basural a cielo abierto que teníamos ahí. Nosotros estábamos construyendo la casa, no era que tenía la necesidad imperiosa de ir a tomar la tierra, pero siempre fui una persona curiosa que quería hacer cosas por otros y, además, quería saber de qué se trataba esto de los asentamientos. Desde el primer día que fui, no me volví a ir.

**AP:** *¿Cómo era ese asentamiento frente al basural?*

**LP:** Yo siempre digo que la basura signó mucho mi vida, por lo que significó y sigue significando. Cuando llegué, vi que la toma de tierras estaba sobre el basural mismo, tenía "la olla", que era un pozo donde descargaban los camiones. Cuando entraba el último camión, se prendía fuego para que eso siempre estuviera profundo y no terminara de llenarse nunca. Había todo un negocio detrás del basural, de gente que regenteaba y vivía de ese basural, como siempre lo hay en todos. Ese grupo de personas que vivía de eso era la que les cobraba a los camiones por descargar ahí la basura, se había formado una especie de CEAMSE paralelo. Las empresas de recolección, para no pagar y tirar en el CEAMSE, tiraban ahí enfrente, ya que les costaba muchísimo menos porque no pagaban tonelada enterrada (como se hace en CEAMSE), sino que lo hacían por descarga. Entonces, a la par de que a ellos les resultaba barato, también había familias que en ese lugar podían hacer su economía informal.

Yo me descubrí como una persona pobre después de cuatro meses ahí, viendo cómo las familias se armaban carpas con maderas y telas que los mismos camiones descargaban; con ratas que eran más grandes que gatos. Así y todo, supe que no me podía ir de ahí. Yo creo que, entre el asombro y el miedo, decidí quedarme.

A mí me costó un poco de tiempo entender por qué, cuando empezamos a armar el barrio, las máquinas de la municipalidad no venían a abrir las calles, pero sí venían a descargar basura a la olla. Había un arreglo entre el municipio y los punteros, y no nos querían ahí porque de alguna manera les estábamos perjudicando el negocio. Entonces, cuando ibas a pedir las máquinas para abrir las calles, la respuesta era un NO rotundo y esa fue, creo, la primera lucha que tuvimos como organización. Yo me descubrí como una persona pobre después de cuatro meses ahí, viendo cómo las familias se armaban carpas con maderas y telas que los mismos camiones descargaban; con ratas que eran más grandes que gatos. Así y todo, supe que no me podía ir de ahí. Yo creo que, entre el asombro y el miedo, decidí quedarme.

Lo bueno es que ahí no existía la bandera política, sino la organización comunitaria para salir adelante (...), la primera bandera la hicimos con una sábana y muchos restos de pintura que fuimos encontrando ahí, en el basural.

Recuerdo que la primera semana no paró de llover, y así empezamos, entre el agua, las ratas y los humores de la nube tóxica que se forma por el basural. Hoy en el barrio 8 de Mayo hay 2000 familias; cuando nosotros arrancamos con esto seríamos alrededor de 100 y las cabezas de familia éramos en un 70 % mujeres, que nos juntamos para organizarnos. Recuerdo que en las inundaciones de 1998 empezó a venir gente de Corrientes y de Chaco a casa de familiares que tenían acá. Cuando se enteraban que había un asentamiento se venían. Hubo un episodio que me marcó mucho. Fue la llegada de un micro que vino a repartir comida a los del asentamiento en medio de la lluvia y una mujer (que hoy es diputada) desde adentro del micro nos hablaba con un megáfono y nos decía cómo teníamos que organizarnos. Nosotros llevábamos dos semanas bajo el agua, con las ratas, y esta persona (que nunca se bajó del micro) nos venía a decir cómo teníamos que hacer las cosas. Me enojé muchísimo y tiré la bandeja de polenta, y la gente se vino conmigo para preguntarme cómo nos organizábamos.

Lo bueno es que ahí no existía la bandera política, sino la organización comunitaria para salir adelante: así es como nació la "Organización Ocho de Mayo", que fue el día de la toma en el año 1998, con la consigna "Techo, Tierra y Libertad". De hecho, la primera bandera la hicimos con una sábana y muchos restos de pintura que fuimos encontrando ahí, en el basural.

**AP:** *¿Cómo fue creciendo hasta llegar a ser lo que es hoy?*

**LP:** Primero quiero resaltar que las luchas se fueron dando no por cuestiones discursivas, sino por la necesidad

que teníamos en ese momento. Necesitábamos la tierra para vivir. No es que hicimos un lema tipo Greenpeace, a favor de la ecología, fue una cuestión de que los camiones dejaran de tirar la basura en nuestros ranchos y fueran al CEAMSE. Entonces, lo que estábamos reclamando era un espacio donde vivir en una zona de contaminación directa.

Lo primero que nos pusimos a organizar fue el territorio: el barrio, las manzanas. No queríamos que se diera la lógica del pasillo en las villas, para eso vos tenés que organizar el territorio en una especie de loteo, entonces, replicamos el diseño del barrio que está delante nuestro, Jardines del Libertador. Pero empezamos con eso y después seguimos con el tema del derecho al acceso a los servicios como el agua, la luz y todo lo necesario para vivir. Y otra cuestión fundamental del asentamiento era organizar el día a día de la comida: la olla nos organizó y nos dio un poder como doñas del territorio, sobre todo también en temas de seguridad, por las noches, cuando aparecía gente que quería ganar territorio, que es algo que pasa en todos los barrios. Nos quedábamos las mujeres todas las noches alrededor del fuego, vigilando y organizando cómo seguíamos con el proyecto: qué manzana dividíamos, a qué familia había que ir a apuntalar o qué zona íbamos a sanear dentro del basural para generar más espacio dentro de la toma.

Y así llegamos a la construcción del primer comedor comunitario, que hicimos con maderas de *pallets* que sacábamos de la basura, un año después de la toma. Y cinco años más tarde hubo otro espacio, en donde antes funcionaba una fiscalía y del cual tuvimos que mover más de 2000 autos a la tosquera, que terminó siendo nuestra primera construcción de material y que es nuestro centro principal, la casa de todos.

**AP:** *¿Ustedes son algo así como inventores, para que la gente viva mejor?*

**LP:** Totalmente. De hecho, decimos que nosotros nos inventamos el trabajo, sobre todo porque cuando ya estuvimos asentados empezamos a ir a los municipios a pedir cosas como sales hidratantes, para que los pibes no se nos murieran de diarreas sangrantes, una locura.

En una reunión en La Matanza entendimos que había muchas personas y organizaciones en la misma. Ahí empezamos a salir de ese microclima

(...) y después seguimos con el tema del derecho al acceso a los servicios como el agua, la luz y todo lo necesario para vivir. Y otra cuestión fundamental del asentamiento era organizar el día a día de la comida: la olla nos organizó y nos dio un poder como doñas del territorio...

Lo que hay que ver ahora es cómo profundizamos el trabajo del reciclaje, porque somos los que generamos el 80 % de la materia prima que vuelve a la industria del cartón y el plástico. Entonces, la discusión es cómo damos el salto valorativo para dejar de ser invisibles ante la sociedad, es decir: dejar de ser basureros para pasar a ser agentes recuperadores de residuos y, a la vez, recuperadores de ambiente.

de asentamiento chico y ver que la problemática era mucho más grande, que no éramos los únicos. Comenzamos a hacer las primeras salidas con el tren blanco, colectivamente, a recolectar cartón, y lo que se traía cada día iba a parar a la olla popular. Entonces, empezamos a ver que podíamos armar algo colectivo.

Nosotros nos fuimos inventando de a poco. Todo fue naciendo de la necesidad. También empezamos a ver que en el CEAMSE muchos camiones tiraban cosas que a nosotros nos servían para comercializar. Cada vez se puso peor, pero entrar al CEAMSE era ilegal y la policía, conforme crecía la crisis, era cada vez más violenta. En CEAMSE había más policías que trabajadores. Después, en 2004, pasó que los de la policía desaparecieron a Diego Duarte y ahí nos paramos de otra manera, porque hasta entonces negociábamos con los directivos del CEAMSE para que nos permitieran entrar a buscar sin que la policía nos tocara.

Llegó el punto en que le dijimos a las autoridades de CEAMSE: “No nos contaminen más, danos trabajo”, que sería compartir la parte que llegaba ahí y generar trabajo para todos. Ya con el cambio de gobierno, en 2004, empezamos a recibir visitas de ministerios a los que les mostrábamos proyectos de trabajo, pero tuvimos varios fracasos. Aunque de los fracasos vinieron las buenas ideas.

**AP:** *¿Cómo nace el emprendimiento colectivo de las plantas sociales, el Reciparque?*

**LP:** Nosotros siempre fuimos cirujas con los cartones y entonces empezamos a ver que teníamos una salida laboral gracias a la oportunidad del CEAMSE de dejarnos intervenir en los camiones de residuos que llegaban. Es más, invitamos a otros a trabajar con nosotros. Eso es importante, hablo de la articulación de los recicladores con las universidades y el Estado. Pensar y escribir el proyecto de la planta recicladora nos llevó cuatro años. Esto también coincide con el problema social que tenía el CEAMSE con los que entraban al predio, a las montañas de basura. Por eso ellos armaron galpones y los empezaron a dar entre las organizaciones sociales, para que trabajaran con ellos en el tema residuos. Entonces nosotros, que teníamos nuestra organización, no quisimos eso que nos daba CEAMSE y fuimos al Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. Cuando vieron que tenía una



*Posando para ser reconocido, de Pascal Garret (19).*



*Los diferentes vehículos para la recolección, de Mélanie Rateau (10).*

salida económica, aprobaron nuestro proyecto. Ahí empezamos a ver el reciclaje ya no como forma de sobrevivir, sino como un trabajo para vivir. Es un sueño que nace de nuestras necesidades. Al final, Daniel Arroyo aprobó la financiación y una semana después arrancamos a construir. En 2007 se inauguró la planta.

Lo que yo recuerdo es que en esa época ni siquiera CEAMSE hablaba de reciclaje o economía circular, sino que solo se hablaba de enterrar los residuos y nada más, que era lo que decía la Ley Provincial 9111, del año 1978. La verdad es que nos salió bastante bien, a pesar de los obstáculos, porque hemos pensado una fuente de trabajo a través de nuevas prácticas. Lo que hay que ver ahora es cómo profundizamos el trabajo del reciclaje, porque somos los que generamos el 80 % de la materia prima que vuelve a la industria del cartón y el plástico. Entonces, la discusión es cómo damos el salto valorativo para dejar de ser invisibles ante la sociedad, es decir: dejar de ser basureros para pasar a ser agentes recuperadores de residuos y, a la vez, recuperadores de ambiente.

Entonces, la discusión es cómo damos el salto valorativo para dejar de ser invisibles ante la sociedad, es decir: dejar de ser basureros para pasar a ser agentes recuperadores de residuos y, a la vez, recuperadores de ambiente.

**AP:** *¿Cuántos trabajadores tienen en la planta?*

**LP:** En Bella Flor somos 130 compañeros, distribuidos entre la planta, fuera de ella (con la separación en origen) y los que estamos coordinando la logística. Tenemos tres camiones abocados a las empresas para la separación en origen, tres trabajadores administrativos que coordinan con las empresas para que el material llegue a la planta. Todo eso lleva un equipo técnico de trabajo. También tenemos una planta en Macachín, La Pampa, donde trabajan 15 compañeros nuestros. Es una planta diversa, que logramos en un trabajo conjunto con el municipio. Hemos recibido menciones legislativas porque, gracias al trabajo de la cooperativa desde que arribó a la Pampa, ya casi hemos conseguido clausurar el basural a cielo abierto que tenían allí.

**AP:** *¿Cuál es el promedio de recuperación mensual?*

**LP:** Mirá, pensá que entran a nuestra planta 18 camiones por día que traen, entre todos, 150 toneladas; de eso, se recupera el 30 % aproximadamente. Hablamos de todos los municipios del conurbano. Sumado a lo que traemos de las empresas. En pandemia estamos trabajando con 23 empresas, de lo que llega solo realizamos el separado, porque ya viene limpio.

A mí me interesa decir que lo importante es el trabajo colectivo, con municipios y otras instituciones. Nadie se salva solo, nosotros desde que empezamos siempre fuimos en conjunto y eso nos marcó siempre la cancha. Creo que hoy el Estado está más presente y consciente, y esto hay que aprovecharlo para hacer algo inteligente, hay que pensar desde cada lugar cómo se pueden mejorar o aplicar las lógicas de trabajo. Además, pensar en la diversidad de actores que trabajan, que son muchos. Para eso se necesitan políticas inclusivas pensadas en grande, por eso apunto a discutir de qué manera vemos la industrialización desde los municipios.

Creo que hoy el Estado está más presente y consciente, y esto hay que aprovecharlo para hacer algo inteligente, hay que pensar desde cada lugar cómo se pueden mejorar o aplicar las lógicas de trabajo.

**AP:** *¿Y el tema del comedor, el de la cría de chanchos y el proyecto para los adictos a las drogas?*

**LP:** Esto es también por la necesidad. Cuando empezamos a ver que nuestros compañeros faltaban porque se drogaban o venían a trabajar drogados, vimos que teníamos que hacer algo. Nos dimos cuenta de que teníamos un problema social en el barrio. En su momento fue el trabajo infantil, porque las madres iban a trabajar de ama de casa con cama adentro y los chicos quedaban a cargo de los hermanos mayores. Eso fue una preocupación y buscamos solucionarlo. ¿Cómo hacer para mantener más tiempo abierto el centro comunitario para que los chicos pasen más tiempo ahí y evitar que estén en la calle? Después pasó al plano de la droga y nuestros propios hijos empezaron a caer en esa situación de consumo y venta. Vimos que los lugares para internarlos no funcionaban, salían peor de hecho. Entonces arrancamos con charlas que comenzó a dar un compañero recuperado y decidimos combinarlas con la experiencia que tenía Damián, que había criado chanchos en el campo, alejado del barrio. Así, la cooperativa empezó a armar un espacio donde el trabajo de la tierra pasó a ser la recuperación no solo de chicos adictos, sino también de aquellos que tenían problemas dentro de sus familias o de los que salían de estar presos. Ese campo es una casa-refugio, donde el trabajo sirve como ordenador ante el consumo problemático.

Lógicamente que no podemos recibir a aquel que tiene una adicción grave, pero cualquiera que tenga consumo problemático y necesite contención y un espacio de trabajo, ahí lo tiene y se gana su sueldo.

Es aprender a vivir de otra forma, en un contexto más saludable, alejado del barrio, y nos da buenos resultados. Y con el tema del comedor, en el Ocho de Mayo la olla siempre estuvo. La olla, después fue el comedor y luego el centro comunitario. Cuando tenés que asistir y la comida tiene que estar, la olla siempre está. Desayuno, almuerzo y cena siempre están. El centro comunitario es el lugar de la vida social del barrio, porque ahí celebramos casamientos, cumpleaños de quince y también velamos a los nuestros. Hacemos todo ahí. Funcionan los talleres de arte, pero lo que nunca puede faltar es la olla.

**AP:** *Lo de ustedes no es solo hacer dinero, sino que la gente viva mejor.*

**LP:** Hace muchos años que le venimos dando vueltas a esta cuestión, antes de que se empezara a hablar de alimentación saludable inclusiva. La encíclica del Papa Francisco hablando de la Casa Común y de cómo hay que comenzar a pensar en un nuevo mundo va un poco por el lado que nosotros buscamos. Esta idea de que todo se tiene que reconvertir y transformar; nosotros somos los que tenemos que lograr esa transformación porque nosotros somos los sujetos del cambio. Creo que no hay forma de pensarnos como trabajadores hoy, si no pensamos en una nueva clase trabajadora. Pienso en lecturas que hice de algunos líderes sindicales del peronismo y creo que hay cosas que hay que tomar y otras que hay que reconvertirlas. Tengo claro que pensar en un nuevo trabajador es una forma de construir y generar trabajo, que a la vez esté más ligado a una nueva forma de vida, que sea más saludable y que no solo sea correr detrás del salario, sino que sea una forma de vivir más armoniosa con todo el ambiente. Y no hablo solo de la relación con el agua y la tierra, sino también hasta con nuestras propias casas: qué tipo de construcciones queremos.

Me parece que todos deberían estar pensando ya en eso. La pandemia vino a agudizar todo, lo bueno y lo malo... el individualismo, las codicias, pero también quedamos muchos locos con otros pensamientos y ganas de convertir esto en otra cosa, que tenga que ver con este nuevo mundo. No tenemos más chances que pensarnos de otra manera. ¿Qué mundo le dejamos a nuestros hijos y nietos si no? Es la obligación de las organizaciones populares la de pensar en este nuevo sujeto social.

Tengo claro que pensar en un nuevo trabajador es una forma de construir y generar trabajo, que a la vez esté más ligado a una nueva forma de vida, que sea más saludable y que no solo sea correr detrás del salario, sino que sea una forma de vivir más armoniosa con todo el ambiente.

**AP:** *¿Hay que cambiar las políticas ambientales?*

**LP:** En Hurlingham estamos trabajando fuertemente en un barrio, en más de cuarenta puntos verdes, y me parece que esto se tiene que llevar adelante en todos los municipios. Esto es una forma de generar conciencia, porque todos generamos residuos y consumimos mucho más de lo necesario también. Ahí tenés un lugar para meter la ley de responsabilidad del envase. Hay mucho por hacer todavía, que nos corresponde a todos, sobre todo en el día a día. Que podamos entender que todos somos sujetos de transformación: que el tipo que vuelve de la oficina sepa que esa bolsa de residuos que generó es su responsabilidad; que tiene que haber políticas públicas que acompañen ese cambio, para que nosotros podamos transformar ese residuo en una buena materia prima. Por eso necesitamos políticas estructurales, no sirven las organizaciones solas, sino todo articulado para eso. Lo digo también para todo lo demás, la minería o el agua. Repensar las nuevas prácticas para esta tierra que ya no aguanta más. ●

*El recorrido de Yunus, de Pascal Garret (11).*





### Jackie Flores

es Referenta Nacional de la UTEP, Secretaria de FACCYR (Federación Argentina de Cartoneros, Carreros y Recicladores) y Coordinadora Nacional del Programa Promotoras Ambientales Cartoneras. Militante social y referenta feminista.

**Francisco Suárez:** *Contame de tu vida.*

**Jackie Flores:** Bueno, soy nacida en Córdoba, pero me vine a los 9 años a Buenos Aires, buscando afectos. Vengo de un barrio muy popular en Córdoba, donde inicia el Cordobazo. Tenemos 52 años de esa epopeya, que es justamente mi edad. Y la verdad que el recorrido que tengo en todo este tiempo no ha sido tarea fácil, porque la ciudad de Buenos Aires es expulsiva. De hecho, este trabajo lo arranco siendo menor inclusive, pero vengo de una familia en la cual la cultura del trabajo siempre estuvo plantada; mi hermana es vendedora ambulante, fue quien me enseñó el oficio y la tarea que siempre tuvimos por delante acá, la de la subsistencia. Hasta que llegó el trabajo de cartonera, que fue una elección.

Fue todo un desafío para mí como mujer, porque todos los choferes de camiones del MTE (Movimiento de Trabajadores Excluidos) eran hombres, y fui forjando mi carácter, porque en ese entonces no existía el feminismo popular.

Pero te encontrarás con varios inconvenientes y uno es el de las políticas públicas: cuando no están pensadas para el sector en donde se van a implementar, conllevan más violencia. Yo misma, siendo vendedora ambulante, intentando organizarme con los mayores, sufrí y sufrimos una razia enorme, todos los que trabajamos en esto, con la regulación de la venta ambulante. Cuando se reguló y se pretendió que pagáramos un canon por el espacio que ocupábamos en la vía pública, nos quedamos sin nada. Y en esa nada, yo me prometí no quedarme quieta y empecé a ver a mi alrededor a hombres y mujeres que pasaban con carretas y entendí que esa era la forma de generar un trabajo. Entonces se encontraron esa cultura del trabajo y de esa situación de pérdida de la venta ambulante comienza mi historia cartonera: con una bolsa de consorcio y muchas horas de recorrido por la ciudad de Buenos Aires.

A partir de ahí entendí que el trabajo ordena la vida, el progreso fue literal y no me olvido aún la sensación de haberme comprado mi primer changuito de supermercado para recolectar.

Ahí también entendí cuál es el volumen real de la mano de obra del sector cartonero. Eso fue un salto grande, porque también trajo otra lucha paralela a lo que es el mundo cartonero que es el derecho a vivir en la ciudad. Toda esa experiencia me atravesó y me pude plantar en esta lucha que es mi derecho a vivir acá, me allanó un camino que el mundo cartonero no tenía por aquel entonces, que es el hecho de entender cómo funcionan las instituciones, la legislatura porteña, y qué es encontrarte con otros que no tienen que ver con tu sector laboral y ver que coincidís con el reclamo del derecho a la vivienda. Eso me llevó a la experiencia de una cooperativa, donde tomé la responsabilidad de la descarga, el volumen y la venta, y empecé a tomar conciencia del trabajo que hacemos, en cuanto al sujeto social y al sujeto ambiental.

Fue todo un desafío para mí como mujer, porque todos los choferes de camiones del MTE (Movimiento de Trabajadores Excluidos) eran hombres, y fui forjando mi carácter, porque en ese entonces no existía el feminismo popular. Por suerte, los compañeros me la terminaron haciendo fácil porque también entendí que si uno es claro con las palabras, el otro comprende. Así fui aprendiendo lo que es ordenar la descarga de una cooperativa que trabaja con mucha cantidad

de bolsones, lo que conlleva un lugar asignado previamente, porque el camión no se puede dejar en cualquier lado. Todo eso hizo que me diera cuenta de que había un techo en esa cooperativa para mí.

**FS:** *¿En qué año llegaste a Buenos Aires y cómo es esa llegada?*

**JF:** Yo tengo 52 años, llegué a Buenos Aires a los 10, o sea, hace 42 años. La ciudad de Buenos Aires me crió, pero yo sigo eligiendo ser cordobesa. No es nada fácil porque los mandatos preestablecidos hicieron que una niña tuviera que tomar la decisión enorme de irse de su hogar, escapando de violencias estructurales y derechos no cumplidos; cada uno hacía lo que podía y yo entendí a esa edad que no merecía ser una nena triste y violentada. Mi vieja, divorciada, era modista y terminó siendo metalúrgica, y la realidad es que criar cuatro hijos sola no fue fácil. Hacía lo que podía, y en ese “lo que podía” laburaba un montón, pero la atravesó la tristeza y cayó en la adicción del alcohol, y eso provocaba mucha violencia. A los 9 años decidí que no era lo que yo quería. Yo amé mucho a mi mamá, pero la interpelación de la propia vida me hizo plantarme a esa edad, tomar la decisión de ir a que se me escuchara y denunciar a mi mamá. La respuesta que tuve del estado fue: “Si no estás con tu mamá te tenés que ir a un instituto de menores”. Y cuando me dijeron eso yo pensé: “No, yo tengo un papá que me puede sacar de esta situación”, y entonces me tomé un colectivo a Santiago del Estero para conocerlo. Mi papá ya era un hombre muy mayor (se llevaban treinta años con mi mamá) y no encontré esa solución que yo esperaba. Es lo que me dejó mi papá, la enseñanza de que yo me iba a marcar mi propio camino.

En Buenos Aires estaba mi hermana mayor, pero ¿cómo la buscaba? Yo me sorprendo un poco de mí misma, porque en ese momento era tan piba y me mandé acá, a buscarla.

**FS:** *¿Cómo la buscaste?*

**JF:** Tenía un número de teléfono y con eso me vine. Esperando que cuando llamara fuera ella la que me atendiera. Estaban esas viejas cabinas de ENTEL, en las que había que poner una ficha. Cuando la encontré estaba viviendo en Palermo y ahí empezamos a reconstruir una relación que no habíamos tenido, porque

En la calle lo único que hay si sos mujer es la prostitución o la venta de droga, y yo me enojaba a veces porque con la bolsa de consorcio que tenía caminaba un montón para llenarla. Y no porque fuera grande la bolsa, sino porque no había con qué llenarla.

Cuando yo tomé la decisión de ir al MTE me sentí contenida, abrazada y sobre todo entendí que la resignación no era algo que se contemplara. Encontré una familia, sin prejuicios y con brazos abiertos. Con el movimiento me potencíé para sanar a mi "yo" del pasado, pude soltar lo triste y tirar para adelante.

ella se vino de Córdoba cuando yo era muy chica. No fue fácil, porque ella terminaba ocupando el lugar de una madre en vez del de una hermana y yo era muy rebelde. Y si bien afectivamente no fue fácil, en el trabajo sí nos llevábamos bárbaro y ella me enseñó como vendedora ambulante a aprender a escapar de la policía antes de que nos sacaran las cosas de la manta. Tengo cancha para eso todavía. Vendíamos ropa interior, que tiene mucha demanda en la calle y es muy cara. Aprendí un montón el oficio con eso, la picardía para vender, el *acting* para que nos compraran "la media china irrompible".

Siempre me levanté muy temprano, nunca le esquivé al laburo y nunca me quedé con la plata de nadie, por suerte puedo decir que no me atravesó la delincuencia.

**FS:** *¿Cómo fue lo de la compra del changuito de supermercado para recolectar?*

**JF:** Eso fue duro por el hecho de verme desesperada y no tener para comer. En la calle lo único que hay si sos mujer es la prostitución o la venta de droga, y yo me enojaba a veces porque con la bolsa de consorcio que tenía caminaba un montón para llenarla. Y no porque fuera grande la bolsa, sino porque no había con qué llenarla. Pero bueno, llenar esa bolsa, llevarla al galponero a veinte cuadras y volver a buscar para llenarla de nuevo era difícil.

Además, empezar a darte cuenta de cosas, como que tienen arregladas las balanzas para que pesen menos cartón de lo que en realidad les llevás y te sacan plata. Hacía como treinta viajes al día. Y a la vez que compraba la comida sacaba dos pesos para ahorrar y poder comprarme el carro de supermercado. Lo que quería era unificar horas, para poder estar un poco más de tiempo con mis hijas, porque yo no quería llevarlas a trabajar conmigo. Siempre entendí que el mejor lugar para que estuvieran era un jardín maternal, pero en CABA nunca hay cupo y lamentablemente lo conseguís si vas a exponer tu historia: si das lástima conseguís un lugar. A mí me desesperaba porque no había jardines maternos de doble jornada. Y ahí tuve que hacer lo que no quería, que fue darle a mi hija mayor la responsabilidad de cuidar a su otra hermana.

Ahí es donde me pregunté, ¿dónde está el Estado? En ningún lado estaba. Así que me impuse poder seguir adelante por las mías y progresar en esto, y así fue.

*El hombre con la paleta,  
de Pascal Garret (12).*



*El joven de la bicicleta,  
de Pascal Garret (15).*





*La recolección informal, de Pascal Garret (9).*

**FS:** *¿Cómo fue que empezó la organización con los compañeros y las compañeras?*

**JF:** Eso fue tremendo para mí, porque me encontré con otros que pasaban por lo mismo, que transitábamos como podíamos. Cuando yo tomé la decisión de ir al MTE me sentí contenida, abrazada y sobre todo entendí que la resignación no era algo que se contemplara. Encontré una familia, sin prejuicios y con brazos abiertos. Con el movimiento me potencié para sanar a mi “yo” del pasado, pude soltar lo triste y tirar para adelante.

**FS:** *O sea que te encontraste con otras Jackies. ¿Cómo empezaron a organizarse?*

**JF:** Cuando empecé con este colectivo, conocí a las que fueron las primeras coordinadoras de las rutas de recolección. Todas mujeres cartoneras, que venían del conurbano a recolectar. Después me encontré con las cartoneras de CABA, en la venta en galpones de la Paternal, y después llegaron las asambleas, en las que empezamos a hablar de organizarnos y profundizamos en todo lo que había por hacer. Las compañeras siempre nos relacionamos más fácil

que entre los hombres, pero a la hora de hablar en las asambleas nos quedábamos calladas. Y yo no tuve nunca vergüenza y naturalmente me empezaron a elegir a mí, por caradura, para hablar. Y comencé a entender el mensaje.

El salto personal llegó cuando nos pusimos a discutir de igual a igual la Ley de Basura Cero en CABA. Ahí me di cuenta que estábamos interpelando a la política y a la ciudad a través de un trabajo que inicié con una bolsa de consorcio. Porque nosotros estábamos llevando un servicio de recolección dentro de la ciudad y no teníamos ningún reconocimiento.

**FS:** *¿Cómo fue la Ley de Basura Cero?*

**JF:** Fue una buena discusión que comenzó en las asambleas cartoneras. Nosotros ya habíamos tenido nuestra primera conquista con el tema de que no nos llevaran presos por cartonear. Y la Ley 992 (2002), que salió y nos reconoció como recolectores legítimos.

El sistema de reciclado de CABA tuvo siempre más voluntad de nuestra parte que de la legislatura. Sabíamos que íbamos a tener que caminar un largo trecho, pero era muy necesaria esta ley y tuvimos mucho apoyo de los vecinos, que nos acompañaron a los despachos de la legislatura a pesar de que los legisladores no nos querían escuchar. Ahí empezamos a trabajar la templanza, porque en los medios de comunicación se nos vendía como personas violentas, nos acusaban de robar la basura. No terminar puteando a un legislador era un logro, pero empezamos a comprender cómo era este juego de la política y nosotros queríamos que se reconocieran nuestros derechos, que nos dieran uniformes y una credencial, reconociendo nuestro trabajo. Elaborar un registro de cartoneros, generar una identidad. Cuando todo eso pasó a los legisladores no les quedó otra que bajar al recinto a escuchar lo que teníamos para decir.

Con la Cooperativa Amanecer de Los Cartoneros nos juntamos y nos dimos cuenta de que era posible visibilizar todo lo que tenía este trabajo y discutir una política pública con nuestra mirada. Eso fue en 2005.

**FS:** *¿En qué otras luchas importantes participaron?*

**JF:** En las luchas de reclamo por el presupuesto que se nos asigna a nosotros, los cartoneros. Las metas

(...) nos juntamos y nos dimos cuenta de que era posible visibilizar todo lo que tenía este trabajo y discutir una política pública con nuestra mirada.

Fuimos nosotras quienes empezamos a denunciar que había más de cinco mil basurales a cielo abierto en el país. Afianzamos los lazos con los vecinos yendo al territorio, recabando información sobre si había políticas públicas en los barrios, haciendo un relevamiento de lo que había para saber de qué hablar después como promotora ambiental.

incumplidas de la Ley Basura Cero muestran que hay gente que quiere que esto siga así. Son personas que trabajan para el Estado y tienen una ley que no la quieren hacer cumplir, que manejan un presupuesto en CABA del que nos da tan solo el 4 % a las cooperativas cartoneras, es algo mínimo si uno quiere sostener la logística de las cooperativas de trabajadores sociales. El resto de ese presupuesto se gasta en publicidad berreta y en las empresas privadas que hacen recolección domiciliaria. Para que esa ley sea una meta real necesitamos una conciencia ecológica de separación en origen.

El eslogan verde es una mentira. Luego pudimos fundar el primer Bachillerato Popular Cartonero con orientación en Cooperativismo, para mí fue recuperar el derecho a la educación, del que yo no había disfrutado antes.

**FS:** *¿Cómo es el bachillerato?*

**JF:** Viene de la mano de dos cosas importantes a las que les puse el cuerpo. Primero fue la creación de la Federación Argentina de Cartoneros, Carreros y Recicladores, dándonos cuenta de que a nivel nacional se generaba el trabajo que llevábamos adelante en la ciudad. Eso vino de la mano con la salud perjudicada, porque cuando ya no pude tirar más de un carro me di cuenta de que iba a tener que usar la voz y convertirme en promotora ambiental. Con los años de experiencia que tenía en la calle era un paso casi obvio.

Empezamos a crear un espacio con perspectiva de género para que las mujeres cartoneras tuvieran dónde acudir. Cuando quisimos comunicar, nos dimos cuenta de que muchas compañeras no tenían las herramientas educativas para hacerlo, entonces nació la idea del bachillerato, como una demanda, y lo llevamos adelante. Yo terminé mi secundario después de trabajar, en la nocturna. Cortaba de trabajar a las 18 h para estar a las 19 h en el secundario y recién llegaba a casa a las 0:30. Entonces, quería un formato que no las excluyera a mis compañeras. Así nació la idea del bachillerato, con militancia propia dispuesta a construir desde el saber que traían esos docentes, pero también a escuchar nuestras experiencias como trabajadores.

Es un gran orgullo ver hoy a mis compañeras con su título; lo mismo que es un orgullo para mí ser promotora ambiental y enseñar separación en origen; es como mi lugar en el mundo.

**FS:** *¿Cuántas promotoras eran y cuántas son hoy?*

**JF:** Éramos seis cuando empecé con el programa ambiental en el MTE, hace ocho años. Lo que más costó fue convencer a mis compañeras de que tenían que dejar el carro y acompañarme a la legislatura, porque si no cartoneaban no comían.

El movimiento nos bancó como pudo durante un año y medio hasta que nació el programa de promotoras ambientales. Fuimos nosotras quienes empezamos a denunciar que había más de cinco mil basurales a cielo abierto en el país. Afianzamos los lazos con los vecinos yendo al territorio, recabando información sobre si había políticas públicas en los barrios, haciendo un relevamiento de lo que había para saber de qué hablar después como promotora ambiental. Es difícil, porque, por ejemplo, en un edificio donde viven veinte familias, vienen los encuestadores de CABA y tocan tres timbres para ver si hacen o saben qué es la separación en origen. Si dicen que sí, ya lo etiquetan como “Edificio Verde”. Nosotros no nos conformamos con esos tres timbres, vamos a preguntar a las veinte familias que hay, porque la pata cartonera nunca va a estar por fuera de las políticas ambientales. Entonces, cuando una vecina o vecino se interesa por aprender qué es la separación en origen, le enseñamos qué son los residuos secos, los húmedos, el compostaje, etcétera.

A su vez, también les presentamos a nuestros compañeros para que sepan que a ellos se les puede entregar los residuos secos reciclables, que son trabajadores de la economía popular, y que tengan la certeza de que su esfuerzo tendrá un buen final en el tratamiento de ese residuo.

**FS:** *¿Cuáles son los desafíos por delante?*

**JF:** Seguir incorporando compañeras a este trabajo de promoción ambiental. Hoy somos casi 500 promotoras capacitadas, por suerte. Ahora que volvimos a recuperar el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, volvimos a tener diálogo y pudimos escuchar a nuestro presidente anunciar el plan Argentina Recicla. Eso permitió que María Castillo, nuestra compañera, sea designada como Directora Nacional de Reciclado. Otro desafío es implementar bien la Ley de Educación Ambiental y que se vote la Ley de Envases. ●

Nosotros no nos conformamos con esos tres timbres, vamos a preguntar a las veinte familias que hay, porque la pata cartonera nunca va a estar por fuera de las políticas ambientales.

IN  
VES  
TI  
GA  
CION

# Gestión de residuos, la integralidad pendiente

Paradigmas, principios y agendas públicas



## Francisco Suárez

Director Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
suarezf@opds.gba.gov.ar

**Resumen:** El presente artículo recorre diferentes perspectivas paradigmáticas y principios que dieron marco a la construcción de la agenda pública en materia de gestión de los residuos en la Argentina. Se analiza la incidencia de las agendas externas en la elaboración de políticas públicas. Se hace especial énfasis en nuevos conceptos/principios que innovaron la última secuencia de normativas y políticas públicas: economía circular, basura cero, responsabilidad extendida del productor. Asimismo, se problematiza el concepto de integralidad en el manejo de los residuos y se identifican los principales desafíos para concebir una nueva integralidad.

**Palabras clave:** gestión de residuos, agenda ambiental, economía circular, responsabilidad extendida del productor, integralidad.

Recibido: 26/03/21 | Aprobado: 14/06/21



## Introducción

El presente artículo se propone analizar las principales visiones, paradigmas y principios de la gestión de residuos y su aplicación en la Argentina. Esta revisión hace énfasis en las dos últimas décadas y en la aplicación de los principios de economía circular, basura cero y responsabilidad extendida del productor. Finalmente, discute el concepto de integralidad en la gestión de los residuos. Se considera como problemática que orienta esta revisión el uso acrítico de estos conceptos en la literatura especializada y en las políticas públicas de gestión de los residuos. Se plantea como pregunta de investigación cómo se interrelacionan estos conceptos con la agenda pública en materia de gestión de los residuos. Este texto fue elaborado a partir de un relevamiento y análisis de fuentes bibliográficas, así como también de la recopilación de experiencia del autor en ámbitos de investigación y de gestión. Los alcances de esta investigación responden a un abordaje exploratorio, descriptivo y reflexivo.

## Visiones y paradigmas de la gestión de residuos en la Argentina

Si se hace una analogía con la argumentación epistemológica que fundamenta el concepto de paradigma,<sup>1</sup> se puede decir que las comunidades académico-tecnológicas respondieron a la problemática de la gestión de los residuos en diversos contextos socioeconómicos y de desarrollo tecnológico. A lo largo de un siglo y medio se han sucedido y convivido distintas respuestas (Vasilachis, 1992).

En la Argentina, la visión prioritaria de los residuos y su gestión comenzó fuertemente influenciada por profesionales de la salud. Médicos y farmacéuticos, que a fines del siglo XIX ocuparon cargos públicos, orientaron la gestión urbana a partir de las crisis epidemiológicas de entonces. En aquel contexto se arraigó el paradigma higienista, enfoque que hacía énfasis en cómo las condiciones del entorno incidían en la salud de la población. Su mirada sobre los residuos oscilaba entre considerarlos factores contaminantes y materiales reutilizables; claramente, advertían que era necesario un sitio para tratarlos y evitar su acumulación y dispersión (Suárez, 1998; Paiva, 2000; Schamber, 2008).

1. Se entiende por paradigma a un conjunto de respuestas en el marco de ciertas teorías y de ciertos desarrollos técnico-económicos que los miembros de una comunidad científica desarrollan para dar solución a los enigmas (Kuhn, 1971).

Con el crecimiento de las ciudades y la necesidad de proveerlas de saneamiento (agua, cloacas, eliminación de residuos), la ingeniería sanitaria tomó la posta y se constituyó en la orientación dominante durante más de medio siglo. Entonces, las tecnologías aplicadas fueron primero los hornos de incineración y luego los rellenos sanitarios. Situados en el paradigma del sanitarismo (Paiva, 2000), priorizaron el aislamiento de los residuos del contacto con el suelo, el aire, el agua y los seres humanos. Esta orientación tuvo una fuerte inserción en los ámbitos profesionales y técnicos ligados a la gestión de los residuos en la Argentina. Desde la década del setenta, con la creación de la Coordinación Ecológica Área Metropolitana de Buenos Aires (CEAMSE) se ha provisto de un respaldo legal, técnico y operativo al sistema de rellenos sanitarios. Se elaboró un discurso único a favor de la recolección indiscriminada y la disposición final, vigente hasta la crisis de los rellenos sanitarios y la emergencia del fenómeno cartonero en la bisagra del nuevo milenio.

El cierre del Centro de Disposición Final de Villa Domínico en el año 2004 representó un punto de inflexión en la agenda de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), forjó la concepción de que era posible confrontar con la emblemática CEAMSE por daños a la salud y al ambiente, luego del incendio no controlado del relleno y la consecuente emanación de gases tóxicos (Suárez, 2016).

Los cartoneros, producto de la crisis socioeconómica de 2001-2002, en los hechos, cuestionaron a la gestión de residuos en su práctica exclusiva de la disposición final. Miles de desocupados se volcaron a las calles a recuperar residuos para obtener un exiguo ingreso o bien alimentarse. El fenómeno activó los circuitos de recuperación de residuos y, progresivamente, fue creando organizaciones de trabajo como cooperativas y asociaciones civiles (Schamber, 2008; Suárez, 2016).

En forma concurrente con la crisis de los rellenos sanitarios en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y la emergencia cartonera, las ciencias sociales y las ambientales (campo de formación e investigación surgido en los años noventa) comenzaron a interesarse por la problemática de los residuos. El volumen de *papers* y libros publicados creció significativamente. Se desarrollaron diversas instancias de investigación-acción promovidas por distintas universidades nacionales, orientadas a sistematizar información y generar conocimiento para municipios y cooperativas de recuperadores urbanos.

Raúl Álvarez (2011) en un esfuerzo por contraponer paradigmas presentes en gestión de los residuos señala, por un lado, la presencia de un “Paradigma Técnico”, ligado a profesionales de la ingeniería y de la administración, y, por otro, la de un “Paradigma Antropológico”, impulsado por investigadores de las ciencias sociales vinculados a un pensamiento crítico y a la promoción de una gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) con inclusión social.

Simultáneamente, desde los años 2000 se ha manifestado otro paradigma de la gestión ambiental de las ciudades: la Ecología Urbana. Este campo de conocimientos desarrolla un enfoque integral de los problemas ambientales urbanos (Di Pace y Caride Bartrons, 2012). Esta perspectiva paradigmática se centra en la interfaz de las interacciones entre sociedad, ciudad y ecosistemas, promueve investigaciones interdisciplinarias, analiza los servicios ambientales urbanos, las huellas ecológicas, los riesgos y la vulnerabilidad social y ambiental, la conflictividad ambiental, la gestión sustentable. En materia de gestión de residuos, se ha enfocado en el análisis del flujo de los materiales que se descartan, el ciclo de vida de los productos, los circuitos de aprovechamiento de residuos inorgánicos, el tratamiento de los residuos orgánicos, la afectación social y ecosistémica de los sitios dedicados a la disposición final, la elaboración de indicadores de sustentabilidad y, en su conjunto, en el análisis de los residuos como parte del metabolismo social urbano (Ruggerio et al., 2015).

### Las agendas ambientales y la construcción de la política pública y el marco institucional/normativo

Se destaca la incidencia de las agendas ambientales internacionales en la agenda<sup>2</sup> ambiental argentina desde la década del setenta. Una serie de hitos instalan visiones

2. Oszlak y O'Donnell (1995) entienden que el concepto de agenda pública se construye a partir de un encadenamiento de problemáticas que impulsan diversos actores sociales. Los autores indican que existen *problemas* para uno o más actores sociales. Algunos de esos problemas son socialmente problematizados y constituyen *cuestiones*. El conjunto de esas cuestiones hace la agenda pública. A su vez, esas cuestiones indican que ciertas clases, organizaciones, grupos e incluso individuos creen que pueden y deben hacer algo respecto de un problema, y que están en condiciones de promover su incorporación a la agenda de problemas socialmente vigentes. La intervención pública implica una toma de posición respecto a una cuestión, sea por acción u omisión. Las decisiones más importantes constituyen puntos o nudos donde se van reposicionando los actores: una ley, un programa de gobierno, una obra pública.



*La fundición de aluminio de Barakat, de Pascal Garret (28).*

y prioridades: la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano llevada a cabo en Estocolmo en el año 1972; la incorporación del concepto de desarrollo sustentable a partir del Informe Brundtland, titulado "Nuestro Futuro Común" (Naciones Unidas, 1987); el Informe "Nuestra Propia Agenda" de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe del año 1989; y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo desarrollada en Río de Janeiro en el año 1992.

En la Argentina, en correlato con este impulso externo, el primer mojón institucional fue la creación en el año 1973 de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Ricardo Gutiérrez y Fernando Isuani (2014) señalan que los tiempos de la dictadura militar fueron un periodo de retroceso y letargo en materia ambiental. Aunque también podría considerarse como una etapa de auge del conservacionismo, donde en tiempos de atrocidades contra los derechos humanos, grupos de la élite se preocupaban por la protección de las especies en peligro de extinción.<sup>3</sup> Por otra parte, con la creación de la CEAMSE se establece una intervención de corte sanitarista y de ordenamiento territorial del ambiente urbano (Carré y Fernández, 2013).

En los años ochenta y noventa, al calor del regreso de la democracia y del "Foro global de las ONG", en la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, se afianzó el movimiento ambientalista en la Argentina. Inicialmente, desde una perspectiva conservacionistas se fueron incorporando miradas que contemplaban los impactos sobre el ambiente urbano.

Al comienzo de la década de los noventa, la emergente literatura ambiental urbana en la Argentina destacaba que la gestión ambiental de las ciudades fracasaba principalmente por la falta de planificación, por los procesos de ajuste presupuestario que sufrían las administraciones públicas, por el deficiente desarrollo normativo y por la escasa conciencia ambiental ciudadana (Di Pace et al., 1992; Reboratti, 1995). Con el correr de la década de los noventa y la influencia de las nuevas agendas ambientales internacionales, esencialmente la Agenda XXI,<sup>4</sup> arriban

3. La creación de la Fundación Vida Silvestre en el año 1977 y la realización de *Safaris Conservacionistas* son claros referentes de esta perspectiva.

4. La Agenda XXI es un programa de las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Consta de un plan detallado de acciones a ser realizadas a nivel mundial, nacional y local por las naciones miembros de la ONU. El Programa 21 es resultado de la

otros énfasis como la vinculación entre pobreza y deterioro ambiental. Particularmente en materia de gestión de residuos, el Programa 21 puntualizó en la gestión de los residuos peligrosos, el cuestionamiento a las modalidades de consumo, la gestión de residuos sólidos urbanos y la jerarquía en su tratamiento (reducir, reusar, reciclar, disponer), y la necesidad de extender los servicios de recolección y evitar la disposición inadecuada. Asimismo, destacó la prioridad de “la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente” (Naciones Unidas, 1992, s. p.).

En este contexto, con gran influencia de la agenda externa, se cargaron las tintas del nuevo marco jurídico ambiental en la Argentina. Así, el Artículo 41 de la Constitución Nacional reformada en 1994 establece que corresponde a la nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección del ambiente.

De este marco se desprende la Ley General del Ambiente —Ley Nacional 25.675/02—, que entre sus postulados establece algunos principios relevantes para la gestión de los residuos, como el principio precautorio: “Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente”; el principio de progresividad: “Los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos”; y el principio de responsabilidad: “El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan”.

A esta ley pionera le sigue, entre otras, la Ley Nacional 25.916/04, de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”. En ella se establecen los

---

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992. Esta conferencia reunió a 110 jefes de Estado y de Gobierno y a 178 países. En forma paralela, centenares de organizaciones no gubernamentales se reunieron en el Foro Global.

siguientes objetivos: "Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población; promover la valorización de los residuos domiciliarios a través de la implementación de métodos y procesos adecuados; minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente y lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final".

Quedan entonces en el horizonte de principios para el manejo de los residuos, la precaución ante el riesgo de daño, la progresividad de las metas, la responsabilidad del causante y la integralidad de la gestión.

En respuesta al nuevo marco normativo, el Gobierno nacional puso en marcha en 2005 la Estrategia Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), y seleccionó para realizar la prueba piloto las provincias de Tucumán y Chubut, dos jurisdicciones con problemáticas menos complejas que las de las grandes áreas metropolitanas. Más tarde se incorporaron las ciudades de Rosario y Mar del Plata.

Con la puesta en marcha de esta estrategia, se cambió el enfoque de la gestión de los residuos, entendida hasta entonces, como servicio urbano, a otro que la considera un componente de la política ambiental.<sup>5</sup> Prioritariamente la ENGIRSU se orientó a la eliminación de los basurales clandestinos y, en menor medida, a la minimización y/o aprovechamiento de los residuos. También se promovió la adhesión al Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) en el sector de los residuos sólidos, en el marco del Fondo Argentino de Carbono. Este mecanismo alienta la reducción de la emisión de gases que incrementan el efecto invernadero global (metano y dióxido de carbono).

Sin ser un eje jerarquizado de los lineamientos, la estrategia promovió la regularización laboral de los recuperadores urbanos y buscó la participación de la comunidad en la tarea de separación en origen de los residuos a través de la concientización de la población acerca de la necesidad del reciclaje.

A partir de 2007, la ENGIRSU priorizó sus acciones en los municipios turísticos. Ese año fue aprobado un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para mejorar la gestión de los RSU en

---

5. Para más información sobre la Estrategia nacional de gestión integral de residuos sólidos urbanos, ver <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/estrategia-nacional> [consultado el 5/03/2021].

municipalidades que atraen a turistas en la Argentina.<sup>6</sup> Así, parte de la infraestructura para la gestión de residuos se desplegó en Puerto Madryn, San Martín de los Andes, entre otras localidades donde “la basura” desentonaba con la belleza escénica.

Por otro lado, con el impulso de controversias ambientales, como la causa Beatriz Mendoza que da origen a ACUMAR,<sup>7</sup> las demandas ciudadanas interpelaron a la agenda ambiental. Desde ámbitos académicos, para interpretar estas dinámicas, se enfocó principalmente en los análisis de las desigualdades ambientales, las áreas de sacrificio, el valor de la experiencia y del conocimiento popular, las formas de participación y de organización social, las estrategias de resistencia ciudadana, las dinámicas de rechazo a determinadas infraestructuras o actividades conocidas como efecto NIMBY.<sup>8</sup> Gutiérrez e Isuani (2014) consideran que en esta etapa se da una confluencia del ambientalismo social con el ambientalismo estatal, donde el primero impacta sobre el segundo a partir de la afloración de conflictos ambientales. Por su parte, Gabriela Merlinsky (2014) analiza cómo las demandas frente a una controversia ambiental generan organización social (asambleas ciudadanas), productividad normativa e institucional. Emerge entonces con la conflictividad la otra agenda ambiental, la agenda interna. Conflictividad que se incrementa en la tensión/contradicción entre el aumento del extractivismo (mercantilización de la naturaleza) y la ampliación de la conciencia y los derechos ciudadanos para proteger el ambiente (Suárez y Ruggerio, 2018).

---

6. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos (PGIRSUMT). Convenio de Préstamo BID, 1868 OC-AR. Ver [http://www.infoleg.gov.ar/basehome/actos\\_gobierno/actosdegobierno22-6-2009-3.htm](http://www.infoleg.gov.ar/basehome/actos_gobierno/actosdegobierno22-6-2009-3.htm) [consultado el 7/1/2015].

7. La Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR) surgió a partir de una demanda judicial realizada por un grupo de vecinos de Dock Sud, residentes en las inmediaciones del polo petroquímico. Este grupo de vecinos presentó en 2004 a la Corte Suprema de la Nación un reclamo para la recomposición del ambiente ante los daños en la salud de la población. En 2010, la ACUMAR diseñó un Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, zonificó las jurisdicciones de la cuenca desde sus nacientes. Entre sus acciones prioritarias se destacaron: la remoción de la basura y la limpieza de los márgenes de los ríos Riachuelo y Matanza, la erradicación de Basurales y la instalación de Ecopuntos (plantas de clasificación de residuos).

8. El llamado NIMBY (Not In My Back Yard: no en mi patio trasero), constituye un fenómeno de rechazo por parte de una sociedad local al emplazamiento en su territorio de una actividad que es funcional a la sociedad global. Esa sociedad local reacciona al sentirse afectada negativamente por la proximidad de esa actividad. No es un fenómeno estético ni higiénico, sino que se refiere a la manera en que se distribuye y es percibido el riesgo (Lanzetta, 1998).

En materia de gestión de los residuos, las demandas de los grupos cartoneros, en confluencia con organizaciones de la comunidad y académicos, lograron impulsar normativas e institucionalidad vinculadas a la recuperación y el reciclado. Así también, las resistencias ciudadanas a recibir residuos de otras jurisdicciones promovieron una serie de ordenanzas municipales restrictivas.

### Nuevos conceptos y principios que interpelan a la gestión de los residuos

En el corto recorrido del nuevo milenio desembarcaron una serie de conceptos/principios que *aggiornaron* la concepción de los residuos. Entre ellos se destacan: *economía circular*, *basura cero* y *responsabilidad extendida del productor*.

#### *Economía Circular*

En un contexto de aumento creciente de residuos tecnológicos y escasez de materias primas, se forja el enfoque paradigmático de la Economía Circular que intenta contraponerse a la cuestionada economía lineal (producir, usar y tirar). Promovido por diseñadores industriales y economistas, se basa en la reutilización inteligente de desechos y en el ecodiseño como eje de la innovación en la producción de bienes industriales (García Caicedo, 2017). Retoma las argumentaciones de Michael Braungart y William McDonough (2005), quienes acuñan el concepto de *cradle to cradle* (de la cuna a la cuna) y conciben a los desechos de materiales involucrados en los procesos industriales y comerciales como nutrientes de otros procesos productivos y biológicos (Balboa y Somonte, 2014).

Por su parte, Gilberto González Ordaz y José Vargas-Hernández (2017), siguiendo los planteos de ecodiseño de José Fernández-Alcalá (2015), indican las principales estrategias de la Economía Circular: 1) incrementar el ciclo de vida útil de los productos; 2) promover la reutilización de productos; 3) asegurar la recuperación de los productos y su nueva introducción en el mercado; 4) fabricar piezas de fácil desmontaje y reutilización; 5) fabricar piezas con materiales reciclables; y 6) vincular la economía circular con la responsabilidad social empresarial. Este modelo es presentado como una oportunidad de



*El milhojas del chatarrero, de Rémi de Bercegol (30).*

negocios basados en el diseño de productos verdes y amigables con el ambiente (García Caicedo, 2017).

Sin embargo, la linealidad económica (producir, usar, descartar) no es un descuido ambiental, sino un arraigado del sistema productivo, que necesita de la obsolescencia programada<sup>9</sup> para acortar intencionalmente el ciclo entre producción y consumo a favor de la generación de ganancias. A su vez, esta caducidad física planificada tiene su correlato simbólico en la obsolescencia percibida (Fernández Rey, 2014), la necesidad de cambiar o renovar los productos que se consumen y las tendencias de modas.

Tal como desembarcó el concepto de economía circular, ha hecho énfasis en las tecnologías, los diseños y las oportunidades de negocio. Se presentó como una gestión de residuos sin sujetos o con un sujeto implícito, el actor empresarial con alta dotación de tecnología y logística. Olvidó u omitió las tramas económicas y sociales que hacen a la recuperación de residuos y minimizó la apelación a la responsabilidad ciudadana. Se priorizó la gestión del desecho como nicho de negocio en detrimento de la política pública ambiental.

La apropiación/adequación del concepto, que sin duda se presenta como un cambio paradigmático, requiere reconocimiento y protagonismo de los actores sociales que recuperan residuos, fomento de las tramas productivas de reciclado, innovación en los diseños de los productos y un cambio de cultura en los patrones de consumo y descarte.

Hasta el presente ha alcanzado bajos niveles de institucionalización, existen programas, planes y mesas de trabajo impulsados por distintos organismos públicos.<sup>10</sup> En ámbitos empresariales y de ONG se presenta una gran proliferación discursiva que utiliza el *slogan* de la economía circular.

### *Basura Cero*

“Basura Cero” es un concepto y una política integral de manejo de residuos que apunta a reducir progresivamente el enterramiento y la incineración de residuos sólidos urbanos hasta llegar a cero, impulsando la reducción en

9. Se denomina así a la elaboración de productos que se volverán obsoletos en el corto plazo por una falla programada o una deficiencia incorporada por el productor (Fernández Rey, 2014).

10. Ver <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/mesa-economia-circular> [consultado el 2/03/2021] y <https://www.santafe.gov.ar/noticias/noticia/270613/> [consultado el 10/04/2021].

su generación y la valorización de los mismos. Ha sido aplicado, entre otras ciudades, en Canberra (Australia); San Francisco, Berkeley y Seattle (Estados Unidos); Toronto (Canadá); Kovalam (India); Kamikatsu (Japón); Candon, Capiz, Pilar, Sorsogon y San Isidro (Filipinas) y Palárikovo (Eslovaquia).

En la Argentina, Basura Cero anida en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) en 2005. Schelica Mozobancyk (2011) señala que Greenpeace promueve la Ley de Basura Cero a partir del cierre del relleno sanitario de Villa Domínico (Avellaneda-Quilmes) en 2004, el entonces sitio de disposición final de los residuos de CABA. Los motivos de ese cierre dejaron en evidencia las dificultades para que se abriera un nuevo relleno. Greenpeace<sup>11</sup> vislumbró la oportunidad de impulsar un cambio en la gestión de los RSU. La iniciativa encontró eco y aliados en la organización GAIA,<sup>12</sup> en la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) y en las cooperativas cartoneras El Ceibo y El Álamo.<sup>13</sup> El contexto de cierre de Villa Domínico señala la emergencia de una problemática de agenda ambiental interna que confluye con la instalación de un modelo de gestión de agenda ambiental externa.

La Ley 1854/05, de Basura Cero, establecía una reducción progresiva de la disposición final de materiales reciclables —30 % para 2010, 50 % para 2012, 75 % para 2017— y la prohibición total del enterramiento de materiales reciclables para 2020. La ley prohibía la incineración como método de tratamiento de los residuos urbanos, al menos hasta que se hubiera alcanzado la meta del 75 % de reducción de la basura. Para prorrogar las metas y permitir la valorización energética se sancionó la Ley 5966/18, que al año siguiente la justicia porteña declaró nula e inconstitucional.<sup>14</sup>

11. Cabe destacar que la propuesta *basura cero* forma parte de una estrategia de proyección a nivel internacional de Greenpeace. Ver <https://www.greenpeace.org/international/campaign/toolkit-plastic-free-future/organise-a-zero-waste-event/> [consultado el 20/02/2021].

12. Global Alliance for Incinerator Alternatives.

13. Entrevista a Cecilia Allen, agosto de 2015.

14. El fallo de la justicia responde a una acción de “amparo colectivo ambiental” presentada por la Federación de Cooperativas de Reciclado Limitada, las cooperativas de trabajo El Ceibo, El Álamo, Las Madreselvas, de Reciclado Trabajo y Dignidad y del Sur; el Observatorio del Derecho a la Ciudad (ODC), la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN), la Asociación por la Justicia Ambiental (AJAM) y Greenpeace Argentina. En la acción de amparo se destacan múltiples impactos ambientales negativos de la

La trampa de “basura cero” es que habla de un valor relativo. Según los considerandos de la Ley 1854/05, se señala que “la autoridad de aplicación deberá determinar durante el año 2017, de conformidad con las tecnologías de tratamiento disponibles y el desarrollo de los mercados en ese momento, cuáles serán los materiales reciclables y aprovechables cuya disposición final se encuentre prohibida para el año 2020”.<sup>15</sup> Escrito de tal forma, hace que el “0” no sea un valor absoluto, sino relativo a dicha consideración. O sea, según la disponibilidad tecnológica y la demanda del mercado, un residuo entra o no dentro de los objetivos de basura cero.

Poco después de la sanción de la Ley Basura Cero en CABA, se han aprobado normativas bajo el mismo concepto en Rosario y La Plata, y se han planteado similares dificultades.

A favor de este principio se destaca que instala criterios de progresividad en materia de reutilización y reciclado de residuos. En los hechos, revitalizó la construcción de indicadores y métricas en el análisis de tratamiento de residuos: estudios de generación, composición, reducción, reciclado y disposición final de los residuos. Como antecedentes de medición, previos y posteriores a basura cero, sobresalen las estadísticas de CEAMSE sobre disposición de residuos, los indicadores de sustentabilidad en la gestión de residuos de María Di Pace y Alejandro Crojethovich (1999), los relevamientos de composición de residuos del Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires y los estudios sobre asignaciones presupuestaria municipales en la gestión de residuos de la Universidad Nacional de San Martín (Gutiérrez, 2014).

#### *Responsabilidad extendida del productor*

El concepto fue presentado en el informe para el Ministerio de Medio Ambiente de Suiza: “Modelos para la responsabilidad extendida del productor” (Lindhqvist y Lidgren, 1990). Lindhqvist (2000) define la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) como un “principio político para promover mejoras ambientales para ciclos de vida completos de los sistemas de los productos al extender las

---

“valorización energética”, como así también la afectación al trabajo de los recuperadores urbanos.

15. El destacado es del autor.

responsabilidades de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total de su vida útil” (p. 154). La REP involucra el reconocimiento de una externalidad económica, social y ambiental que justifica la incorporación de mecanismos regulatorios para internalizar los costos (Schamber y Tognetti, 2021).

En la Argentina hubo más de quince proyectos de Ley REP, presentados como ley de envases. La falta de acuerdo se ha centrado en quién debía ser responsable: el productor de la materia prima, los envasadores, los importadores de productos envasados, los responsables de la primera puesta en el mercado del producto o el consumidor. Por otro lado, se presentaron debates acerca de cómo se asume esa responsabilidad: de manera directa, garantizando el retorno del envase o del descarte del producto y asegurando su tratamiento, o bien, de manera indirecta asumiendo los costos con el aporte a un fondo para la gestión y tratamiento de los descartes (Suárez, 2016). Solo fue sancionada para los envases de productos fitosanitarios, Ley 27.279/16, instrumento normativo que crea un Sistema de Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios que responsabiliza de manera directa a las empresas del sector por la gestión de los mismos.

La implementación de una Ley REP requiere de un análisis que permita dimensionar los flujos y las posibilidades de aprovechamiento de las corrientes de residuos, entre ellas: los envases y embalajes, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), los neumáticos fuera de uso (NFU), los vehículos fuera de uso (VFU). Conocer los circuitos de los distintos productos es fundamental para establecer mecanismos regulatorios.

Es de destacar que la responsabilidad extendida del productor es uno de los principios que ha tomado mayor fuerza a nivel internacional en el impulso por promover mejoras ambientales en los ciclos de vida completos de los productos. Numerosos países lo han adoptado en su normativa.

### Gestión Integral. ¿A qué llamamos gestión integral?

Poco se ha problematizado sobre la llamada integralidad en la gestión de los residuos. La cualidad de ser “integral” comúnmente en el ámbito de la gestión de los residuos sólidos urbanos hace alusión a una secuencia de procedimientos que inicia en la



*Lunch, de Rémi de Bercegol (11).*

recolección, pasa por la transferencia, el transporte y el tratamiento, y culmina con la disposición final. También ha ganado fuerza la idea de integralidad como una adecuada combinación de métodos de tratamiento: recuperación y reciclado, compostaje, valorización energética y rellenos sanitarios. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, la integralidad remite a la reducción en origen, separación domiciliaria, recolección y transporte, transferencia y regionalización.<sup>16</sup>

Además de los procedimientos logísticos y métodos de tratamiento, la integralidad demanda un desafío a las políticas públicas. Difícilmente pueda lograrse cuando las áreas de los gobiernos a cargo de los residuos están dispersas en el organigrama de la administración pública. Es común que una dependencia maneje la recolección de residuos y otra el control de los basurales.

La administración pública suele estar dominada por una estructura administrativa que enfoca al territorio bajo una lógica vertical-sectorial, que fragmenta al territorio y a los problemas en áreas de atención de gobierno que compiten por recursos y responsabilidad (Arocena, 1995). Esta lógica se contrapone a la complejidad intrínseca de los problemas ambientales, que requiere de un enfoque multidimensional e intersectorial o transversal (Suárez y Ruggerio, 2018). La acumulación de residuos impacta en el ambiente, es un problema ecológico y de salud pública, la recuperación de residuos a través de recicladores demanda el acompañamiento de políticas sociales, la separación en origen necesita de educación ambiental, la minimización en la generación advierte sobre los patrones de consumo, la economía circular requiere de incentivos a la producción y al desarrollo tecnológico.

Según Fernando Isuani (2013) la integralidad orienta una mirada estratégica para la gestión pública que debe corresponderse con una coordinación en el plano operativo de distintas áreas de la administración. En otra dimensión, de manera complementaria e imprescindible, la integralidad demanda fomentar redes y vínculos entre los actores sociales de la gestión de los residuos. Por ejemplo, planificar políticas que promuevan el reciclaje implica extender el radio de injerencia tradicional de la gestión de los residuos

---

16. Para más información, ver Estrategia nacional de gestión integral de residuos sólidos urbanos: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/estrategia-nacional> [consultado el 5/03/2021].

y contemplar las industrias del papel, del plástico, del vidrio, de los metales no ferrosos y de la siderurgia. Requiere también, generar conectividad entre actores que recuperan, clasifican e industrializan materiales descartados, y fomentar innovaciones sociales y tecnológicas.

Para hablar de la integralidad como relaciones entre actores económicos y sociales, primero hay que reconocerlos, conocer sus intereses y necesidades, e integrarlos en una política que, a su vez, sea inclusiva con los ciclos sociales y ecológicos (Suárez y Schamber, 2015).

Nadie escapa a la elección de un vínculo con los residuos. Generarlos o no generarlos, separarlos o arrojarlos indiscriminadamente. Cualquiera sea la opción, es la elección de un vínculo con el ambiente y con nuestros congéneres.

Entrando por la estrecha puerta trasera de la mesa de la GIRSU, aparecieron nuevos actores en la discusión: cooperativas y asociaciones cartoneras, asambleas de vecinos, ONG, universidades ancladas en su territorio. Este mapa de actores en movimiento es fértil para rediseñar los vínculos en una nueva integralidad basada en la elección de relaciones sociales, económicas y ecológicas. Respondiendo a la emergencia de nuevos actores amerita agregarle una "I", o sea, GIIRSU: Gestión Integral e Inclusiva de Residuos Sólidos Urbanos.

A su vez, la integralidad inclusiva requiere impulsar procesos de participación ciudadana, como mesas de diálogo o consejos consultivos. Esta visión también demanda la democratización de instituciones/empresas públicas dedicadas a la gestión de los residuos.

Si se piensa el manejo de los residuos desde la disposición final, se reduce la capacidad de intervenir, se licúa la responsabilidad del generador, se concentra la gestión en pocos actores y se acude a costosas infraestructuras. Si, por el contrario, se enfoca desde la generación, se identifican responsabilidades, se multiplican los actores intervinientes, los tipos de residuos a tratar y las alternativas de tratamiento.

## Conclusiones

La gestión de residuos estuvo interpelada por un conjunto de paradigmas fruto del contexto de época que marcaron prioridades en la gestión ambiental. Comenzando por el higienismo, que dio inicio a los primeros métodos de tratamiento de residuos en un

contexto en el que era imperativo prevenir la expansión de epidemias, le continuó el paradigma de la ingeniería sanitaria, que desvinculó a los residuos de la sociedad condenándolos a la desafección y al olvido en la bolsa de basura, mientras que en algún lugar difuso/ignorado para las mayorías se acumulaban. La emergencia cartonera, fruto de los procesos de pauperización social, impulsó en los hechos el reciclado. Desde entonces convivieron dos visiones, una que intentaba sostener un enfoque ingenieril-tecnocrático y otra, uno sociotecnológico y ambiental.

Más recientemente desembarcaron las iniciativas de economía circular, basura cero y responsabilidad extendida del productor. Su apropiación y su aplicación son un ámbito de disputas entre diversos actores sociales. Basura cero logró mayores grados de institucionalización. En su conjunto, los tres conceptos acuerdan en impulsar la circularidad de los flujos de la materia, extender la vida útil de los productos, realizar diseños de productos reparables y reutilizables, tomar conciencia de los descartes y evitarlos, y asignar responsabilidad sobre los productos en todo su ciclo vital.

Por razones históricas, la agenda ambiental argentina ha tenido un fuerte impulso de las agendas ambientales internacionales. Ante la carencia normativa y de políticas públicas hubo un traslado acrítico de las prioridades externas. Con el incremento de demandas sociales, emerge una dinámica particular de articulación y tensión entre la agenda interna, producto de los conflictos ambientales, y la agenda externa, promovida por organismos internacionales y ONG de acción global.

La integralidad en materia de gestión de residuos, concepto que ha sido poco problematizado, tiene algunas dimensiones pendientes. Por un lado, el abordaje estratégico e integrado de las políticas públicas en el marco de una administración pública fragmentada sectorialmente; por otro, la integralidad como redes, vínculos y espacios de gestión entre actores sociales que intervienen en la gestión de residuos.

La mirada crítica y reflexiva de los conceptos y principios que circulan en materia de gestión de los residuos permite analizar sus alcances y limitaciones, su capacidad de instalar agenda pública y su potencial performativo de prácticas sociales. ●

## Referencias

- Álvarez, R. (2011). *La basura es lo más rico que hay. Relaciones políticas en el territorio de la basura. El caso de los quemeros y los emprendimientos sociales en el relleno Norte III de la CEAMSE*. Buenos Aires: Dunken.
- Arocena, J. (1995). *El desarrollo local, un desafío contemporáneo*. Caracas: Nueva Sociedad, CLAEH, Universidad Católica del Uruguay.
- Balboa, C. H. y Somonte, M. D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informe técnico*, 78(1), 82-90.
- Braungart, M. y McDonough, W. (2005). *Cradle to cradle. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Carré, M. y Fernández, L. (2013). ¿El cinturón ecológico? Análisis de una marca urbana que nunca existió. *Revista EURE*, 39(117), 49-68.
- Di Pace, M. y Caride Bartrons, H. (2012). *Ecología Urbana*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Di Pace, M. y Crojethovich, A. (1999). *La sustentabilidad ecológica en la gestión de residuos sólidos urbanos. Indicadores para la Región Metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Instituto del Conurbano, UNGS.
- Di Pace, M., Federovisky, S., Hardoy J. y Mazzucchelli, S. (1992). *Medio Ambiente Urbano en la Argentina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Fernández-Alcalá, J.M.I.(2015). The principles of circular economy in product engineering. 19° Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. Granada, España. Recuperado de [http://dspace.aeipro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/632/CIDIP2015\\_03004.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.aeipro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/632/CIDIP2015_03004.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fernández Rey, L. (2014). *La obsolescencia programada: sus consecuencias en el ambiente y la importancia del consumo responsable*. Buenos Aires: Terra Mundus.
- FIUBA, CEAMSE. (2009). *Estudio de calidad de los residuos sólidos urbanos Estación Climatológica: Primavera 2008*. Recuperado de [http://www.fi.uba.ar/archivos/Resumen\\_Ejecutivo\\_ECRSU\\_P2008.pdf](http://www.fi.uba.ar/archivos/Resumen_Ejecutivo_ECRSU_P2008.pdf)
- García Caicedo, C. (2017). Economía circular y su papel en el diseño e innovación sustentable. Editorial UNIMAR.
- González Ordaz, G. y Vargas-Hernández, J. (2017). La economía circular como factor de la responsabilidad social. *Revista de coyuntura y perspectiva*, 2(3), 105-130.
- Gutiérrez, R. (Ed.). (2014). *Gestión de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires: modelos y prácticas*. Buenos Aires: EPyG/UNSAM.

- Gutiérrez, R. y Isuani, F. (2014). La emergencia del ambientalismo estatal y social en Argentina. *Revista de Administração Pública*, 48(2), 295-332. doi:10.1590/0034-76121700
- Isuani, F. (2013). *Institucionalidad Ambiental en la Provincia de Buenos Aires (1983-2011). Desafíos a la coherencia, integralidad y coordinación*. Ponencia presentada en el 7° Congreso Argentino de Administración Pública "Liderazgo, Equidad y Sustentabilidad". Mendoza, Argentina.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Lanzetta, M. (23 y 24 de noviembre de 1998). *Gestión metropolitana de residuos industriales y peligrosos en Buenos Aires. Análisis del proceso de construcción social del llamado efecto NIMBY a partir de un estudio de caso*. Seminario El nuevo milenio y lo urbano, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems* [La REP en una producción más limpia: el principio político para la promoción de las mejoras en términos ambientales de los sistemas internos de los productos]. IIIEE, Lund University.
- Lindhqvist, T. y Lidgren, K. (1990). *Modeller för förlängt producentansvar* [Modelos para la REP]. En Ministerio de Medio Ambiente, *Från vaggan till graven - sex studier av varors miljöpåverkan* (pp. 7-44) [Del comienzo al fin: un estudio de seis ejemplos del efecto de los productos en el medio ambiente]. Estocolmo: Ministerio de Medio Ambiente.
- Merlinsky, G. (2014). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. Buenos Aires: CICCUS.
- Mozobancyk, S. (2014). *¿Es posible una gestión integral de residuos en la Ciudad de Buenos Aires? El caso de la Ley de "Basura Cero". Análisis de su viabilidad desde la perspectiva de los distintos actores involucrados* (Tesis de maestría). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Naciones Unidas. (1992). *Programa 21*. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>
- Paiva, V. (2000). Medioambiente urbano. Una mirada desde la historia de las ideas científicas y las profesiones de la ciudad. Buenos Aires, 1850-1915. *Revista de urbanismo*, (3). doi:10.5354/0717-5051.2011.11772
- Reboratti, C. (1995). Medioambiente y población. Un matrimonio difícil. *Encrucijadas*, 1(1).

- Ruggerio, C., Tapia, J. y Caprile, D. (2015). El flujo de materiales en la gestión de residuos de la Región del Gran Buenos Aires. En F. Suárez y P. Schamber (Comp.), *Recicloscopio IV. Miradas sobre dinámicas de gestión de residuos y organización de recuperadores*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Schamber, P. (2008). *De los desechos a las mercancías. Una etnografía de los cartoneros*. Buenos Aires: Editorial San Benito.
- Schamber, P. y Tognetti, M. (2021). ¿Quién paga la gestión de los residuos? *Revista Mestiza*, (1). Recuperado de <https://revistamestiza.unaj.edu.ar/quien-paga-la-gestion-de-los-residuos/>
- Suárez, F. (1998). "Que las recojan y arrojen fuera de la ciudad". *Historia de la gestión de los residuos sólidos (las basuras) en Buenos Aires*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Suárez, F. (2016). *La Reina del Plata, Buenos Aires: sociedad y residuos*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Suárez, F y Ruggerio, C. (2018). *Los conflictos ambientales en América Latina I Casos y reflexiones*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Suárez, F. y Schamber, P. (2015). Lo social, la integralidad pendiente en la gestión de los residuos. En F. Suárez y P. Schamber (Comp.), *Recicloscopio IV. Miradas sobre dinámicas de gestión de residuos y organización de recuperadores*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*, (136), 41-71.
- Vasilachis, I. (1992). *Métodos cualitativos I. Los problemas teóricos/epistemológicos*. Buenos Aires: CEAL.

# Gestión de los residuos en aglomerados urbanos: flujo de materiales, escenarios e indicadores de sustentabilidad

El caso de la Región del Gran Buenos Aires



**Daniela López de Munain**

Área de Ecología, Instituto del Conurbano  
UNGS | Argentina  
ddemunain@campus.ungs.edu.ar  
ORCID: 0000-0001-8037-9978



**Carlos Alberto Ruggerio**

Área de Ecología, Instituto del Conurbano  
UNGS | Argentina  
cruggerio@campus.ungs.edu.ar  
ORCID: 0000-0001-9674-4781

**Resumen:** Los residuos constituyen el principal metabolito de las ciudades, por lo que su correcta gestión disminuye impactos negativos ambientales, económicos y sociales. En el presente trabajo se analiza la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en la Región del Gran Buenos Aires desde la perspectiva del Metabolismo Social con el objetivo de evaluar sus potencialidades y debilidades, y de generar alternativas de gestión que contribuyan a la sustentabilidad de la región. Se aplicó el método de Análisis de Flujo de Materiales para elaborar escenarios de gestión y se utilizaron indicadores de sustentabilidad para evaluar cada uno de ellos. Los resultados indican que el principal flujo de residuos es la generación doméstica (79,6 %); el principal destino es la disposición final en rellenos sanitarios (82,2 %) y la recuperación se estima en un 13,7 % del total. El desarrollo de escenarios alternativos y la aplicación de los indicadores evidencia mejoras sustantivas en la gestión, al ampliar la recuperación y el reciclado de materiales, e incorporar el compostaje de la fracción orgánica. El enfoque teórico-metodológico utilizado en este trabajo permitió identificar fortalezas y debilidades de la gestión y evidencia la importancia de la concientización y participación activa de la población, incluso por sobre soluciones técnicas.

**Palabras Claves:** metabolismo social, análisis de flujo de materiales, escenarios de gestión de RSU, indicadores de sustentabilidad.

Recibido: 26/03/21 | Aprobado: 23/06/21

SECCIÓN ARBITRADA



## 1. Introducción

Las ciudades se encuentran en expansión y para el año 2030 se proyecta que un 60,4 % de la población vivirá en ámbitos urbanos (UN Habitat, 2020). Uno de sus principales metabolitos físicos son los residuos, y su incorrecta gestión deriva en impactos ambientales negativos como la contaminación del suelo (Pillai & Peter, 2014), del agua (UNEP, 2005) y del aire (Ojeda-Benitez et al., 2000), junto con amenazas a la salud de la población por la proliferación de vectores (McDougall et al., 2003) y el Cambio Climático por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (Laurent et al., 2014). Los aglomerados urbanos, entendidos como un continuo urbano que abarca más de una jurisdicción departamental, local y/o provincial (INDEC, 2020), enfrentan en materia de residuos situaciones como la heterogeneidad normativa, la circulación y disposición de residuos a través de distintas jurisdicciones y la irregular distribución de impactos, entre otros.

Ante la necesidad de abordar la problemática desde enfoques que atiendan a la complejidad de los territorios, se busca incorporar nuevas teorías y metodologías para su estudio. Uno de ellas es el enfoque del Metabolismo Social, que permite analizar un sistema (en este caso, un aglomerado urbano), considerando sus flujos de entrada, salida y los procesos que ocurren en su interior (Toledo, 2013). Aplicado a los estudios sobre la gestión de los residuos, posibilita indagar en las prácticas que se realizan y sus resultados, y la relación entre las distintas partes del sistema y su área de influencia. Entre las herramientas para su aplicación, se encuentra el Análisis de Flujo de Materiales (MFA), utilizada para cuantificar los flujos, *stocks* y procesos dentro de un sistema definido en tiempo y espacio (Brunner & Rechberger, 2017). Su uso junto con el concepto de Metabolismo Social, y otras perspectivas semejantes como el Metabolismo Urbano, puede observarse en Chertow & Eckelman (2009); Guibrinet et al. (2017); Liang & Zhang (2012); Wang et al. (2018); Xiao et al. (2015). Además, ha sido utilizada para la elaboración de escenarios de gestión, como en Dos Muchangos et al. (2017); Makarichi et al. (2018); Stanisavljevic et al. (2015).

El uso de indicadores de sustentabilidad, a su vez, contribuye a evaluar los impactos sociales, ambientales y económicos de la gestión (Di Pace & Crojethovich,

1999). Entre los estudios que recurren a su aplicación podemos destacar a Desmond (2006); Guerrero & Erbiti (2004); Makarichi et al. (2018); Zaccariello et al. (2015). Otras investigaciones desde este marco conceptual y metodológico, aplicados a casos latinoamericanos, son los de Alfonso Piña & Pardo Martínez (2014) y Guibrunet et al. (2017), siendo las áreas de estudio la ciudad de Bogotá, en Colombia, y Santiago de Chile y la ciudad de México, respectivamente.

Los trabajos sobre la gestión de residuos en aglomerados urbanos de la Argentina tienen un carácter descriptivo (FIUBA, 2011; Gutiérrez, 2014), estudian un tipo de residuos y generador específico (Bielsa et al., 2016), con un enfoque económico (Farreras & Lauro, 2016), o se centran en determinados circuitos (Suárez, 2016). Un antecedente desde el abordaje de Metabolismo Social y el uso de MFA es el trabajo de Ruggerio et al. (2015), que analiza el flujo de materiales de la Región del Gran Buenos Aires, aunque los resultados son aproximados y se remarca la necesidad de avanzar en la profundización de estos estudios, especialmente, porque han evidenciado un potencial para analizar las fortalezas y debilidades de los sistemas de gestión y para generar alternativas que propendan a la sustentabilidad.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la Región del Gran Buenos Aires (RGBA) desde el abordaje del Metabolismo Social y utilizando el Análisis de Flujo de Materiales (MFA). Asimismo, se desarrollaron diferentes hipótesis de escenarios de gestión que se ponderaron con la aplicación de indicadores de sustentabilidad. Con los resultados obtenidos se apuntó a contribuir al conocimiento respecto a las potencialidades que este marco teórico y metodológico puede ofrecer para el estudio de la gestión de los residuos sólidos en aglomerados urbanos latinoamericanos.

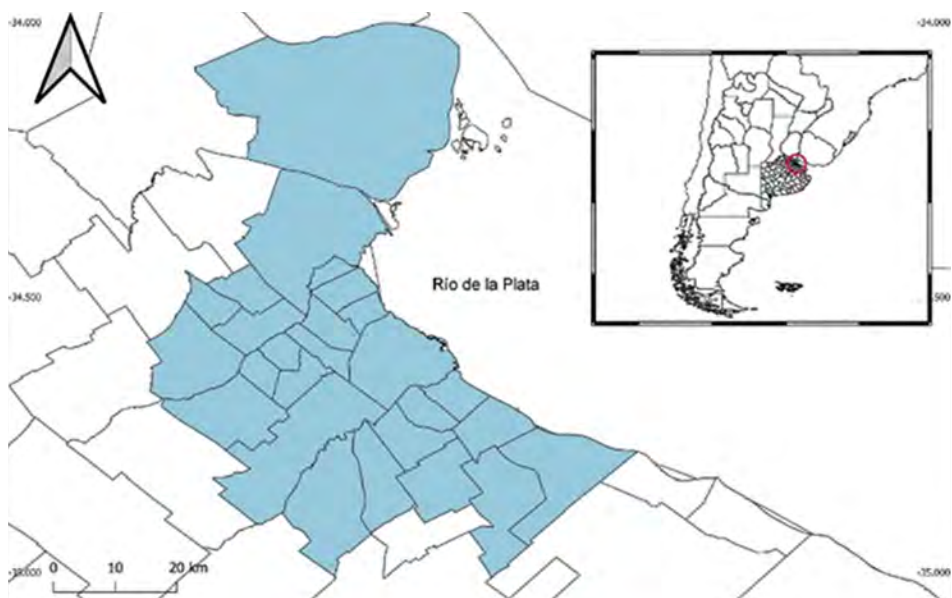
## 2. Materiales y métodos

En primer lugar, se realizó un análisis cualitativo de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el área de estudio. En segundo lugar, se elaboró un análisis cuantitativo para la elaboración del escenario base de gestión y el planteo de escenarios alternativos. Finalmente, se aplicaron indicadores de sustentabilidad para evaluar los escenarios alternativos propuestos.

## 2.1. Área de estudio

El área de estudio seleccionada es la Región del Gran Buenos Aires (RGBA), formada por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y los 24 partidos que la rodean (INDEC, 2003) (Figura 1). Es el principal aglomerado del país, concentra un 45 % de la población y es sede de actividades políticas, económicas e industriales. Se toma como referencia el año 2018 como representativo del periodo 2016-2019, ya que no se produjeron cambios significativos en la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en este periodo.

Figura 1. Área de estudio.  
Región del Gran Buenos Aires.



## 2.2. Análisis cualitativo y cuantitativo para el armado de escenarios

### 2.2.1. Escenario base

Con base en la teoría del Metabolismo Social (Toledo, 2013), se realizó un análisis cualitativo de la gestión. Se relevó información secundaria sobre normativa, etapas, procesos y actores de la gestión de los RSU. Asimismo, se generó información primaria a través de entrevistas a informantes clave, como funcionarios del área de residuos de municipios y referentes del sector del reciclaje.

Para el análisis cuantitativo, se utilizó la herramienta del Análisis de Flujo de Materiales (MFA), siguiendo los lineamientos de Brunner & Rechberger (2017). Se establecieron los límites del sistema, los flujos de entrada

y de salida, y los procesos para el armado del modelo. Los límites del sistema responden a la delimitación geográfica de la Región del Gran Buenos Aires (INDEC, 2003). Los flujos de entrada son la Generación Doméstica (GD), los Grandes Generadores (GG),<sup>1</sup> y el Espacio Público (EP), y los de salida, la Comercialización de materiales recuperados y de Materiales recuperados reutilizados en la construcción/mejoramiento de suelos. El cálculo del modelo se realizó con base en información secundaria, artículos académicos y reportes referidos al área de estudio, datos de organismos oficiales y provistos por los municipios en sitios web oficiales y noticias. También, se relevó información primaria por medio de entrevistas a informantes clave. La información recopilada es procesada con el software *Stan 2* de la Universidad de Viena (Cencic & Rechberger, 2008) para la elaboración de los diagramas cuantitativos: se representaron los flujos de entrada de residuos al sistema, los procesos que implican la manipulación de los residuos (con y sin *stocks*), los flujos de residuos entre procesos y los flujos de salida de los materiales tratados, recuperados y/o comercializados. A continuación, se detallan los métodos según las distintas etapas y generadores identificados.

### 2.2.1.1. Generación

Para el cálculo de la Generación Doméstica, se utilizó el número de habitantes según la proyección para el año 2018 de INDEC (INDEC, 2015), junto con el valor de Producción *Per Cápita* (PPC) presentado en el estudio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) sobre CABA (FIUBA, 2010) según Nivel Socioeconómico (NSE) bajo, medio y alto. Se aproximó esta dimensión teniendo en cuenta el máximo nivel de instrucción alcanzado por los jefes de hogar de acuerdo con el censo nacional del año 2010. Se agruparon los porcentajes de cada categoría y por municipios, según el siguiente criterio: NSE bajo (Inicial, Primario completo, Primario incompleto); NSE medio (Secundario completo, Secundario incompleto, Superior no universitario incompleto, Universitario incompleto); NSE alto (Superior no universitario completo, Universitario completo). La generación por parte de Grandes Generadores es un promedio de los valores presentados por Bielsa et al. (2016) y Ruggiero et al. (2015) en estudios sobre la Región del Gran Buenos Aires. En relación con su composición,

1. Incluye Generadores Especiales, de acuerdo con la Ley 1854/05 de CABA.

se tuvo en cuenta las proporciones por tipo de material plasmadas en FIUBA (2016) y Bielsa et al. (2016) (Tabla 1). El flujo de Espacio Público incluye a los residuos derivados de la actividad de Construcción y demolición (C&D) y de poda, formados por escombros, ramas, madera, tierra, entre otros. Al respecto, se tuvo en cuenta a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), ya que en los municipios de Buenos Aires estos se gestionan en el marco de los residuos de Generación Domiciliaria (Ruggerio et al., 2015).

Tabla 1. Composición promedio de RSU de Generación Doméstica y Grandes Generadores. Con base en Bielsa et al. (2016); FIUBA (2016).

<b>Materiales</b>	<b>Generación Doméstica</b>	<b>Grandes Generadores</b>
Plásticos	12,6 %	30,0 %
Papel y cartón	14,4 %	21,0 %
Vidrio	3,9 %	4,0 %
Metales	1,7 %	10,0 %
Orgánicos	43,6 %	25,0 %
Textiles	4,7 %	5,0 %
C & D y poda	9,7 %	Sin datos
Otros	9,9 %	5,0 %

### 2.2.1.2. Tratamiento

Para conocer la fracción de la Generación Doméstica que ingresa al circuito de recuperación, se optó por obtener un porcentaje de recuperación basado en información secundaria referida a la cantidad de materiales recuperados y la generación calculada por municipio. Cabe aclarar que no se encontró tal información para todos los municipios, por lo que se extrapolaron los valores para toda el área de estudio. La eficiencia de las plantas se estima en un 80 % con base en informantes clave, siendo un promedio del valor de las plantas de tratamiento de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y de un 88 % el valor de la planta de áridos, de acuerdo con la misma fuente. El valor de recuperación asociado a Resiparque y la planta de Tratamiento Mecánico-Biológico (MBT) fue

provisto por informantes clave de CEAMSE. La cantidad de materiales de Grandes Generadores que ingresan al circuito de recuperación se estimó con base en el valor propuesto en Bielsa et al. (2016).

### 2.2.1.3. Disposición final

Finalmente, las cantidades de RSU dispuestos en rellenos sanitarios provienen de la estadística de CEAMSE para el año 2018 (CEAMSE, 2019). En el caso de basurales a cielo abierto, su cálculo se basó en la diferencia entre la generación, los valores de disposición final y de recuperación.

## 2.3. Escenarios alternativos

Con base en la información recopilada y su análisis, se establecen los siguientes escenarios alternativos de la gestión.

### 2.3.1. Escenario 1

- Incorporación de un 11,5 % de los residuos de Generación Doméstica al circuito de recuperación y reciclado tanto del Resiparque de CEAMSE como del resto de los destinos sustentables de la provincia de Buenos Aires. Se tomó como referencia el valor potencialmente reciclable presentado en FIUBA (2016) para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 42 % de la Generación Doméstica se trata mediante compostaje domiciliario (FIUBA, 2016), con una eficiencia de un 75 % (Jantz, 2020).
- Recuperación de residuos de C&D de Espacio Público provenientes de los partidos del Gran Buenos Aires, estimando un 4,8 % FIUBA (2016). No se incluyen los residuos de poda en este caso, ya que se incorpora su proporción en el porcentaje plausible de ser recuperado vía compostaje.
- La recuperación de los residuos reciclables de Grandes Generadores aumenta un 50 %.

### 2.3.2. Escenario 2

Se tienen en cuenta las mismas condiciones del escenario 1, sumando:

- Compostaje de los residuos orgánicos de Grandes Generadores (estimados en un 25 % de su

composición según la Tabla 1) con una eficiencia del 50 %, con base en Jantz (2020).

- Aumento del 75 % de la recuperación de materiales reciclables de Grandes Generadores.

Para ambos escenarios, se considera el valor de generación y el método de cálculo de desvío a basurales utilizados en el escenario base.

## 2.4. Indicadores de sustentabilidad

Con el fin de evaluar la sustentabilidad de la actual gestión y de los escenarios propuestos, se seleccionaron una serie de indicadores que abarcan las dimensiones ambientales, económicas y sociales.

### 2.4.1. Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario

La disminución de la cantidad de residuos dispuestos representa una mejora en la gestión en la medida que el destino de los materiales sea la recuperación, mayor eficiencia en los tratamientos o menor generación, y da lugar a la mitigación de impactos. La unidad de medida es kt dispuestas.

### 2.4.2. Emisiones de gases de relleno sanitarios

Mediante este indicador se busca expresar cuantitativamente las emisiones de gases asociadas a la descomposición de materiales de los residuos dispuestos en relleno sanitario, particularmente metano ( $\text{CH}_4$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), ambos Gases de Efecto Invernadero que contribuyen al Cambio Climático. Para su cálculo se utilizó el software *Landgem Version 3.02* de la EPA (EPA, s. f.), utilizado en estudios sobre la gestión de residuos, la elaboración de escenarios de gestión y la evaluación de sus impactos (Makarichi et al., 2018). Al igual que el indicador anterior, la disminución de residuos dispuestos en rellenos sanitarios presenta una situación favorable, ya que la cantidad de emisiones disminuye.

Cabe destacar que las instalaciones de CEAMSE cuentan con un sistema para la captación, extracción y tratamiento de los gases de relleno para su posterior uso en la generación de energía eléctrica (Lozupone, 2019). En este caso, se estimaron las emisiones de las toneladas dispuestas, sin descontar la cantidad de gases captados por este proceso, dado que no se cuenta con información

suficiente y porque se busca cuantificar lo que sucede con los residuos que llegan a esta instancia, independientemente del tratamiento de los gases generados.

### **2.4.3. Cantidad de residuos en basurales a cielo abierto**

Los residuos dispuestos en basurales, además de generar impactos negativos en el ambiente por la contaminación de suelos, agua, aire y la amenaza que representan a la salud, dan lugar al descontento social que puede derivar en conflictos ambientales. Por lo tanto, si la cantidad de residuos en basurales disminuye, además de minimizar impactos ambientales, se evita el malestar en la población y se favorece la calidad de vida. Se mide en kt dispuestas.

### **2.4.4. Costos de la disposición final de residuos**

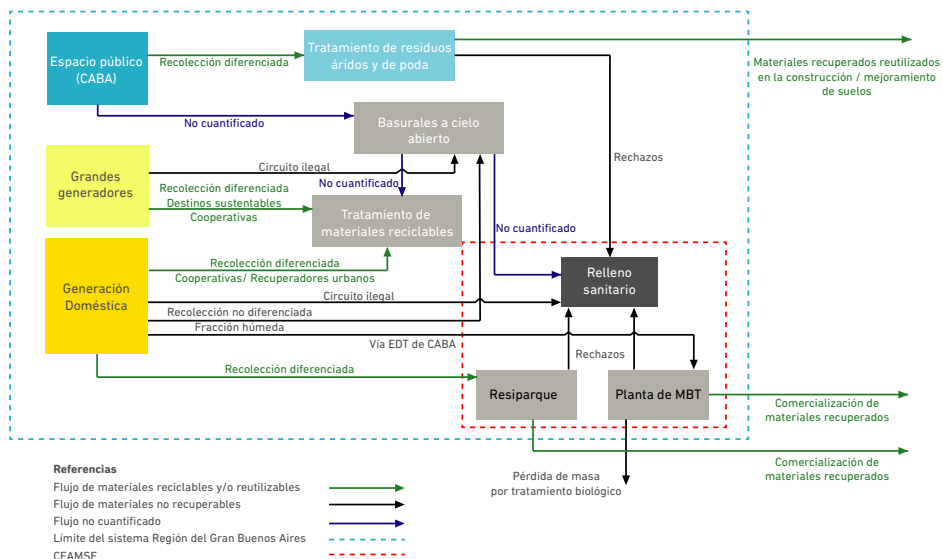
Este indicador, de índole económico, estima el ahorro o aumento de costos de la disposición final de residuos en los distintos escenarios. Solamente se tiene en cuenta el costo unitario de esta etapa, ya que las otras etapas de la gestión presentan situaciones heterogéneas en el área de estudio seleccionada. El valor utilizado es el provisto por ONU Ambiente (ONU Medio Ambiente, 2018), estimado en US\$ 17,6 por tonelada dispuesta. De esta manera, una disminución en la cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario implica un ahorro en términos monetarios para los municipios de la región.

## **3. Resultados y discusión**

A continuación, se describen el escenario base de gestión y la propuesta de escenarios alternativos sobre la base de los análisis realizados. Posteriormente, se muestran los resultados de la aplicación de los indicadores de sustentabilidad.

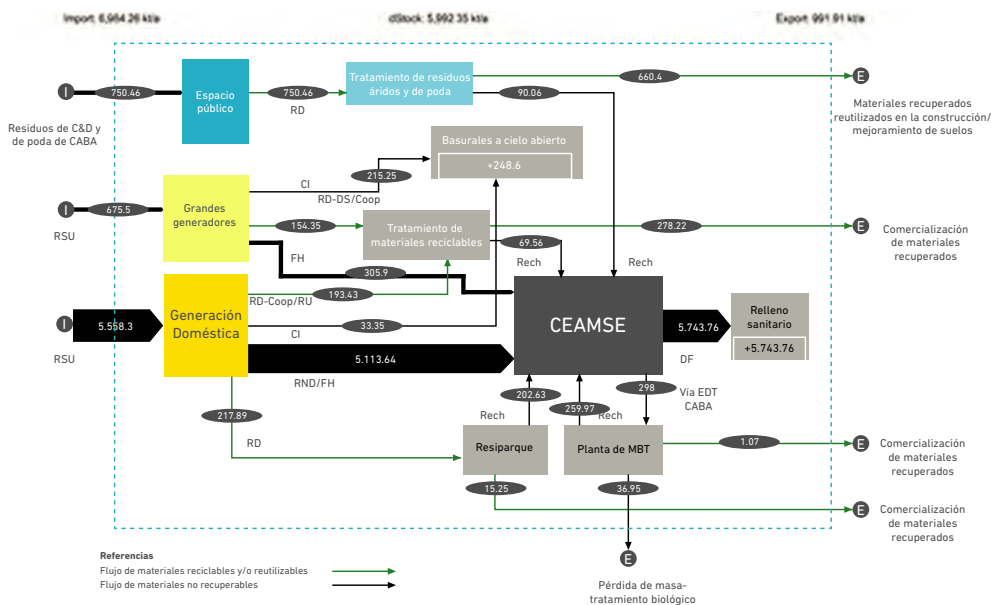
### **3.1. Escenario base**

En la Figura 2 se presenta un diagrama conceptual de la gestión de los RSU en la Región del Gran Buenos Aires, en el que se incluyen tanto los flujos cuantificados como aquellos que no se pudieron calcular por falta de información de organismos oficiales: residuos de espacio público dispuestos en basurales a cielo abierto, recuperación de materiales reciclables y los envíos a relleno sanitario de los residuos de estos sitios.



En la Figura 3 se observan los resultados de la aplicación del MFA. El cálculo de la generación de RSU en el área de estudio arroja un valor de 6.984,28 kt/año. La Generación Doméstica equivale a un 79,6 %, siendo el principal flujo de residuos en el área de estudio. En segundo lugar, los residuos del Espacio Público alcanzan un 20,0 %, mientras que el porcentaje correspondiente a los Grandes Generadores es de 9,7 %.

Figura 2. Diagrama conceptual de la gestión de RSU en la Región del Gran Buenos Aires.



Respecto al tratamiento y recuperación de materiales, el modelo planteado muestra que en la RGBA se recupera alrededor de un 13,7 % de los residuos generados. Un

Figura 3. Diagrama cuantitativo del escenario base de la gestión de RSU en la Región del Gran Buenos Aires.

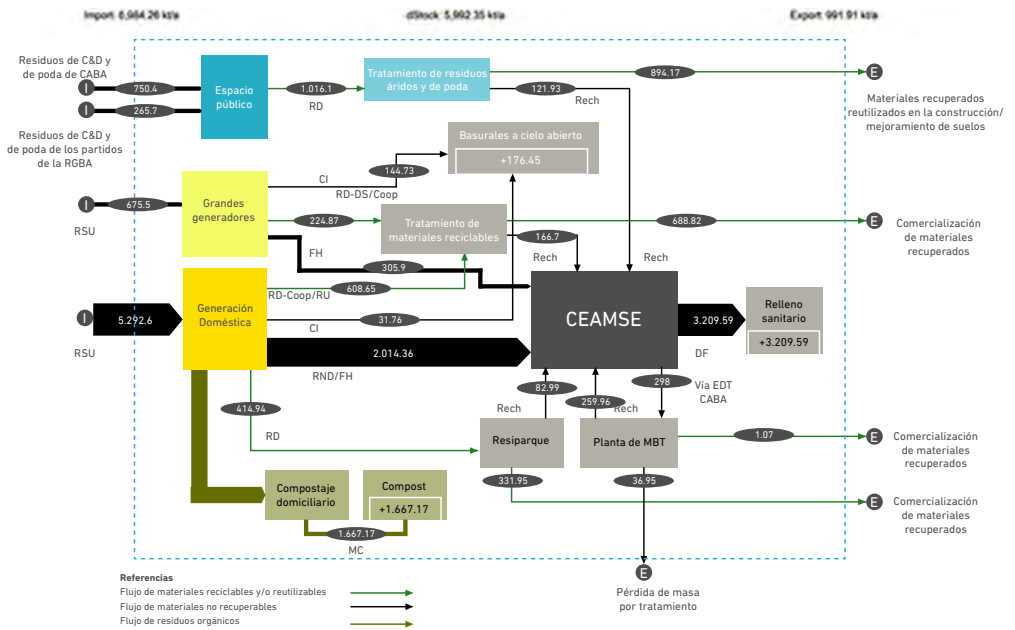
9,5 % se asocia al tratamiento de residuos de Espacio Público, y un 4,2 % corresponde al tratamiento de materiales reciclables. El principal flujo de recuperación de la Generación Doméstica es el vinculado a la recolección diferenciada, a los materiales dispuestos en centros de recepción (Puntos Verdes, Ecopuntos, etcétera) y la recolección puerta a puerta a cargo de Recuperadores Urbanos. En relación con los residuos enviados a las Plantas Sociales de Resiparque, estos derivan de la recolección diferenciada, pero no se pudo identificar cuáles son los municipios que actualmente envían su fracción seca. En el caso de la Planta de MBT, recibe 1.000 toneladas diarias de la fracción húmeda de CABA (CAC, 2013). Si se comparan las cantidades anuales recuperadas entre estas instalaciones, se observa que el número de materiales comercializados proveniente de la gestión en Resiparque es superior al de la Planta de MBT (15,3 kt versus 1,07 kt) y más eficiente en relación con el material ingresado (217,9 kt versus 298 kt). El flujo de recuperación de Grandes Generadores equivale a un 23 %. De acuerdo con Faustina Sarandón y Pablo Schamber (2019), unos 432 establecimientos de la provincia de Buenos Aires presentaron sus Planes de Gestión requeridos por las Resoluciones 137, 138 y 139 de OPDS para finales de 2017. Se alienta a que el servicio de la gestión de la fracción seca sea asignado a los Destinos Sustentables, que son aquellas cooperativas de recuperadores urbanos anotadas en el Registro de Tecnologías de OPDS (OPDS, s. f.). Actualmente, se encuentran registradas 55 cooperativas, de las cuales 41 se localizan en la RGBA.

Finalmente, se estima que la cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario es de un 82,2 %. Los partidos de la RGBA disponen sus residuos en el relleno sanitario Norte III de CEAMSE, excepto La Matanza, cuyo destino es el Relleno Sanitario de González Catán. Por otra parte, el valor asociado a la disposición en basurales a cielo abierto asciende a un 3,6 %. La cantidad calculada de este proceso es de 248,6 kt/año. En Ruggiero et al. (2015) se estima que su valor es de 888 kt para la RGBA. En el presente estudio, hay flujos que no han sido cuantificados por falta de información, y su estimación se basó en la diferencia con respecto a otras corrientes, por lo que puede haber una subestimación del valor real. De acuerdo con datos de ACUMAR, en la zona que comprende a la cuenca Matanza-Riachuelo y parte de la RGBA hay unos 297 sitios de disposición entre las

categorías basurales, micro basurales y puntos de arroj (ACUMAR, 2018). Tanto el Atlas de la basura (FADU, 2008) como el trabajo de Miño (2012) sobre basurales dan cuenta de su presencia en todos los partidos de la RGBA.

### 3.1.1. Escenario 1

La Figura 4 presenta el diagrama cuantitativo asociado al escenario 1 alternativo. La cantidad de residuos enviado a disposición disminuye (3.209,59 kt), al igual que el valor en basurales a cielo abierto (176,48 kt), y las salidas asociadas a recuperación aumentan (1894,0 kt) respecto al escenario base. Los flujos que se agregan en este escenario son los residuos orgánicos de la Generación Domestica para compostaje y el envío de residuos de Construcción y demolición de los partidos de la Región del Gran Buenos Aires para su tratamiento.



En este escenario, se observa que la recuperación de materiales asciende a un 27,1 %. Por su parte, el compostaje representa un 23,9 % de residuos orgánicos que son reaprovechados, siendo este último el principal flujo de recuperación debido a la presencia predominante de residuos orgánicos en la Generación Domestica. En este punto, dada la relevancia de esta corriente en términos de proporción, resulta interesante destacar el trabajo realizado para indagar sobre la viabilidad de su realización en la región (Jantz, 2020) y de proyectos que

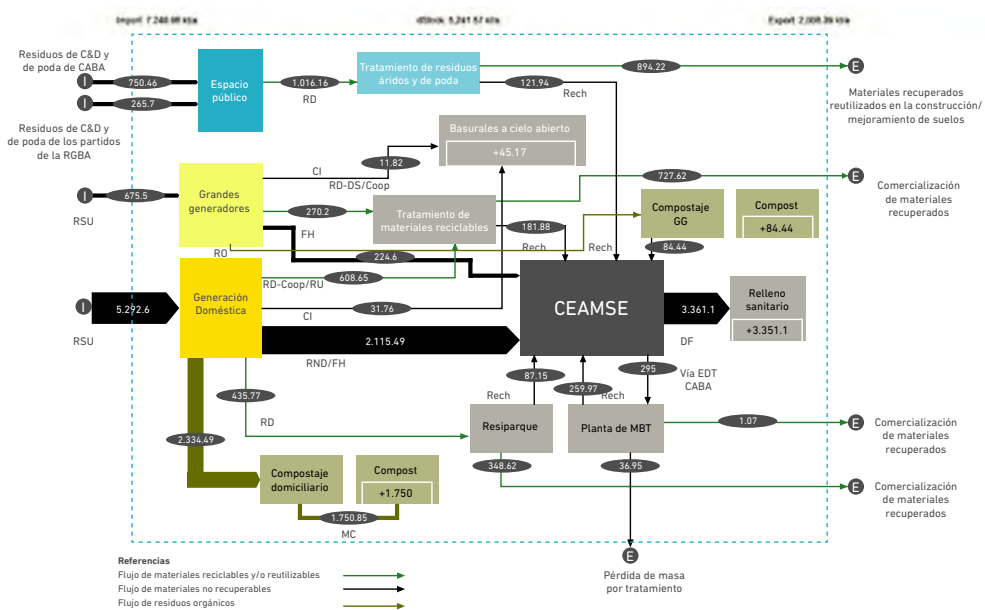
Figura 4. Diagrama cuantitativo del escenario 1 de la gestión de los RSU en la Región del Gran Buenos Aires.

lo impulsen, como el manual publicado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS, 2020).

Este escenario también incorpora a los residuos de construcción y demolición para su tratamiento en plantas específicas. Además de la planta de áridos ubicada en el Centro de Reciclaje de CABA, existen otras iniciativas en la RGBA: en Berazategui (Municipalidad de Berazategui, 2020), en Morón (Municipalidad de Morón, s. f.), y en San Isidro (Municipalidad de San Isidro, 2018). Del mismo modo, algunos municipios presentan estrategias para el acondicionamiento de los residuos de poda para convertirlos en chips, como San Isidro (Perfil, 2018), Berazategui (Municipalidad de Berazategui, 2020) y Vicente López (Municipalidad de Vicente López, 2019). Por lo tanto, esta corriente también presenta un relevante potencial de recuperación.

### 3.1.2. Escenario 2

En la Figura 5 se presenta el resultado para el escenario 2. En este caso, además del aumento de la recuperación de materiales reciclables de Grandes Generadores, se suma el compostaje de su fracción orgánica.



Las salidas del sistema alcanzan un 28,2 % de la generación, siendo el flujo de materiales reciclados el que presenta un leve aumento. Para el caso del compostaje de residuos orgánicos de

Figura 5. Diagrama cuantitativo del escenario dos de la gestión de los RSU en la Región del Gran Buenos Aires.

Grandes Generadores, si bien las condiciones de los establecimientos incluidos en esta categoría pueden dificultar la disponibilidad de espacio para la realización del compostaje (por ejemplo, si se considera edificios de oficinas o industrias sin espacios verdes y/o para la instalación de composteras), una de los principales actores en este sentido son los clubes de campo y *countries*. Este tipo de establecimientos suelen contar con grandes espacios verdes, una población permanente y, además, con materiales derivados de la actividad de poda y mantenimiento de sus espacios. Asimismo, en el área de estudio hay sectores en los cuales se concentran este tipo de urbanizaciones, particularmente en la zona norte. Según Sarandón y Schamber (2019), de la cantidad de planes de gestión de residuos presentados por Grandes Generadores desde el año 2014 al 2017, el 68 % corresponde a este tipo de Gran Generador. Por lo tanto, se considera que hay potencial para la actividad de compostaje principalmente de estos Grandes Generadores.

### 3.2. Indicadores

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de los indicadores de sustentabilidad al escenario actual de gestión y escenarios alternativos.

#### 3.2.1. Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario

El indicador da cuenta del descenso del envío de residuos a relleno sanitario en los escenarios alternativos, principalmente, entre el escenario base y el escenario 1. Este hecho puede relacionarse, centralmente, con el compostaje de la fracción orgánica de la Generación Doméstica, debido al porcentaje que se considera es enviado a compostaje y no a disposición final (42 %), junto con el aumento de la incorporación de materiales reciclables a la recuperación. Sin embargo, se observa una leve suba en la cantidad de residuos dispuestos en el escenario 2, cuya explicación puede relacionarse con los rechazos del tratamiento de los distintos materiales que ingresan al circuito de recuperación (Figura 6).

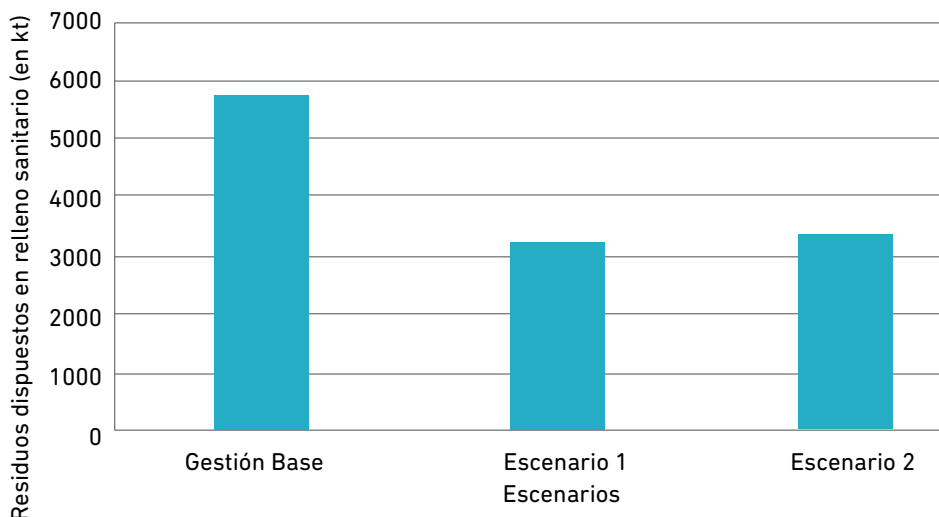


Figura 6. Indicador Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario (en kt) por escenario.

### 3.2.2. Emisiones de gases de relleno

La aplicación de este indicador permite observar la disminución de las emisiones de gases de relleno en los escenarios 1 y 2 en comparación con el escenario base. Al igual que en el indicador anterior, el escenario 2 presenta un leve aumento debido a la suba de residuos dispuestos en relleno sanitario, en contraste con el escenario 1 (Figura 7).

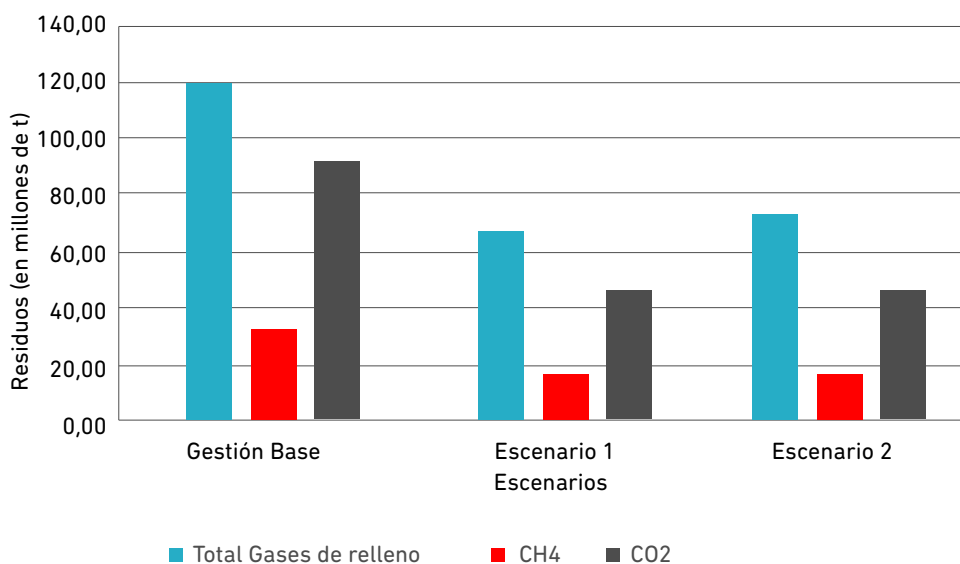
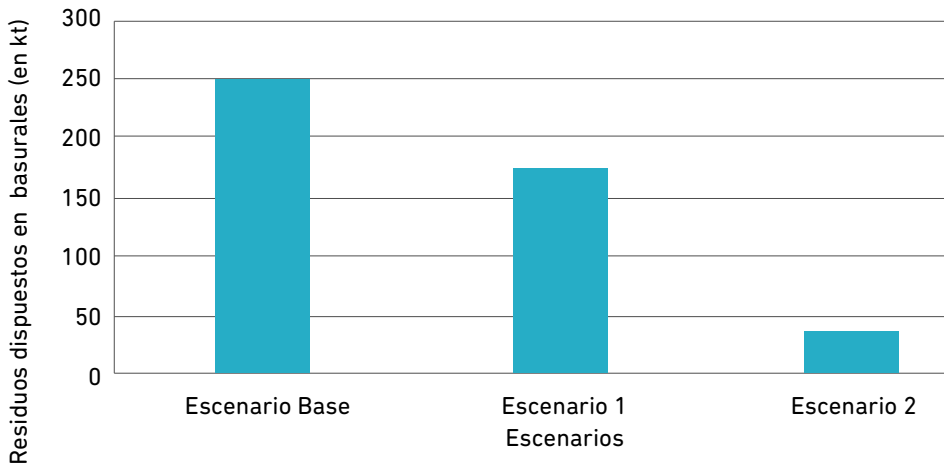


Figura 7. Indicador Emisiones de gases de relleno (en millones de toneladas) según escenario.

### 3.2.3. Cantidad de residuos en basurales a cielo abierto

El indicador refleja el descenso de la cantidad de residuos dispuestos en basurales, especialmente entre los escenarios 1 y 2. La diferencia mayor entre ambos escenarios puede deberse particularmente a una disminución del desvío a basurales por el aumento de materiales reciclables ingresados al circuito de recuperación y al compostaje de los residuos orgánicos de Grandes Generadores (Figura 8).



### 3.2.4. Costos de la disposición final de residuos

La información sobre los costos de disposición final de residuos provista por el indicador muestra el descenso relacionado con la menor cantidad de residuos enviada a relleno sanitario que ocurre en los escenarios 1 y 2. La disposición final en el escenario base tiene un costo estimado de US\$ 101.232.489, mientras que en los escenarios 1 y 2 disminuyen hasta US\$ 56.585.071,7 y US\$ 59.254.430, respectivamente. La ligera suba en la disposición final del escenario 2 por sobre el escenario 1 también se ve reflejada en este indicador.

Figura 8. Indicador Residuos dispuestos en basurales (en kt) según escenarios.

### 3.2.5. Análisis de los resultados de los indicadores

Los resultados de los indicadores muestran que hay una mejora en el desempeño de la gestión en términos de mitigación de impactos negativos ambientales, sociales y económicos cuando se incrementa la recuperación y el reciclado de materiales. Aquellos vinculados a la disposición final en rellenos sanitarios presentan una ligera suba en el escenario 2 con respecto al escenario 1,



*En Vietnam, reciclando los residuos plásticos de los países "del Nord", de Mikaëla Le Meur (24).*

pero siguen obteniendo mejores resultados que los del escenario base. En el caso de la disposición en basurales a cielo abierto, el indicador muestra cambios positivos en los escenarios alternativos de gestión.

#### 4. Conclusiones

Por medio del uso del Metabolismo Social y del Análisis de Flujo de Materiales, fue posible presentar un escenario actual de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en la Región del Gran Buenos Aires y elaborar una propuesta de escenarios alternativos atendiendo a las características, actores e instalaciones del aglomerado urbano. Adicionalmente, se pudo evaluar la sustentabilidad de algunos de los aspectos de la gestión y elaborar una comparación entre escenarios mediante indicadores de sustentabilidad.

Focalizando en los resultados de los modelos, se puede concluir que la RGBA presenta un importante potencial para la recuperación de materiales y así evitar la disposición final en rellenos sanitarios. Los avances en materia normativa y en la adquisición y uso de instalaciones para el tratamiento de distintas corrientes dan cuenta de una creciente acción en pos de una gestión integral y sustentable de los residuos. Además de los materiales reciclables, el tratamiento y la reutilización de materiales de la actividad de construcción y demolición implica el reaprovechamiento de una fracción que, al ser homogénea en su composición a la hora de su descarte, presenta una elevada eficiencia y una fácil reincorporación en sus circuitos. Más allá de los aspectos técnicos, y como se desprende del escenario propuesto, el impulso del compostaje domiciliario representa una de las principales iniciativas para la disminución del envío de residuos a disposición final, junto con los aspectos sociales y culturales que implica esta actividad, ligada a prácticas agroecológicas y de huertas urbanas.

Los resultados obtenidos evidencian los beneficios de fortalecer los programas y actividades tendientes a concientizar a la población sobre la importancia de la separación en origen para contribuir a la recuperación y al reciclado de materiales. En la misma línea, se considera oportuno afianzar el trabajo con Grandes Generadores y Generadores Especiales a través de la presentación de sus Programa de Gestión Integral de RSU y el trabajo con Destinos Sustentables. Sobre este último punto, el fortalecimiento y la formalización del trabajo cooperativo resulta fundamental, tanto para la

mejora de las condiciones laborales de quienes realizan esta actividad como para su continuidad en los procesos de recuperación de materiales. Retomando la cuestión técnica y vinculándola con la actividad de los recuperadores, un resultado a destacar es aquel que da cuenta de los valores de recuperación de la planta de MBT *versus* el Resiparque. Queda evidenciado en ambos modelos que la iniciativa del Resiparque sigue siendo más eficiente y, sin dudas, representa aspectos inclusivos en materia social.

Los indicadores de sustentabilidad seleccionados fueron útiles para conocer aspectos de la gestión actual de RSU en el área de estudio, y fue posible un cálculo aproximado con la información relevada y analizada en esta investigación. Los obstáculos y limitaciones que se tuvieron están ligados a la falta de información oficial, principalmente cuantitativa, sobre la recuperación de materiales a escala municipal, la existencia de basurales a cielo abierto, la cantidad de cooperativas de recuperadores urbanos presentes en el área y la gestión llevada a cabo por los GG y los GE.

Los puntos que quedan abiertos para profundizar en otras investigaciones son la aplicación de indicadores que cubran otros aspectos de la gestión, el desarrollo de nuevos escenarios con variaciones en los flujos y procesos, y la profundización en el estudio del desempeño de la recuperación de corrientes como la de construcción y demolición y la de poda, entre otras. Asimismo, se considera oportuno remarcar la necesidad de analizar otras corrientes que no fueron consideradas de manera diferencial en este trabajo, como la de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs), Aceite Vegetal Usado (AVU), pilas y baterías (más ampliamente, los Residuos Especiales de Generación Universal) y neumáticos.

## 5. Agradecimientos

Se agradece la colaboración de Brian Castelo en la búsqueda de fuentes de información y a los distintos entrevistados que proporcionaron información para la elaboración del trabajo; a informantes clave de CEAMSE, de la Dirección General de Reciclado y del Centro de Reciclaje del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Esta investigación se realizó en el marco del proyecto “Innovación en las estrategias de reciclado de residuos, las articulaciones entre sectores público, privado y cooperativo y los circuitos y encadenamientos productivos y tecnológicos, en el marco de la gestión de los conflictos ambientales” (PICT 2016/2012), financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). ●

## Referencias

- Alfonso Piña, W. H. y Pardo Martínez, C. I. (2014). Urban material flow analysis: An approach for Bogotá, Colombia. *Ecological Indicators*, 42, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.035>
- Bielsa, R., Faitani, N., Flores, P., Galván, S. L., Lopez de Munain, D., Lusich, S., Sosa, V. y Tapia, J. (2016). *Desafíos tecnológicos hacia una gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos de generadores especiales en la Región Metropolitana de Buenos Aires*. <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-UNGS.pdf>
- Brunner, P. y Rechberger, H. (2017). *Handbook of Material Flow Study for Environmental, Resource, and Waste Engineers* (2<sup>o</sup> edition). Estados Unidos: CRC Press.
- CAC. (2013). Estudio de Diagnóstico y formulación de propuestas para la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires. *Revista de la Construcción*.
- Cencic, O. y Rechberger, H. (2008). Material flow analysis with software Stan. *Environmental Engineering and Management Journal*, 18(1). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/284663142\\_Material\\_flow\\_analysis\\_with\\_Software\\_STAN](https://www.researchgate.net/publication/284663142_Material_flow_analysis_with_Software_STAN)
- Chertow, M. R. y Eckelman, M. J. (2009). Using material flow analysis to illuminate long-term waste management solutions in Oahu, Hawaii. *Journal of Industrial Ecology*, 13(5), 758–774. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00159.x>
- Desmond, M. (2006). Municipal solid waste management in Ireland: Assessing for sustainability. *Irish Geography*, 39(1), 22–33. <https://doi.org/10.1080/00750770609555864>
- Di Pace, M. y Crojethovich, A. (1999). La sustentabilidad ecológica en la gestión de residuos sólidos urbanos. *Informe de investigación*, (3). Universidad Nacional de General Sarmiento. <https://doi.org/10.1002/dac.2753>
- Dos Muchangos, L. S., Tokai, A. y Hanashima, A. (2017). Application of material flow analysis to municipal solid waste in Maputo City, Mozambique. *Waste Management and Research*, 35(3), 253–266. <https://doi.org/10.1177/0734242X16678067>
- EPA. (s. f.). *Landgem versión 3.02*. <https://www3.epa.gov/ttn/catc/dir1/landgem-v302.xls>
- FADU. (2008). *Atlas de la Basura AMBA 2008*. Recuperado de <http://web.archive.org/web/20120310190913/http://ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2009/08/Microsoft-Word-atlas-basura.pdf>
- Farreras, V. y Lauro, C. (2016). Valoración económica de los efectos de la contaminación por vertido de residuos

- sólidos urbanos. El caso del aglomerado urbano del Gran Mendoza, Argentina. *Gestión y Ambiente*, 19(2), 211–227.
- FIUBA. (2010). *Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos 2009*. Recuperado de <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Resumen-Ejecutivo-ECRSU-2009.pdf>
  - FIUBA. (2011). *Estudio de calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires*. Recuperado de <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/Tercer-Informe-ECRSU-AMBA.pdf>
  - FIUBA. (2016). *Estudio de calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Año 2015*. Recuperado de [http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Estudio de calidad RSU.pdf](http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Estudio%20de%20calidad%20RSU.pdf)
  - Guerrero, E. y Erbiti, C. (2004). Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Municipio de Tandil, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, 32, 71–86. <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/10478/000381205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  - Guibrunet, L., Sanzana Calvet, M. y Castán Broto, V. (2017). Flows, system boundaries and the politics of urban metabolism: Waste management in Mexico City and Santiago de Chile. *Geoforum*, 85, 353–367. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.011>
  - Gutiérrez, R. (2014). *Gestión de residuos sólidos urbanos en la región metropolitana de Buenos Aires. Modelos y prácticas*. Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín.
  - Jantz, M. N. (2020). *El Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos Domésticos como Estrategia para la Mitigación del Impacto Ambiental Negativo de la Gestión de Residuos en Áreas Urbanas*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
  - Laurent, A., Bakas, I., Clavreul, J., Bernstad, A., Niero, M., Gentil, E., Hauschild, M. Z. y Christensen, T. H. (2014). Review of LCA studies of solid waste management systems - Part I: Lessons learned and perspectives. *Waste Management*, 34(3), 573–588. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.10.045>
  - Liang, S. y Zhang, T. (2012). Comparing urban solid waste recycling from the viewpoint of urban metabolism based on physical input-output model: A case of Suzhou in China. *Waste Management*, 32(1), 220–225. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.08.018>
  - Lozupone, M. (2019). *La gestión de los RSU en los municipios argentinos. Un estudio desde la economía circular hacia la sustentabilidad integral*. Recuperado de <http://fcece.org.ar/wp-content/uploads/informes/gestion-rsu-municipios-argentinos.pdf>

- Makarichi, L., Techato, K. y Jutidamrongphan, W. (2018). Material flow analysis as a support tool for multi-criteria analysis in solid waste management decision-making. *Resources, Conservation and Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.024>
- McDougall, F., White, P., Franke, M. y Hindle, P. (2003). *Integrated Solid Waste Management: a Life Cycle Inventory*. Estados Unidos: Blackwell Science.
- Miño, M. L. (2012). *Detección de basurales ilegales, rellenos sanitarios, ex basurales, tosqueras y chatarrerías en el Gran Buenos Aires, mediante teledetección y sistemas de información geográfica* [Universidad Nacional de Córdoba]. Recuperado de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11543>
- Ojeda-Benitez, S., de Vega, C. A. y Ramírez-Barreto, M. E. (2000). The potential for recycling household waste: A case study from Mexicali, Mexico. *Environment and Urbanization*, 12(2), 163–173. <https://doi.org/10.1177/095624780001200213>
- Pillai, S. y Peter, A. E. (2014). Soil Pollution near a Municipal Solid Waste Disposal Site in India. *International Conference on Biological, Civil and Environmental Engineering (BCEE)*. <https://doi.org/10.15242/iicbe.c0314080>
- Ruggerio, C. A., Tapia, J., & Caprile, D. (2015). El flujo de materiales en la gestión de residuos de la región del Gran Buenos Aires. En Suárez, F. y Schamber, P. (Comps), *Recicloscopio IV. Miradas sobre dinámicas de gestión de residuos y organización de recuperadores*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Sarandón, F. y Schamber, P. (2019). Fortalezas, debilidades y oportunidades de la política de gestión diferenciada de residuos para grandes generadores del área metropolitana de Buenos Aires (2013-2017). ¿Promoción del reciclaje inclusivo o más de lo mismo? *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 21, 61–79. <https://doi.org/10.24965/gapp.v0i21.10559>
- Stanislavljevic, N., Vujovic, S., Zivancev, M., Batinic, B., Tot, B. y Ubavin, D. (2015). Application of MFA as a decision support tool for waste management in small municipalities - case study of Serbia. *Waste Management and Research*, 33(6), 550–560. <https://doi.org/10.1177/0734242X15587735>
- Suárez, F. M. (2016). Circuitos productivos regionales. Encadenamientos económicos en la recuperación de materiales reciclables. Las transmutaciones. En *La Reina del Plata. Buenos Aires: sociedad y residuos*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Toledo, V. M. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*, 136, 41–71. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rz/v34n136/v34n136a4.pdf>

- Wang, Y., Chen, P. C., Ma, H. wen, Cheng, K. L. y Chang, C. Y. (2018). Socio-economic metabolism of urban construction materials: A case study of the Taipei metropolitan area. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 563–571. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.08.019>
- Xiao, L., Lin, T., Chen, S., Zhang, G., Ye, Z. y Yu, Z. (2015). Characterizing Urban Household Waste Generation and Metabolism Considering Community Stratification in a Rapid Urbanizing Area of China. *PLoS ONE*, 10(12), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145405>
- Zaccariello, L., Cremiato, R. y Mastellone, M. L. (2015). Evaluation of municipal solid waste management performance by material flow analysis: Theoretical approach and case study. *Waste Management and Research*, 33(10), 871–885. <https://doi.org/10.1177/0734242X15595284>

### Fuentes documentales

- ACUMAR. (2018). *Línea de Base 2017: Cantidad de Sitios por Tipología y Municipios*. Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. Recuperado de <http://datos.acumar.gob.ar/dataset/linea-de-base-de-basurales-2017/archivo/edd3dee7-f3ef-4e84-8660-e331f64b3115>
- CEAMSE. (2019). *Cómputos – CEAMSE*. Recuperado de <https://www.ceamse.gov.ar/estadisticas/>
- INDEC. (2003). *¿Qué es el Gran Buenos Aires?* Recuperado de <http://www.indec.mecon.gov.ar>
- INDEC. (2015). *Estimaciones de población por sexo , departamento y año calendario*. Recuperado de [https://sitioanterior.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/proyeccion\\_departamentos\\_10\\_25.pdf](https://sitioanterior.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/proyeccion_departamentos_10_25.pdf)
- INDEC. (2020). *Aglomerados de la Argentina de 500.000 habitantes y más*. Aglomerados de La Argentina de 500.000 Habitantes y Más. Recuperado de [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/aglomerados\\_argentina\\_500\\_mil.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/aglomerados_argentina_500_mil.pdf)
- Municipalidad de Berazategui. (2020). *Berazategui cuenta con un centro de gestión sustentable*. Noticias. Recuperado de <https://www.berazategui.gov.ar/noticias/2412-berazategui-cuenta-con-un-centro-de-gestion-sustentable-2>
- Municipalidad de Morón. (s. f.). *Morón Verde*. Recuperado de <http://www.moron.gob.ar/moronverde/>
- Municipalidad de San Isidro. (2018). El municipio lanzó un innovador servicio de higiene urbana. Recuperado de <https://www.sanisidro.gob.ar/novedades/el-municipio-lanzó-un-innovador-servicio-de-higiene-urbana>
- Municipalidad de Vicente López. (2019). *Vicente López Publicaciones*. Facebook. Recuperado de <https://www>.

facebook.com/VivamosVL/posts/el-equipo-de-poda-y-arbolado-se-encuentra-trabajando-en-una-poda-liviana-de-acue/2302649713100986/

- ONU Medio Ambiente. (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. Recuperado de [http://www.wasteexpo.com.br/assets/palestra\\_jordipon.pdf%0A24/02/2020](http://www.wasteexpo.com.br/assets/palestra_jordipon.pdf%0A24/02/2020)

- OPDS. (s. f.). *Centros de Tratamiento de Residuos Reciclables*. Recuperado de [http://www.opds.gba.gov.ar/contenido/centros\\_de\\_tratamiento\\_de\\_residuos\\_reciclables\\_en\\_el\\_marco\\_de\\_las\\_resoluciones\\_13713\\_13813](http://www.opds.gba.gov.ar/contenido/centros_de_tratamiento_de_residuos_reciclables_en_el_marco_de_las_resoluciones_13713_13813)

- OPDS. (2020). *Manual de compostaje domiciliario*. Recuperado de [https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/029\\_ManualCompostDomiciliario\\_AG020\(1\).pdf](https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/029_ManualCompostDomiciliario_AG020(1).pdf)

- Perfil. (2018). *San Isidro sigue bajando el volumen de residuos a enterrar en el CEAMSE*. Recuperado de <https://www.perfil.com/noticias/empresas-y-protagonistas/san-isidro-sigue-bajando-el-volumen-de-residuos-a-enterrar-en-el-ceamse.phtml>

- UN Habitat. (2020). *The Value of Sustainable Urbanization - World Cities Report 2020*. Recuperado de [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr\\_2020\\_report.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf)

- UNEP. (2005). *Solid Waste Management*. Recuperado de <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30733>

## Glosario

**C&D:** Construcción y demolición

**CI:** Circuito ilegal

**FH:** Fracción húmeda

**MC:** Material compostable

**RD:** Recolección diferenciada

**RD-Coop/RU:** Recolección diferenciada-Cooperativas/Recuperadores urbanos

**RD-DS/Coop:** Recolección diferenciada-Destinos sustentables/Cooperativas

**Rech:** Rechazos

**RND/FH:** Recolección no diferenciada/fracción húmeda

**RO:** Residuos orgánicos

**NC:** No cuantificado

**Vía EDT CABA:** Vía Estación de transferencia de CABA

# Implementación de la Ley Nacional 27.279 de envases vacíos de fitosanitarios en la provincia de Buenos Aires



**José Giraldes**

Cuerpo de Expertos en Gestión Pública, Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros PBA | Argentina  
jose.giraldes@gba.gov.ar



**José Poma**

Dirección Provincial de Residuos OPDS | Argentina  
pomaj@opds.gba.gov.ar



**Alejandro Merlo**

Dirección Provincial de Residuos OPDS | Argentina  
merloa@opds.gba.gov.ar

**Resumen:** El uso de productos fitosanitarios para tareas productivas del agro argentino genera un enorme volumen de envases vacíos de fitosanitarios que deben ser gestionados adecuadamente. El Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires (OPDS) es el organismo público encargado de fiscalizar y ejercer las acciones que contribuyan al desarrollo sostenible y a la implementación de políticas públicas que permitan que la gestión de este tipo de residuos se haga en un marco que no genere un impacto ambiental negativo. Específicamente ha sido designado como Autoridad Competente provincial para la aplicación de la Ley Nacional 27.279/16 de "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios". En 2019 sancionó la Resolución 505, la cual define los parámetros para la gestión integral y diferencial de los envases vacíos de fitosanitarios, haciendo hincapié en la gestión diferenciada, la trazabilidad, el Triple Lavado, las Buenas Prácticas Agrícolas y la creación de Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT) y Nodos Logísticos de gestión local (NL) que permiten recepcionar, acondicionar, almacenar y derivar los envases vacíos a los canales de valorización o disposición final, y de esta manera asegurar que el material reciclado sea utilizado para la elaboración de productos autorizados en industrias habilitadas.

**Palabras clave:** Ley Nacional 27.279, envase, residuo, plástico, fitosanitario.

Recibido: 19/03/21 | Aprobado: 09/05/21



## Introducción

El incremento del uso de fitosanitarios en las últimas tres décadas ha sido significativo, lo que ha conllevado a un aumento en la cantidad de envases contaminados sin destino cierto. Que los mismos no sean gestionados correctamente implica un riesgo para la salud y el ambiente. Resulta indispensable, por lo tanto, retirar los envases vacíos de los circuitos informales de reciclado y de los campos, procurando que los productores agropecuarios y las empresas de aplicación terrestres y aéreas lleven sus envases vacíos a los Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT) habilitados, en el marco de un sistema de gestión privado definido por la Ley Nacional 27.279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios. La Ley Nacional 27.279 fue sancionada a fines de 2016 y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación fueron designadas como Autoridades de Aplicación nacional.

A nivel internacional Brasil es el referente mundial en la gestión de residuos de envases vacíos de agroquímicos. En dicho país se recolecta el 94 % de los envases que se comercializan a través del funcionamiento del INPEV (Instituto Nacional para el Procesamiento de Envases Vacíos),<sup>1</sup> la cual es una organización sin fines de lucro creada por fabricantes de fitosanitarios cuyo propósito es promover el destino correcto de los envases vacíos de sus productos. Tiene su sede en San Pablo y es parte del Sistema CampoLimpo brasilero, donde actúa como un centro de inteligencia y es responsable de la operación de logística de empaquetado inverso en todo el país.

El INPEV se fundó en diciembre de 2001 y entró en funcionamiento en marzo de 2002. Su inicio cumple con los requisitos de la Ley Federal 9.974/00, que estableció los principios para el manejo, la eliminación ambientalmente racional de los envases vacíos de fitosanitarios y las responsabilidades compartidas entre todos los actores de la producción agrícola: agricultores, canales de distribución y cooperativas, la industria y el gobierno. Más de 100 compañías de fabricación de fitosanitarios y representantes de la industria forman parte del INPEV.

CampoLimpo System es el nombre del programa brasileño de logística inversa de envases vacíos de fitosanitarios. El mismo cubre todas las regiones del país y se basa en el concepto de responsabilidad compartida: los agricultores, la industria manufacturera, los canales de distribución y el

gobierno tienen funciones y responsabilidades específicas en el flujo de trabajo del programa. Además de la amplia cobertura y las diferentes modalidades de recepción, que en algunas regiones están hechas por unidades itinerantes, el Sistema CampoLimpo tiene otro diferencial importante: la mejora constante. El sistema sigue la evolución de la agricultura y los agronegocios brasileños, que han crecido por encima del promedio de otros sectores industriales y de servicios.

En la provincia de Buenos Aires es el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), organismo público, el encargado de fiscalizar y ejercer las acciones que contribuyan al desarrollo sostenible y a la implementación de políticas públicas que permitan que la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios provenientes de las actividades agropecuarias se haga en un marco que no genere un impacto ambiental negativo.



Figura 1. Abandono de envases de fitosanitarios.

Figura 2. Acopio ilegal de envases.





Figura 3. Quema de envases.

Específicamente, el OPDS ha sido designado, como Autoridad Competente provincial por medio del Decreto Provincial 283/18, para la aplicación de la Ley Nacional 27.279/16 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios”. En agosto de 2019 el OPDS sancionó la Resolución 505/19, la cual deroga y reemplaza la Resolución 327/17 y define los parámetros para la gestión integral y diferencial de los envases vacíos de fitosanitarios, haciendo hincapié en la gestión diferenciada, la trazabilidad, el Triple Lavado y/o lavado a presión (Norma IRAM 12.069), las Buenas Prácticas Agrícolas (Norma IRAM 14.130) y la creación de Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT) y Nodos Logísticos de gestión local (NL) que permiten recepcionar, acondicionar, almacenar y derivar los envases vacíos a los canales de valorización o disposición final, y de esta manera asegurar que el material reciclado sea utilizado para la elaboración de productos autorizados en industrias habilitadas.

La Ley Nacional 27.279 establece que son las empresas registrantes las que tienen la obligación de gestionar los envases vacíos de fitosanitarios puestos por ellas en el mercado comercial. En función de esto las empresas que conforman las cámaras con incumbencia en la temática (CASAFE y CIAFA) conformaron la Fundación CampoLimpio, actualmente Asociación CampoLimpio. CampoLimpio, en representación de dichas empresas (99 actualmente), presentó al OPDS un Sistema de Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios, el cual fue aprobado



*El taller de reciclaje de plásticos, de Pascal Garret (23).*

por Resolución OPDS 897/18. Las empresas registrantes que quieran adherir a dicho sistema pueden hacerlo, aunque no formen parte de las cámaras nombradas precedentemente, presentando la correspondiente nota de adhesión al OPDS y la conformidad del sistema de gestión privado de CampoLimpio.

En Junio de 2019 se cumplieron, en la provincia de Buenos Aires, los 270 días corridos del plazo establecido por el Artículo 10° inciso c) de la Ley Nacional, para que las empresas registrantes, desde la aprobación del Sistema de Gestión por parte de la Autoridad Competente provincial (OPDS), adecuen su gestión a los lineamientos del mismo.

El OPDS desde el año 2016 ha acompañado e intentado maximizar la sinergia entre el trabajo del sector público y el privado; sin por ello dejar de resaltar que la obligación de la formulación, operación y mantenimiento del Sistema de Gestión es directa responsabilidad de los registrantes de acuerdo a lo establecido en la Ley Nacional 27.279 en su Artículo 10° inciso a).

A nivel nacional, en solo 8 provincias (Buenos Aires, La Pampa, Corrientes, Salta, Entre Ríos, Misiones, Neuquén y Tucumán) las Autoridades Competentes designadas han aprobado el sistema de gestión de CampoLimpio. Restan 15 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Buenos Aires aprobó el sistema el 26/09/2018, La Pampa el 02/05/2019, Corrientes el 16/05/2019, Salta el 14/06/2019 y Entre Ríos (marzo), Misiones, Neuquén (Septiembre) y Tucumán (noviembre) durante el año 2020. Sería muy importante avanzar en que todas las provincias aprueben el sistema de gestión de la Asociación CampoLimpio, para que de esta manera comenzara a correr el plazo de 270 días, definido en el Artículo 10° inciso b) de la Ley Nacional 27.279, en todo el territorio nacional.

Figura 4. Reunión de Autoridades Competentes provinciales con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, CABA. 22-03-19.



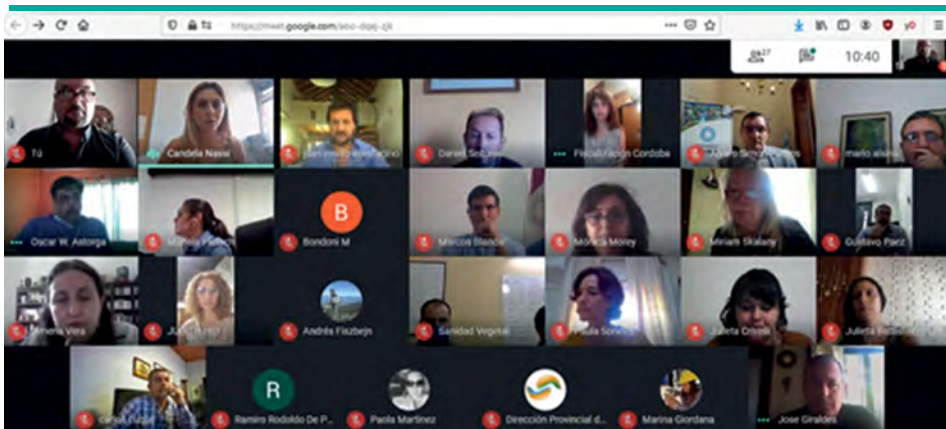


Figura 5. Reunión de Autoridades Competentes provinciales y Autoridades de Aplicación nacionales. 12-11-2020.

## 1. Normativa

Las leyes y normativas nacionales y provinciales relacionadas con el ambiente, la gestión de residuos especiales y la problemática de los envases vacíos de fitosanitarios son:

1. Ley Nacional 27.279/16 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios y su Decreto Reglamentario N°134/18.
2. Ley Nacional de Tránsito 24.449/95 y su Decreto Reglamentario 779/95 (Anexo S) para el Transporte de Sustancias Peligrosas.
3. Ley Nacional 24.051/91 de Residuos Peligrosos.
4. Ley Provincial N°11.723/95 Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.
5. Ley Provincial N°11.720/95 de Residuos Especiales y su decreto reglamentario 806/97 y modificatorio 650/11.
6. Ley Provincial N°10.699/88 de Agroquímicos y su decreto reglamentario 499/91 y modificatorio 956/02.
7. Decreto 283/18 de Designación de Autoridad Competente en la Provincia de Buenos Aires.
8. Resolución 246/18 del Ministerio de Agroindustria sobre Aplicación de Fitosanitarios.
9. Resolución 505/19 del OPDS sobre Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios.
10. Resolución 14/21 del OPDS sobre la obligación del uso del sistema de Código de Operación de Traslado (COT) para el transporte de envases vacíos de fitosanitarios y /o domisanitarios.
11. Resolución 15/21 del OPDS sobre la gestión diferencial de los envases vacíos de domisanitarios de uso profesional.

## 2. Línea de tiempo 2016-2020

A continuación se presenta la cronología de fechas más importantes para la implementación de la Ley Nacional 27.279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios en la provincia de Buenos Aires.

1. El 14 septiembre de 2016 fue sancionada la Ley Nacional 27.279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios.
2. El 16 de marzo de 2017 fue sancionada la Resolución OPDS 327 que instrumenta la Ley Nacional 27.279 en la provincia de Buenos Aires.
3. El 19 de febrero de 2018 fue sancionado el decreto nacional N°134/18, reglamentario de la Ley Nacional 27.279.
4. El 27 de marzo de 2018 se sancionó el Decreto Provincial 283/18 por el cual se designa al OPDS como Autoridad Competente provincial de la Ley Nacional 27.279.
5. El 27 de marzo de 2018, fecha en que se sancionó el Decreto Provincial 283/18, se tomó como “punto cero” para que comenzara a correr el plazo de 90 días para que las empresas presentaran su Sistema de Gestión Integral de envases vacíos de fitosanitarios de acuerdo a lo establecido en el inciso b) del Artículo 10° de la Ley 27.279.
6. El 26 de septiembre de 2018 se aprobó por Resolución 897/18 el Sistema de Gestión Integral de envases vacíos de fitosanitarios de la Fundación CampoLimpio.
7. El 28 de junio de 2019 el COFEMA designó al OPDS como su representante en el Consejo Consultivo definido en el Artículo 16° de la Ley Nacional 27.279.
8. En junio de 2019 en la provincia de Buenos Aires se cumplió el plazo establecido en la Ley 27.279 en su Artículo 10° inciso b), de 270 días para que las empresas registrantes, desde la aprobación del Sistema de Gestión por parte de la Autoridad Competente provincial (OPDS), adecuen su gestión a los lineamientos del mismo.
9. El 5 de agosto de 2019 fue sancionada la Resolución OPDS 505 que instrumenta la Ley Nacional 27.279 en la provincia de Buenos Aires. Deroga y reemplaza la Resolución OPDS 327.
10. En febrero de 2020, 71 empresas registrantes cumplieron con la presentación de la Declaración Jurada anual establecida en el inciso f del Artículo 7° de la Res. 505/19.

### 3. Situación actual 2020-2021

En 2020 se comenzó a analizar el recorrido del trabajo y la eficacia del Sistema de Gestión de la Asociación CampoLimpio, en función de ello se detectaron incumplimientos a la normativa ambiental por parte de las empresas registrantes, específicamente respecto a la Ley 27.279 y a la Resolución OPDS 505/2019. La ley mencionada establece que la formulación, operación y mantenimiento del Sistema es de directa responsabilidad de los registrantes sin perjuicio de las obligaciones que le correspondan a otros sujetos alcanzados por esta norma. En este sentido, en los incisos a y b del Artículo 10° se establece que el plazo para la formulación y presentación del Sistema es de noventa (90) días corridos a partir de la publicación de la ley en el Boletín Oficial y, a su vez, que desde la aprobación del Sistema, los registrantes tenían un plazo de doscientos setenta (270) días corridos para adecuar su gestión a los lineamientos del mismo, vencido el cual no podían comercializar sus productos hasta tanto no se ajustaran a lo establecido. A ese respecto, se constató que CampoLimpio no ha adecuado aún su gestión al sistema que fuera aprobado, a pesar de haberse vencido ampliamente el plazo para hacerlo. En ese sentido, cabe aclarar que la Resolución 897/18, mediante la cual se aprobó el sistema de gestión de CampoLimpio, data del día 26 de septiembre de 2018, y que la validez de la misma quedó condicionada al cumplimiento de los requisitos del Anexo II de dicha resolución, según quedó establecido en el Artículo 2° de la misma. El mencionado plazo venció el día 30 de junio de 2019 y actualmente podemos identificar algunos de los puntos más relevantes del sistema que aún no han sido adecuados, situación que redundo en una ineficaz gestión de envases vacíos de fitosanitarios, responsabilidad directa de CampoLimpio, así como también en una notoria afectación al medio ambiente.

#### *3.1. Construcción e incorporación de centros de almacenamiento*

Ante las demoras en la implementación del sistema, específicamente respecto a la incorporación y construcción de nuevos CATs y Nodos Logísticos de gestión local, en julio de 2020 el OPDS informó a las empresas registrantes la situación de la gestión de envases vacíos de fitosanitarios en la provincia de Buenos Aires y el poco grado de avance del sistema de gestión, haciendo mención del vencimiento del plazo legal para su adecuación.

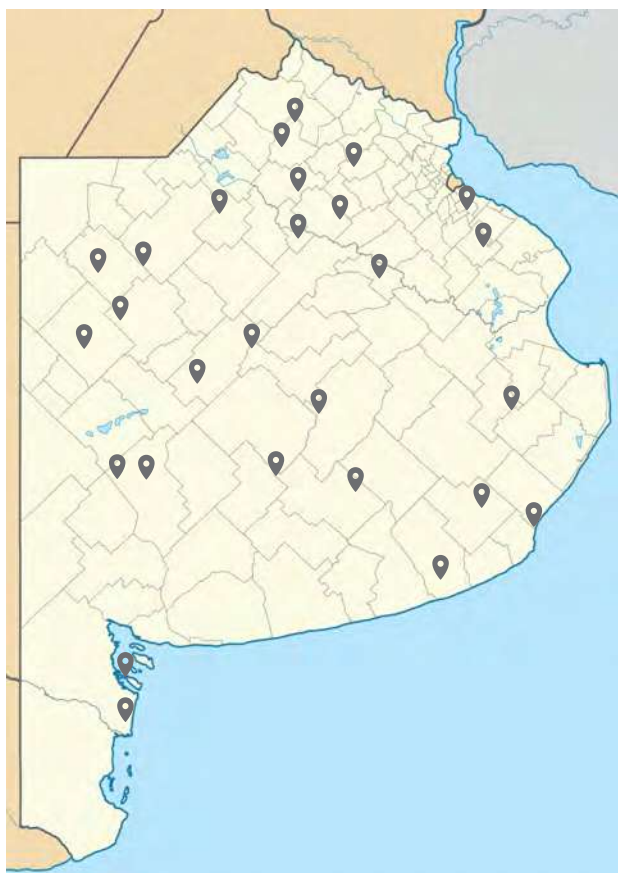


Figura 6. CAT de Benito Juárez.



Figura 7. CAT de Trenque Lauquen.

Figura 8. Ubicación de CAT en la provincia de Buenos Aires.<sup>2</sup>



CENTROS DE ALMACENAMIENTO TRANSITORIO HABILITADOS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES 2020					
	Razón Social	Público / Privado	Sistema de Gestión	Localidad	Partido
1	AGRO-LEBEN S.R.L.	Privado	Campo Limpio	LINCOLN	LINCOLN
2	AGROPEJARIA PBVTA S.A.	Privado	Campo Limpio	NECOCHEA	NECOCHEA
3	BROMETAN S.R.L.	Privado	BROMETAN	BURZACO	ALMIRANTE BROWN
4	COMPAÑIA RESIFLAST S. A.-	Privado	Campo Limpio	BENITO JUAREZ	BENITO JUAREZ
5	COMPAÑIA RESIFLAST S. A.-	Privado	Campo Limpio	AMERICA	RIVADAVIA
6	COMPAÑIA RESIFLAST S. A.-	Privado	Campo Limpio	TANDIL	TANDIL
7	DOTPLAST S.A.	Privado	Campo Limpio	CHIVILCOY	CHIVILCOY
8	ECOABASTO SRL	Privado	Campo Limpio	BRANDSEN	BRANDSEN
9	ECOABASTO SRL	Privado	Campo Limpio	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS
10	ECOTEC INTEROCEANICA SA	Privado	ECOTEC	NECOCHEA	NECOCHEA
11	LEDESMA ENRIQUE ARGENTINO	Privado	Campo Limpio	OLAVARRIA	OLAVARRIA
12	MDP TRANSERVICES SRL	Privado	Campo Limpio	MAR DEL PLATA	GENERAL PUEY BREDON
13	MUNICIPALIDAD DE BOLIVAR	Municipal		BOLIVAR	BOLIVAR
14	MUNICIPALIDAD DE PELLEGRINI	Municipal		PELEGRINI	PELEGRINI
15	MUNICIPALIDAD DE BRAGADO	Municipal	Campo Limpio	BRAGADO	BRAGADO
16	MUNICIPALIDAD DE CARLOS TEJEDOR	Municipal		CARLOS TEJEDOR	CARLOS TEJEDOR
17	MUNICIPALIDAD DE CHACABUCO	Municipal		CHACABUCO	CHACABUCO
18	MUNICIPALIDAD DE DAIREAUX	Municipal	Campo Limpio	DAIREAUX	DAIREAUX
19	MUNICIPALIDAD DE LA FRIDA	Municipal		LAPRIDA	LAPRIDA
20	MUNICIPALIDAD DE PUAN	Municipal		DARRAGUEIRA	PUAN
21	MUNICIPALIDAD DE SALADILLO	Municipal	Campo Limpio	DEL CARRIL	SALADILLO
22	MUNICIPALIDAD DE TRENQUE LAUQUEN	Municipal	Campo Limpio	TRENQUE LAUQUEN	TRENQUE LAUQUEN
23	MUNICIPALIDAD DE VILLARINO	Municipal		PEDRO LURO	VILLARINO
24	MUNICIPALIDAD DE SAAVEDRA	Municipal		PIGUE	SAAVEDRA
25	MUNICIPALIDAD DE PATAGONES	Municipal		VILLA LONGA	PATAGONES
26	NEOPURE S.A.	Privado	Campo Limpio	BALCARCE	BALCARCE
27	PAGGI RUBEN OMAR	Privado		MAIPU	MAIPU
28	PLASTICOS GRIFA SA	Privado	Campo Limpio	CARMEN DE ARECO	CARMEN DE ARECO
29	SOFEVA SOLUCIONES SAS	Privado	Campo Limpio	PERGAMINO	PERGAMINO
30	SOFEVA SOLUCIONES SAS	Privado	Campo Limpio	ROJAS	ROJAS

CAT habilitados en la provincia de Buenos Aires.

### 3.2. Recolección de envases

En relación a lo expuesto en el punto 3.1, y como consecuencia de la falta de incorporación y construcción de CAT —este es uno de los principales puntos que influyen en la recolección de los envases vacíos de fitosanitarios— se denota la ineficacia que muestra el sistema de gestión en su implementación en la provincia de Buenos Aires.

Las empresas registrantes deben presentar una Declaración Jurada anual de acuerdo a lo establecido en el Artículo 7º, inciso f) de la Resolución del OPDS 505/2019, en la que deben informar la cantidad total de envases vacíos de fitosanitarios puestos en el mercado el año anterior, solo 71 empresas han cumplido con dicha presentación en 2020.



*La joven de la perla*, de Pascal Garret (27).

A partir de las declaraciones juradas presentadas, es posible constatar también la falta de una gestión adecuada de los envases. De las mismas, se desprende que se han puesto en el mercado durante el año 2019 la cantidad de 13.151.873 envases de tipo A y B. Los valores de recolección que surgen de los sistemas informáticos de OPDS, con los cuales se gestiona el trabajo en los CAT y las campañas itinerantes de recolección en municipios, desde el 1 de enero hasta el 30 de diciembre de 2020, alcanzan un valor total de **1.081.710 de envases**.

Figura 9. Sistema de Certificados Web de OPDS.



CAT (destino)	Localidad CAT	Partido CAT	Fecha	Origen	Localidad Origen	Partido Origen	Persona que entrega envases	Certificado	Tipo Envase	Cantidad
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	NELIDA CHABAGNO	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5749	Plastico	202
MUNICIPALIDAD DE CHACABUCO	CHACABUCO	CHACABUCO	08/01/2021	GLYCINEMAX S.A	CHACABUCO	CHACABUCO	-	5750	Plastico	480
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	PABLO MAURICIO GOIZUETA	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5751	Plastico	165
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	MOLINO TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5752	Plastico	15
MUNICIPALIDAD DE BRAGADO	BRAGADO	BRAGADO	08/01/2021	FELUCA S.A	BRAGADO	BRAGADO	-	5753	Plastico	214
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	THOMAS GONZALO	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5754	Plastico	312
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	OSCAR PABLO GRANDE	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5755	Plastico	269
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	SONIA PEDERSEN	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5756	Plastico	315
ECOABASTO SRL	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	08/01/2021	COOPERATIVA AGRARIA DE TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	-	5757	Plastico	208

Del análisis de este valor (**1.081.710**) surge que el 61% de los envases gestionados fue a través de los CAT habilitados en la provincia de Buenos Aires y el 39% a través de 94 campañas itinerantes de recolección.

**CANTIDAD DE ENVASES VACÍOS  
DE FITOSANITARIOS  
GESTIONADOS EN  
BUENOS AIRES EN 2020  
1.081.710**

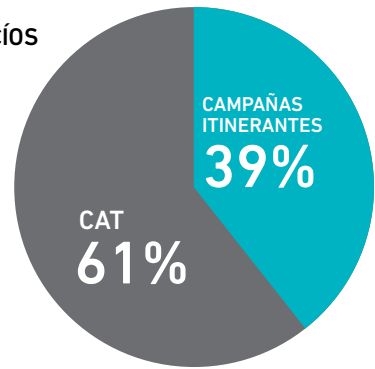


Figura 10. Análisis de recolección 2020.

En función de los datos obtenidos de las Declaraciones Juradas (71) y los valores de recolección que surgen de los sistemas informáticos de OPDS (01-01-2020 al 30-12-2020), se calculó el porcentaje de recolección el cual dio un valor de **8.22 %**. De esta forma se comenzó a tener una real certeza de la eficacia del sistema de gestión aprobado en la provincia de Buenos Aires y, a su vez, se podrá realizar una evaluación a futuro de los avances del mismo. A su vez, indica la necesidad de impulsar fuertemente este tipo de política pública.

Acorde a lo establecido en el inciso f del Artículo 7° de la Res. OPDS 505/19, la declaración jurada (DDJJ) anual fue presentada en febrero de 2020 a través de una planilla Excel. Durante el segundo semestre del año 2020 y especialmente en el último trimestre del mismo se mantuvieron reuniones de trabajo con la Dirección de informática del OPDS para desarrollar un sistema de **DDJJ on line en la web del OPDS** a partir de la cual en febrero del año 2021 la empresas registrantes puedan hacer la presentación. El 29 de enero de 2021 la **DDJJ on line** fue puesta en operativo en la web del OPDS.

Los microsítios a través de los cuales se puede acceder a la misma son los siguientes:

- [http://www.opds.gba.gov.ar/contenido/acceso\\_sistemas](http://www.opds.gba.gov.ar/contenido/acceso_sistemas)
- <http://www.opds.gba.gov.ar/fitosanitarios>

En el primer enlace indicado, además del acceso a la DDJJ, se encuentra un instructivo para el llenado de la misma.

En la nueva **DDJJ on line** consta la cantidad total de envases vacíos de fitosanitarios y domisanitarios puestos en el mercado de la provincia de Buenos Aires el año anterior por cada una de las empresas, clasificando dicha información de acuerdo al tipo de envase, tipo de material, clasificación A o B, banda toxicológica, volumen

en litros de los envases y si corresponde a un envase de producto fitosanitario o domisanitario. Es un avance muy importante porque además de agilizar la presentación de la DDJJ, el procesamiento de los datos y el acceso a los mismos es mucho más ágil y transparente.

Presentamos a continuación el análisis de algunos de los valores obtenidos y gráficos realizados en relación con los envases plásticos fundamentalmente a partir de la DDJJ 2020. Debemos tener en cuenta que el valor antes consignado es un valor de base y se estima que el mismo puede ser un 10 % superior en función de las siguientes consideraciones:

- Los datos obtenidos surgen de 71 DDJJ de empresas registrantes, las cuales en su totalidad se encuentran en la Asociación CampoLimpio.
- La Asociación CampoLimpio representaba en febrero de 2020 a 105 empresas. Por lo tanto 34 empresas no cumplieron con la obligación de presentar la DDJJ.
- Hay aproximadamente 245 empresas registrantes, en función de la base de datos proporcionada por SENASA, que no han presentado o adherido a un Sistema de Gestión, y tampoco presentaron la DDJJ.
- Que las DDJJ no hayan sido presentadas con datos exactos.

MATERIAL PLÁSTICO	MATERIAL ALUMINIO	MATERIAL VIDRIO	MATERIAL METAL	MATERIAL CARTÓN
12.127.449	592.911	175	9.730	421.608

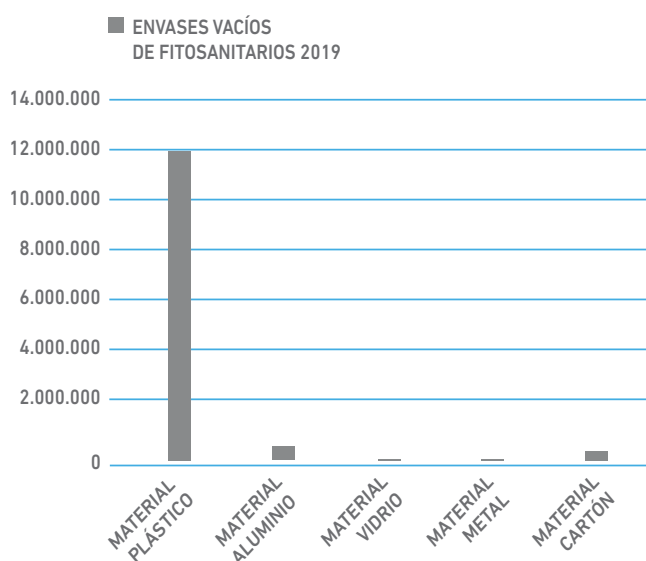


Gráfico 1. Cantidad total de envases clasificados por su material constitutivo.<sup>3</sup>

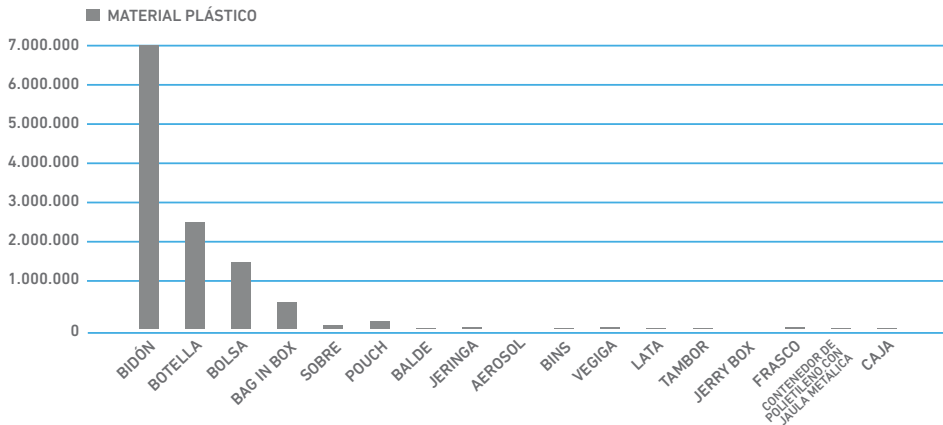


Gráfico 2. Cantidad de envases plásticos clasificados por tipo de envase.<sup>4</sup>

En función de ser los bidones plásticos de mayor volumen los más importantes por su valor para el reciclado de los mismos, realizamos un recorte de dichos envases de entre 10 y 25 litros, de donde se obtuvo que el total de los mismos asciende a 3.972.127.

### BIDONES DE PLÁSTICO (PEAD -PEBD - COEX - PET - PP - PEBDA)

10 L	15 L	20 L	25 L
437.568	0	3.526.658	7.901

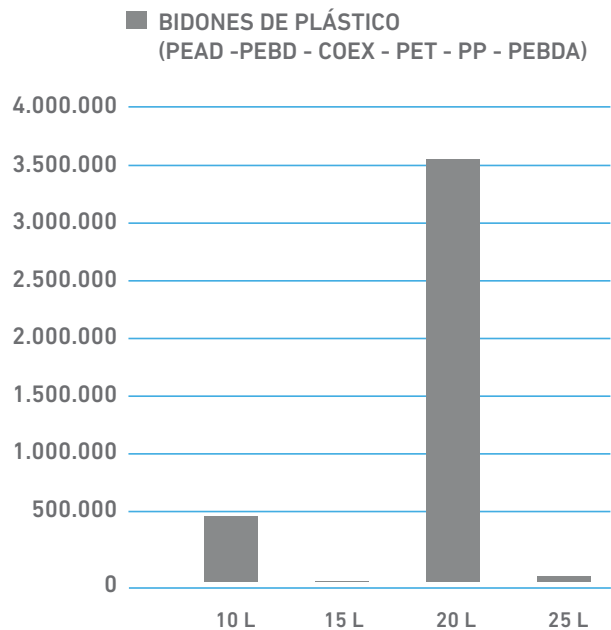


Gráfico 3. Cantidad de envases plásticos en bidones de 10, 15, 20 y 25 litros.<sup>5</sup>

#### 4. Usos Prohibidos y Autorizados

En función de aprovechar el plástico recuperado de los envases vacíos de fitosanitarios, dentro de un circuito formal, la Ley Nacional 27.279 en su Artículo 6°, prevé la jerarquía de opciones para la Gestión Integral de los mismos: *Prevención en la generación, Reutilización, Reciclado, Valorización y Disposición Final.*

El 27 de noviembre de 2019 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación y la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación<sup>1</sup> en su carácter de Autoridad de Aplicación sancionaron la Resolución Conjunta 2/2019 RESFC-2019-2-APN-SECAGYP#MPYT donde se determinan los usos prohibidos del material recuperado proveniente de los envases vacíos de fitosanitarios, y donde los usos prohibidos alcanzan a los productos destinados a uso humano cotidiano, personal, doméstico, didáctico, recreativo, uso veterinario destinados a mascotas y a todos aquellos usos que pudieren estar en contacto con agua de consumo o alimentos humano o animal.

En la Resolución OPDS 505/19, en el Artículo 10° se establece que este organismo definirá los productos y accesorios autorizados para el uso del material reciclado, y que podrán agregarse otros conforme los avances científicos y tecnológicos que así lo demuestren. El objetivo es orientar sobre los productos que serán autorizados para el uso del material reciclado procedente de envases vacíos de fitosanitarios que podrán elaborar las empresas. El operador deberá enviar el material recuperado de los envases vacíos de fitosanitarios, al rubro de empresas que elaboran los productos que se enumeran a continuación, el cual es a título enunciativo y no restrictivo:

- Bidones Tricapa
- Postes destinados a alambrado de campo
- Varillas plásticas destinadas a la construcción de invernáculos
- Varillas para alambrado eléctrico de campo
- Pallets/tarimas para uso industrial (exceptuando las alimenticias)
- Pallets/tarimas para uso en la industrias productoras de fitosanitarios
- Caños para conducción de cables de energía eléctrica
- Caños de desagüe
- Envases para aceites lubricantes

1. Actualmente es Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

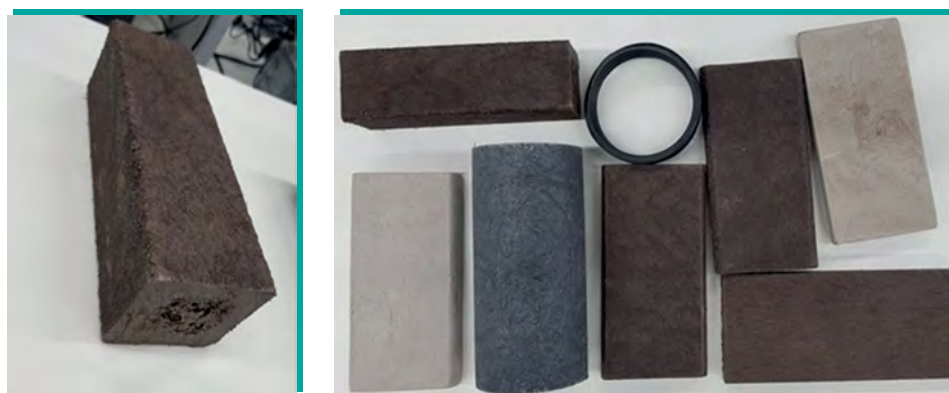


*En el taller de los parachoques, de Rémi de Bercegol (29).*

- Caja para baterías
- Tapas para envases de plaguicidas
- Tambores para residuos especiales
- Soporte para señalización vial
- Durmientes para vías del ferrocarril
- Autopartes
- Combustible para Cementeras
- Incorporación como árido en carpeta asfáltica

A su vez el OPDS podrá autorizar productos para ser elaborados con material reciclado proveniente de envases vacíos de fitosanitarios que sean solicitados por las empresas interesadas y con el aval técnico de una Universidad Nacional que incluya los correspondientes antecedentes y/o prueba piloto.

En función de esto, la Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS) ha planteado sus inquietudes y se ha acercado al OPDS con algunas empresas interesadas en adquirir el plástico proveniente de los envases vacíos de fitosanitarios.



## 5. Conclusiones

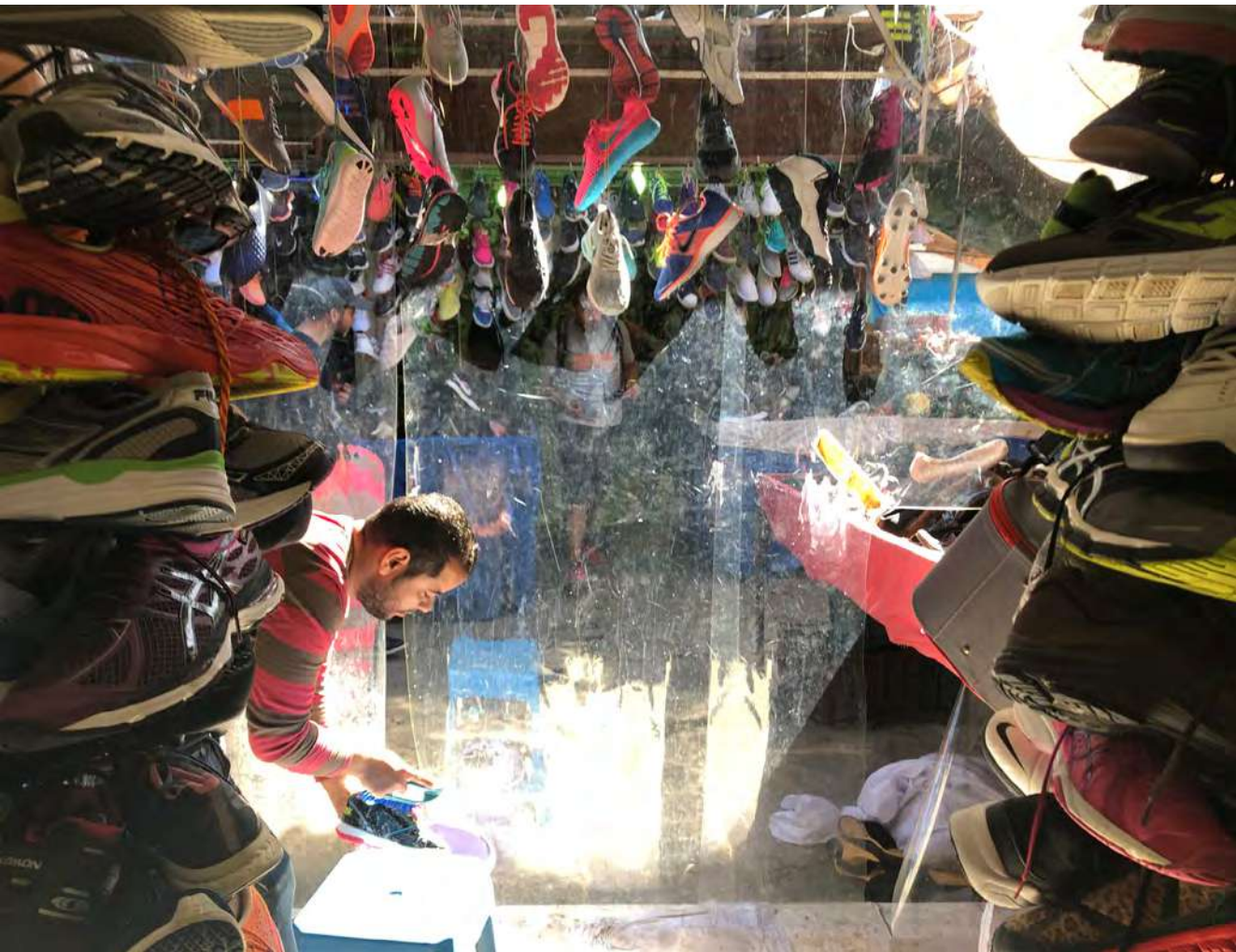
Repasando algunos de los puntos desarrollados en el presente trabajo, podemos plantear algunas conclusiones para continuar con la implementación de esta política pública en la provincia de Buenos Aires:

- Lograr la correcta implementación de esta política pública de forma de gestionar los envases vacíos de fitosanitarios a través de los canales de valorización o disposición final habilitados, y de esta manera colaborar en la resolución de la gestión provincial de esta problemática, asegurando la trazabilidad tanto de los envases

Figura 11 y 12. Diferentes tipos de usos autorizados.

vacíos de fitosanitarios, como del material procesado reciclado, de forma de lograr que los productos elaborados con el mismo no sean destinados a uso humano cotidiano, personal, doméstico, didáctico, recreativo, uso veterinario destinados a mascotas y a todos aquellos usos que pudieren estar en contacto con agua de consumo o alimentos humano o animal.

- Aumentar los porcentajes de recolección de envases vacíos de fitosanitarios, ya que según los datos obtenidos, durante el 2020 se gestionaron **1.081.710** de envases, lo cual representa el **8.22 %** de la cantidad total volcada al mercado en el año 2019.
- Incorporar y construir nuevos CAT y Nodos Logísticos de gestión local en todo el territorio provincial, por parte del sistema de gestión, ya que es una de las principales necesidades de los productores agropecuarios y de los intendentes de los municipios en los cuales se desarrolla actividad agrícola.
- Coordinar a través del COFEMA y la Autoridad de Aplicación nacional de la Ley 27.279 que las jurisdicciones, que aún no lo han hecho, aprueben el o los sistemas de gestión presentados por las empresas registrantes, en forma individual o conjunta, para que la responsabilidad de la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios esté bajo la completa responsabilidad de las mismas en todo el territorio del país.
- Coordinar a través del COFEMA, la Autoridad de Aplicación nacional de la Ley Nacional 27.279 y las Autoridades competentes de otras provincias, acciones conjuntas que fortalezcan e impulsen la implementación de esta política pública en todo el territorio nacional.
- Tomar en consideración que los residuos plásticos del agro afectan el ambiente; el cúmulo de los mismos y el hecho de que provienen de recursos no renovables, implica poner en práctica las consignas de reducir, reciclar y reutilizar, y también, dar inicio a un cambio cultural que conlleve la participación y la inclusión social para generar empleo. ●



*Sneakers "crema", de Katharina Grüneist (41).*

## Referencias

[1] Página Web del INPEV. <https://inpev.org.br/index>

[2] Página Web del OPDS. <http://www.opds.gba.gov.ar/fitosanitarios>

[3] [4] [5] Los Gráficos son de elaboración propia, en función del análisis de los datos de las 71 DDJJ, establecida en el inciso f del Artículo 7° de la Resolución OPDS 505/19, presentadas por 71 empresas registrantes en febrero de 2020.

Las imágenes presentadas fueron tomadas en relevamientos de fiscalización sobre fitosanitarios, web del OPDS y de informes de gestión de elaboración propia, en el marco de la implementación de la Ley Nacional 27.279 y la Resolución 505 del OPDS, en la provincia de Buenos Aires.

# Uso sostenible de materiales plásticos provenientes de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos



## Yamila V. Vázquez

Planta Piloto de Ingeniería  
Química, PLAPIQUI  
UNS-CONICET | Argentina  
yvazquez@plapiqui.edu.ar  
ORCID: 0000-0002-8079-4853



## Silvia E. Barbosa

Planta Piloto de Ingeniería  
Química, PLAPIQUI  
UNS-CONICET | Argentina  
sbarbosa@plapiqui.edu.ar  
ORCID: 0000-0002-0434-0972

**Resumen:** Los plásticos provenientes de residuos de artículos de eléctrica y electrónica (RAEE) constituyen una corriente de residuos que crece continua y exponencialmente, no contándose aún con sistemas de gestión y valorización, adecuados al uso masivo y generalizado. Por esta razón, es fundamental diseñar estrategias de gestión sostenible que permitan su reinserción en el ciclo de vida de los plásticos contribuyendo a la economía circular. En este trabajo se presentan distintas metodologías de valorización de plásticos RAEE propuestas en la literatura, y se analiza comparativamente la viabilidad de las mismas. De este análisis surge que la alternativa más económica y ecológicamente viable es el reciclado mecánico de los plásticos RAEE mayoritarios mezclados, utilizando distintas metodologías para incrementar las propiedades (y por ende el valor del producto final), priorizando el uso de procesos económicos y operativamente sencillos y seguros para los trabajadores. A partir de resultados previos sobre mezclas de plásticos RAEE reales, la auto-compatibilización en determinados rangos de mezclas se presenta como una metodología altamente promisoría para las empresas recicladoras, ya que demuestran que las mezclas de estos materiales recuperados pueden ser utilizadas en reemplazo de los plásticos separados por tipo. Incluso, las propiedades finales de los materiales obtenidos permiten utilizar estos plásticos en una gran variedad de aplicaciones o en el desarrollo de nuevos productos.

**Palabras Clave:** sostenibilidad, reciclado, RAEE, residuos plásticos.

Recibido: 18/03/21 | Aprobado: 10/06/21



## Dimensionamiento del problema bajo análisis

La cantidad y calidad de los residuos que genera el hombre varía constantemente a lo largo del tiempo y está íntimamente relacionada con los cambios sociales. Durante los últimos años, la corriente de residuos provenientes de artículos de eléctrica y electrónica (RAEE) ha adquirido gran importancia y ha incrementado notablemente su volumen debido al alto uso y recambio de aparatos electrónicos, como resultado de los continuos y constantes avances tecnológicos. Los RAEE son conocidos comúnmente como la “mina urbana” de residuos, ya que están constituidos por una gran variedad de materiales de alto valor como metales preciosos, cerámicos, plásticos, etcétera. Asimismo, incluyen bajas cantidades de compuestos de alta peligrosidad, como metales pesados, por lo que deben ser tratados como residuos especiales. Es importante aclarar, que los metales pesados se utilizan en una parte muy acotada de estos residuos (Debnath et al., 2020; Vazquez & Barbosa, 2019; Baldé et al., 2017). La corriente RAEE presenta una notable heterogeneidad, lo que hace que en su totalidad estos residuos sean considerados como especiales o peligrosos, aunque la mayor parte de ellos no lo sea (Mihai et al., 2019). Esta situación incrementa notablemente el pasivo ambiental y los costos asociados a su tratamiento dado que se trata como residuo peligroso a la totalidad de los RAEE, cuando contienen un gran volumen de materiales que pueden recuperarse de manera sostenible. En tal sentido, uno de los desafíos actuales es el diseño de sistemas de gestión sostenible para estos residuos, que permitan su aprovechamiento reinsertándolos en la economía circular (Forti et al., 2020).

En 2019 se generaron en el mundo alrededor de 13,5 millones de toneladas de residuos plásticos provenientes de RAEE y se espera que para el 2030 alcance los 18 millones de toneladas, teniendo en cuenta que su tasa de crecimiento es de 7 % por año. Dentro de los RAEE, los plásticos representan un 25 % del total de su peso y son la corriente más inocua. No es la corriente mayoritaria en peso, pero sí en volumen, es decir, es la que ocupa mayor espacio en los rellenos sanitarios especiales debido a su baja densidad, elasticidad y forma de los residuos. Además, es importante aclarar que es la corriente más sencilla de valorizar. Los plásticos RAEE generados en 2019, tienen un valor potencial en el mercado de aproximadamente U\$S 19 billones, lo que equivale a

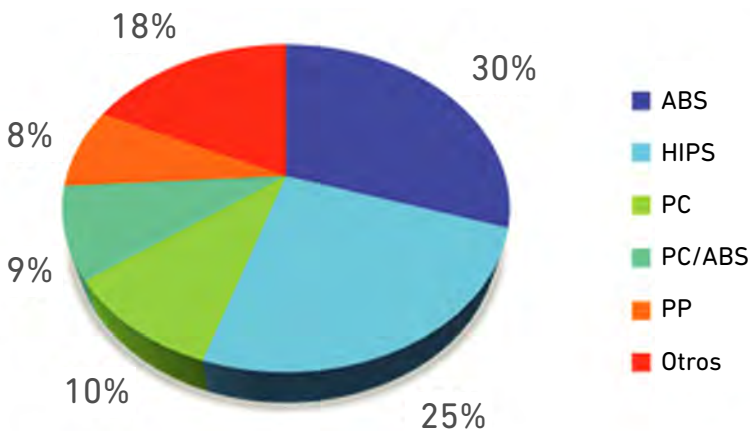
U\$S 1,42 por kg, aprox. Claramente, esta cantidad de dinero se obtendría si la totalidad de los plásticos RAEE se reciclase de manera adecuada (es decir, si se pudiesen valorizar). Para ello, sería necesario realizar una serie de operaciones que permitan obtener un material reciclado con propiedades aceptables para su reinserción en el mercado. Particularmente en la Argentina, la cantidad de plásticos RAEE generados durante el 2019 es aproximadamente 116.000 tn, lo que equivale a un valor potencial de U\$S 160 millones, si su gestión se realizase de forma correcta. Es importante aclarar que estos datos hacen referencia a información estadística oficial. Sin embargo, debido a la recolección y reciclado informal, tanto en el mundo como en la Argentina, existen grandes cantidades de plásticos RAEE sin cuantificar, lo que implica un valor potencial equivalente aún mayor (Forti et al., 2020; Wagner et al., 2019; Forti et al., 2018; Baldé et al., 2017).

Actualmente, en la Argentina, la gran mayoría de los plásticos RAEE se dispone de maneras poco sostenibles tales como: en rellenos sanitarios y/o basurales a cielo abierto junto con los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSU) o en rellenos especiales como residuos peligrosos con los consecuentes altos costos asociados. Si bien existen algunas normativas locales para la recolección y el desmantelamiento de RAEE, no hay leyes específicas que regulen estos residuos. La gestión no sostenible actual se debe principalmente a esta falta de regulaciones y leyes puntuales que controlen la disposición final de los mismos y/o garanticen la adecuada gestión de, no solo los plásticos, sino cada una de las partes de los RAEE (MAyDS, 2020). Consecuentemente, la disposición de los plásticos RAEE junto con los RSU implica la pérdida de importantes cantidades de recursos completamente aprovechables. Además, teniendo en cuenta que algunos de ellos pueden contener aditivos tóxicos en cantidades elevadas (ej. Brominados antillama), se puede producir contaminación. Mientras que si se los dispone como peligrosos, se ocupa un lugar innecesario a un alto costo pudiendo optarse por otra alternativa, incluso cuando los componentes tóxicos son elevados (Baldé et al., 2020). Por esta razón, es de gran importancia poder diseñar estrategias de gestión sostenible para estos materiales, que incrementen su valor agregado para incentivar su recuperación y reciclado, con la consecuente reinserción de estos materiales en el ciclo de vida de los plásticos, contribuyendo a la economía circular.

## Análisis de alternativas de valorización

Para poder diseñar un sistema de gestión que permita decidir qué tipo de uso sostenible se le puede dar a los plásticos provenientes de RAEE, es necesario conocer la composición de esta corriente de residuos. En la figura 1 se presenta la composición porcentual de la corriente de plásticos. El Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno (ABS) y el Poliestireno de Alto Impacto (HIPS) son los mayoritarios y constituyen un 30 % y un 25 % de las corrientes de plásticos RAEE, respectivamente (Cardamone et al., 2021; Wagner et al., 2019b; Baldé et al., 2017). Estos materiales son complejos copolímeros estirénicos muy similares entre sí y provienen principalmente de carcasas de celulares y computadoras personales. En tanto que el policarbonato (PC) y el polipropileno (PP) se asocian más a electrodomésticos. Cabe destacar que el uso de mezclas como las de PC/ABS son muy difíciles de separar y provienen de accesorios para celulares. También, en fracciones minoritarias, se pueden encontrar materiales como el polivinilcloruro (PVC) y las poliamidas (PA), entre otros (Vazquez, 2017; Yang et al., 2013). Los mayoritarios, ABS y HIPS, pueden considerarse compuestos/nanocompuestos con una matriz termoplásticas muy compleja (copolímeros que incluyen dominios rígidos y gomosos) y hasta un 9 % en peso de distintas cargas minerales en forma de nano y micropartículas. Esta combinación de materiales les confiere tanto buenas propiedades al impacto como estabilidad dimensional. Además, por el tipo de aplicación contienen aditivos antillama que, sobre todo en los residuos con más antigüedad, pueden contener una gran variedad de compuestos brominados que son contaminantes en cantidades elevadas (Jendric et al., 2020; Debnet et al., 2020). Por esta razón, las normas europeas y americanas incluyen valores límite para garantizar la inocuidad de estos plásticos, tanto durante su uso como durante su valorización.

Figura 1. Composición porcentual de la corriente de plásticos RAEE.





*Del objeto al material, desmantelamiento de pantallas de tubo de rayos catódicos en el mercado de Nyayo, de Rémi Reboux (32).*

Los principales métodos de valorización existentes en la actualidad incluyen la Pirólisis, Co-pirólisis, Gasificación, Co-Procesado, Incineración con recuperación de energía y reciclado mecánico. En cualquier caso, el producto es distinto. La pirólisis es un proceso catalítico donde la corriente de plásticos molida se trata a altas temperaturas (400 °C - 600 °C) en ausencia de oxígeno, hasta su descomposición. Con este proceso se cortan las cadenas poliméricas (*cracking*) obteniéndose aceites denominados *pyro-oil* que pueden usarse como combustibles. Teniendo en cuenta que estos plásticos pueden contener alto contenido Br, inicialmente se los somete a una etapa de deshalogenación. Sin embargo, la variación de aditivos en los productos comerciales, la generación de productos halogenados peligrosos y corrosivos, las cinéticas complejas de los materiales y la complejidad del proceso en sí mismo, dificultan el escalado de esta tecnología. Por otra parte, la viabilidad económica del proceso es crítica ya que involucra elevados costos de proceso con variaciones de calidad en el producto (Esposito et al., 2020; Yang et al., 2013). Una alternativa, que evita el proceso previo de deshalogenación, es la co-pirólisis. En este caso, los plásticos molidos se procesan junto con otra corriente de residuos, generalmente biomasa. De esta manera los halógenos quedan retenidos por la biomasa disminuyendo su presencia en el *pyro-oil* y los productos gaseosos. El producto sólido residual (*pyro-char*) contiene los restos de halógenos y derivados, es altamente tóxico y debe ser tratado de manera específica para su posterior disposición final. Esto incrementa los costos del proceso, haciendo que esta alternativa sea menos sostenible y poco viable económicamente (Shen et al., 2018; Alston et al., 2011). Una variante a la utilización de biomasa es el uso de catalizadores o absorbentes de halógenos, sin embargo, los costos se vuelven aún mayores (Debneth et al, 2020).

El proceso de gasificación es otra metodología que se ha probado con plásticos RAEE y consiste en el uso de vapor o aire a elevadas temperaturas para la obtención de gas de síntesis. Este producto gaseoso se puede utilizar para la producción de energía, como así también, para la síntesis de metanol u otros químicos. Pruebas de laboratorio realizadas con HIPS proveniente de RAEE, utilizando un choque frío luego de la gasificación, indican que la formación de dioxinas y furanos es baja y es posible recuperar antimonio sólido proveniente de otros aditivos antillama. Sin embargo, el proceso es complejo y los costos de aplicación son elevados. Además, debido a

la variación en la cantidad y calidad de la materia prima, no se puede mantener una calidad constante en el gas (Lopez et al., 2018; Sahajwalla & Gaikwad, 2018).

Por otra parte, también se ha analizado el uso de plásticos RAEE como materia prima en el co-procesado. Esta metodología es una alternativa a la incineración controlada con obtención de energía (recuperación energética o *waste to energy*). A diferencia de la recuperación energética tradicional, los plásticos son incinerados en hornos de procesos industriales para la obtención *in situ* de energía. La industria que más utiliza este tipo de procesos es la del cemento. La metodología es más económica que la incineración controlada y puede considerarse como una alternativa sostenible siempre que los gases sean tratados correctamente. Tanto esta opción como la incineración tradicional admiten los plásticos con alto contenido de Br (Wagner et al., 2019; Buekens & Yang, 2014). El inconveniente real que limita el uso de esta tecnología, además de la necesidad del tratamiento de los gases de escape, es que los metales y halógenos que contienen los plásticos como aditivos pueden interactuar con el cemento durante su cocción alterando su pH y, por ende, su calidad.

Por último, la alternativa *a priori* más sencilla es el reciclado mecánico o reciclado por reprocesado, dado que los plásticos RAEE mayoritariamente son termoplásticos, es decir, se pueden moldear por fundido. Este proceso implica la molienda de los plásticos seguido de su reprocesado por fusión en un extrusor para obtener *pellets* de plásticos reciclados. El reciclado mecánico es conocido para los recicladores y, en principio, de fácil aplicación, ya que no involucra metodologías complejas. Sin embargo, como se discutirá más adelante, las tecnologías simples de reciclado por reprocesado no son directamente aplicables a este tipo de residuo plástico debido, principalmente, a la complejidad y a la similitud de los materiales. Es decir, separar estos plásticos por tipo para reprocesarlos como tal es casi operativamente imposible con las tecnologías actuales, y sería muy costoso y económicamente poco viable con el uso de equipamiento de alta tecnología (que no garantizan un 100 % de eficiencia en la separación). Consecuentemente, no se logra obtener una separación por tipo de plástico completamente efectiva ni mantenerla en el tiempo,

y los recicladores la realizan de forma manual generando mayores costos de mano de obra y en malas condiciones de trabajo (Vazquez y Barbosa, 2016; Beigbeder et al., 2013). La variación de la calidad disminuye el precio de venta de los materiales recuperados y, como consecuencia, la ganancia del reciclador. La alternativa es el reciclado mecánico de los plásticos RAEE mezclados. Sin embargo, como ya se mencionó, los plásticos RAEE están constituidos por materiales compuestos de compleja matriz polimérica. Estos polímeros son inmiscibles por lo que, al ser mezclados en fundido y posteriormente enfriados, sus fases pueden segregarse generando problemas de grietas y huecos internos que son puntos de falla para las propiedades finales. Es decir, las resinas mezcladas en fundido presentan problemas de adhesión y, consecuentemente, pobres propiedades mecánicas (Utracki, 2013). En tal sentido, para mejorar las propiedades finales de las resinas mezcladas es necesario analizar alternativas de procesos que sean sencillos y de bajo costo, para paliar este problema.

Una evidencia de que el reciclado por reprocesado es la alternativa más viable, es la existencia de regulaciones específicas respecto de los residuos de plásticos RAEE y del uso de material reciclado en el mundo. El ejemplo más claro es la normativa IEEE Standard 1608 (IEEE Standards, 2009) de Estados Unidos, que mediante sus estándares exige a las industrias productoras de carcasas para dispositivos eléctricos y electrónicos que usen al menos un 25 % en peso de material posconsumo certificado. Esto hizo que los principales países productores, como China, Taiwán y Vietnam, aumentaran la importación de plásticos de RAEE certificados y acondicionados, siendo la Argentina uno de los países exportadores (Mavropoulos et al., 2014; Ongondo et al., 2011). Este tipo de negocio es de gran importancia para empresas y ONG recicladoras del país, ya que implica un ingreso neto de U\$S 2,5 millones por año. Actualmente, el material recuperado se exporta lavado, separado por tipo de resina plástica y triturado o en polvo, aunque la separación no es completamente eficiente. Más importante aún, esta forma de comercializar los plásticos RAEE recuperados no incrementa el valor agregado y, además, los recicladores no adquieren ningún beneficio económico diferencial. Consecuentemente, no se logra fomentar el reciclado de estos materiales (Baldé et al., 2017; Baldé et al., 2015).

La tabla 1 resume las ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías descritas anteriormente. Teniendo en cuenta que el reciclado por reprocesado de resinas mezcladas se presenta como la alternativa sostenible más viable desde el punto de vista económico, a continuación, se discuten distintas alternativas para el mejoramiento de las propiedades finales del material reciclado a obtener y, consecuentemente, para aumentar su valor agregado.

Tabla 1. Metodologías de valorización de plásticos RAEE, ventajas y desventajas.

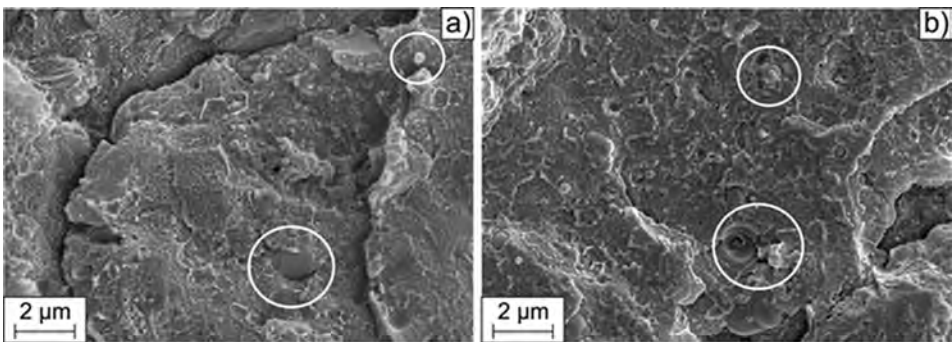
Metodología	Ventajas	Desventajas
Pirólisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el procesamiento de plásticos con alto contenido de Br</li> <li>- Pyro-Oil de buena calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos Corrosivos</li> <li>- Contenido de Br y otras toxinas en los productos</li> <li>- Variabilidad de la composición del pyro-oil dependiendo de la materia prima</li> <li>- Cinéticas complejas</li> <li>- Altos costos</li> <li>- Tecnología compleja</li> </ul>
Co-Pirólisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el procesamiento de plásticos con alto contenido de Br</li> <li>- Retención del Br y otros elementos en los desechos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuo sólido altamente peligroso</li> <li>- Catalizadores/adsorbentes costosos y de baja vida útil</li> <li>- Altos costos</li> <li>- Tecnología compleja</li> </ul>
Gasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite el procesamiento de plásticos con alto contenido de Br</li> <li>- Producción de energía verde</li> <li>- Aplicable a la síntesis de metanol</li> <li>- Permite la recuperación de antimonio sólido proveniente de aditivos antillama</li> <li>- Bajo contenido de dioxinas y furanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altos costos</li> <li>- Composición del gas de síntesis dependiente de la alimentación</li> <li>- Tecnología compleja</li> </ul>
Co-procesado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de energía <i>in situ</i> para industrias</li> <li>- Costos razonables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos ambientales y para los trabajadores por emisiones contaminantes</li> <li>- Tecnología compleja</li> <li>- Variación en la calidad del producto procesado</li> </ul>
Recuperación Energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesamiento de plásticos con alto contenido de Br</li> <li>- Producción de energía verde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos ambientales por emisiones contaminantes</li> <li>- Poder calorífico no constante por variaciones en la materia prima</li> <li>- Tecnología compleja</li> <li>- Costos elevados</li> </ul>
Reciclado Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología simple</li> <li>- Bajos costos</li> <li>- Reinserción del plástico en la economía circular como nuevos materiales o productos</li> <li>- Extensión de la vida útil de los plásticos</li> <li>- Alto impacto social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plásticos complejos generalmente inmiscibles</li> <li>- Elevados costos de mano de obra para separar por tipo</li> <li>- No apto para plásticos con alto contenido de bromo</li> </ul>

### Análisis de alternativas de Reciclado Mecánico

Teniendo en cuenta que el HIPS y el ABS son los plásticos RAEE mayoritarios —que son materiales compuestos de base estireno y butadieno (goma) muy similares entre sí y consecuentemente muy difíciles de separar entre ellos, pero no tanto del resto de los residuos RAEE—, las mezclas de estos dos plásticos se presentan como una alternativa de reciclado con agregado de valor. En trabajos previos se ha demostrado, mediante una cuidadosa caracterización, que el ABS RAEE contiene hasta un 9 % de cargas minerales mientras que el HIPS RAEE alrededor de 5 %. Las cargas minerales provienen de aditivos de distinto tipo y se determinó que en un mismo material hay negro de humo, carbonato de calcio, óxido de titanio, sílice,

talco, entre otros (Vazquez & Barbosa, 2017; Vazquez y Barbosa, 2016). En la figura 2 se muestran micrografías SEM de ABS (Figura 2a) y de HIPS (Figura 2b), donde se puede apreciar la presencia de cargas (círculos blancos), corroborando que estos residuos plásticos son en realidad materiales compuestos. Por otra parte, antes de reciclar es fundamental asegurar que la concentración de Br esté dentro de los límites admisibles, 2000 ppm concentración máxima permitida de Br. Si esto es así, teniendo en cuenta que estos compuestos no se descomponen durante el reprocesado de los termoplásticos, se constituye en una ventaja, es decir, el material reciclado contiene los aditivos antillama y no sería necesario agregarlos. Concentraciones más altas podrían ser perjudiciales para los operadores, dado que pueden generarse gases tóxicos durante el procesado.

Figura 2. Micrografías SEM (20000x) con señalización de algunas cargas minerales de: a) ABS RAEE y b) HIPS RAEE.



La presencia de una amplia variedad de cargas minerales y diferentes aditivos, hace que las tecnologías típicas de reciclado y las de predicción de propiedades de plásticos, no sean directamente aplicable a este tipo de materiales. En este punto es necesario considerar diferentes metodologías que, teniendo en cuenta siempre la sostenibilidad, puedan mejorar las propiedades finales de las mezclas, en este caso, de ABS y HIPS RAEE.

Una forma de aumentar las propiedades finales de los materiales es incrementando la adhesión entre los componentes de las distintas mezclas. Para esto se utilizan normalmente procesos de compatibilización que tienen como fin minimizar la tensión interfacial, estabilizar la morfología final e incrementar la adhesión entre fases para mejorar las propiedades mecánicas del material. Para el reciclado de plásticos RAEE se distinguen dos formas de compatibilización: la auto-compatibilización y la compatibilización por el agregado

y acción de otro componente. La auto-compatibilización implica una interacción particular que incrementa la adhesión entre las fases de los distintos componentes durante el mezclado. Este tipo metodología de compatibilización puede usarse cuando los componentes de la mezcla poseen a su vez fases afines entre sí, por esta razón este tipo de compatibilización suele poder aplicarse en rangos de concentraciones determinados.

La otra alternativa de compatibilización involucra la acción de otro componente en la mezcla, de modo tal que migre hacia la interfase incrementando la adhesión. Este efecto es similar al de un tensoactivo (detergente) en las fases agua y aceite. El compatibilizante puede llegar a la interfase migrando directamente a través de los plásticos fundidos (compatibilización por adición) o reaccionando directamente en ella (compatibilización *in situ*). El primero de los casos es el más sencillo dado que solo implica la adición de un tercer componente a la mezcla durante el mezclado en fundido. Ese compatibilizante, generalmente, es un copolímero con partes afines a cada componente de la mezcla. En el segundo caso, se alimenta un reactivo a la mezcla y se lleva a cabo una reacción química, con la complejidad asociada. Por su sencillez operativa, en el reciclado de plásticos, la más utilizada es la compatibilización por adición de un tercer componente (Utracki, 2013).

Teniendo en cuenta, como se mencionó en la sección anterior, que el ABS y el HIPS son inmiscibles pero al mismo tiempo tienen similitudes en su estructura química, se llevó a cabo un estudio de las diferentes metodologías de compatibilización que permitan aumentar el valor agregado del producto del reciclado de estos materiales.

Para seleccionar el mejor sistema de compatibilización desde el punto de vista sostenible, se llevó a cabo un estudio sistemático de mezclas de ABS y HIPS RAEE con distintas concentraciones relativas y distintos tipos y concentraciones de compatibilizantes. Tres proporciones de HIPS/ABS fueron consideradas de acuerdo con antecedentes bibliográficos (Vazquez, 2017; Tarantilli et al., 2010). Una con alto contenido de HIPS (80 % p/p), una con cantidades equitativas de HIPS/ABS y, por último, una con un alto contenido de ABS (80 % p/p). De acuerdo a estas proporciones se analizó la auto-compatibilización de las mezclas. Por otra parte, para el caso de la compatibilización por adición se realizó un test exploratorio donde se trabajó con tres

concentraciones de cada compatibilizante, dos extremas 2 y 20 % p/p y una intermedia de 10 % p/p, sobre cada proporción de HIPS/ABS. En la tabla 2 se presentan los principales resultados de mezclas de ABS y HIPS RAEE con 80 % p/p, 50 % p/p y 20 % p/p de ABS, respectivamente, sin compatibilizante (auto-compatibilización) y con el agregado de 2 % p/p, 10 % p/p y 20 % p/p de tres compatibilizantes diferentes: estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-acrilonitrilo (SAN) y goma de estireno-butadieno (SBR).

Se pudo concluir que los plásticos RAEE presentan auto-compatibilización en todas las proporciones analizadas. Esto se debe principalmente a las interacciones entre la fase gomosa (butadieno), presente en ambos materiales, y las distintas cargas minerales. Las propiedades mecánicas del ABS no sufren deterioro con el agregado de hasta un 50 % p/p de HIPS e inclusive aumentan. Por otro lado, el HIPS tolera hasta un 20 % p/p de ABS sin variar considerablemente sus propiedades. De este análisis se puede determinar la ventana operativa que necesitan los recicladores para la obtención de nuevos materiales y/o productos a partir de mezclas directas de ABS y HIPS RAEE. Este resultado es muy promisorio y directamente extrapolable al reciclado de residuos, permitiendo un mayor margen de error en la separación por tipo o incluso no realizarla (Vazquez & Barbosa, 2017).

Tabla 2. Mezclas de ABS y HIPS RAEE analizadas, compatibilizantes utilizados, y los resultados más relevantes obtenidos.\*

Mezcla	Compatibilizante	Resultados
80 % ABS + 20 % HIPS	--	- Auto-compatibilización efectiva - Las propiedades finales son similares a las del ABS RAEE, aún con el 20 % de HIPS
	SBS	- El agregado del 2 % p/p incrementa la resistencia y ductilidad mejorando levemente las propiedades del ABS RAEE - El agregado de mayores cantidades no mejora la mezcla anterior - Alternativa económicamente viable
	SAN	- No mejora la auto-compatibilización - Compatibilizante no adecuado para esta mezcla
	SBR	- El agregado del 2 % p/p incrementa notablemente la resistencia y rigidez manteniendo la ductilidad de la mezcla - Mejora notablemente las propiedades del ABS y HIPS RAEE - Muy buen compatibilizante en baja concentración
50 % ABS + 50 % HIPS	--	- Auto-compatibilización efectiva - Incremento notable de la ductilidad y la tenacidad respecto del ABS RAEE
	SBS	- El agregado del 2 % p/p incrementa la resistencia y la dureza respecto del ABS RAEE - Mayores concentraciones no son efectivas
	SAN	- No mejora la auto-compatibilización - Compatibilizante no adecuado para esta mezcla
	SBR	- El agregado del compatibilizante empeora las propiedades - No actúa como compatibilizante
20 % ABS + 80 % HIPS	--	- Auto-compatibilización efectiva - Las propiedades se conservan respecto del HIPS RAEE
	SBS	- La compatibilización es efectiva solamente con el agregado del 20 % p/p - Inviabile económicamente
	SAN	- Se comporta como agente de refuerzo cuando se agrega un 2 % p/p - No actúa como compatibilizante
	SBR	- El agregado del compatibilizante empeora las propiedades - No actúa como compatibilizante

\*En todos los casos, la concentración de Br está por debajo del límite máximo admisible.

Respecto del uso de compatibilizantes, los estudios demostraron que en mezclas donde el HIPS es mayoritario, el SBS es buen compatibilizante solo en concentraciones del orden del 20 % en peso. Es decir, para bajas concentraciones de SBS no se incrementa la adhesión y para altas, sí. Claramente este resultado, aunque bueno desde el punto de vista de la compatibilización, no es aplicable al reciclado dado que no es viable económicamente usar un 20 % en peso de un material virgen (Vazquez & Barbosa, 2016). El SAN no actúa como compatibilizante en ningún rango de concentraciones. En el caso de mezclas con HIPS mayoritario, actúa como agente de refuerzo: aumenta la resistencia y la rigidez, pero disminuye notablemente la ductilidad. El SBR resultó un compatibilizante muy efectivo para mezclas con mayor contenido de ABS. Las propiedades mecánicas aumentaron notablemente con solo el agregado de un 2 % en peso de este material (Vazquez & Barbosa, 2017).

### Consideraciones finales

El reciclado de plásticos RAEE mezclados es la alternativa más sostenible para la gestión de estos materiales, ya que implica un proceso relativamente sencillo y seguro desde el punto operativo. Su rentabilidad depende notablemente de la calidad del material reciclado final que se obtenga. Por esta razón, el análisis de las tecnologías que permitan aumentar las propiedades finales y, por ende, su valor agregado es de fundamental importancia para fomentar el reciclado contribuyendo a la economía circular.

De los resultados obtenidos sobre mezclas de ABS y HIPS RAEE, la auto-compatibilización es la alternativa más promisoría tanto desde el punto de vista operativo como de sostenibilidad y de viabilidad económica. Teniendo en cuenta que el ABS y el HIPS se encuentran en proporciones similares dentro de la corriente de plásticos RAEE (30 % y 25 %, respectivamente), podría evitarse la separación por tipo completamente, ya que se demostró que el ABS admite hasta un 50 % en peso de HIPS conservando su performance mecánica e incluso mejorándola. Por otra parte, es importante destacar la influencia del SBR como compatibilizante para las mezclas mayoritarias de ABS, donde con el agregado de solo un 2 % p/p de SBR se obtiene un material con propiedades notablemente mejoradas respecto del ABS y del HIPS RAEE.

Se puede concluir que la valorización de los plásticos RAEE mediante su reciclado por reprocesado de resinas mezcladas es posible mediante una adecuada compatibilización, contribuyendo tanto a la disminución de costos de mano de obra y riesgos laborales, asociados a la separación por tipo, como al desarrollo sostenible y a la economía circular, extendiendo el ciclo de vida útil de estos materiales. ●

## Referencias

- Alston, S. M., Clark, A. D., Arnold, J. C., y Stein, B. K. (2011). Environmental impact of pyrolysis of mixed WEEE plastics part 1: experimental pyrolysis data. *Environmental science & technology*, 45(21), 9380-9385.
- Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R., y Huisman, J. (2015). *The global e-waste monitor – 2014*. Bonn, Alemania: United Nations University, IAS-SCYCLE
- Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., y Stegmann, P. (2017). *The global e-waste monitor 2017: Quantities, flows and resources*. Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University, International Telecommunication Union, International Solid Waste Association.
- Buekens, A., y Yang, J. (2014). Recycling of WEEE plastics: a review. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 16(3), 415-434.
- Cardamone, G. F., Ardolino, F., y Arena, U. (2021). About the environmental sustainability of the European management of WEEE plastics. *Waste Management*, 126, 119-132.
- Debnath, B., Chowdhury, R., y Ghosh, S. K. (2020). Recycling of Polymers from WEEE: Issues, Challenges and Opportunities. En Ghosh, S. K. (Ed.), *Urban Mining and Sustainable Waste Management* (pp. 69-80). Singapur: Springer.
- Esposito, L., Cafiero, L., De Angelis, D., Tuffi, R., y Cipriotti, S. V. (2020). Valorization of the plastic residue from a WEEE treatment plant by pyrolysis. *Waste Management*, 112, 1-10.
- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., y Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows, and the circular economy potential*. Bonn/Geneva/Rotterdam: United Nations University, International Telecommunication Union, International Solid Waste Association.
- Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., y Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. Bonn, Alemania: United Nations University, United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union, International Solid Waste Association.
- Mihai, F.C., Gnoni, M. G., Meidiana, C., Ezeah, C. y Elia, V. (2019). Waste electrical and electronic equipment (WEEE): Flows, quantities and management, a global scenario. En Prasad, M. N. V. y Vithanage, M. (Comps.), *Electronic Waste Management and Treatment Technology* (pp. 1-34). India: Butterworth – Heinemann.
- Jandric, A., Part, F., Fink, N., Cocco, V., Mouillard, F., Huber-Humer, M., Salhofer, S., y Zafiu, C. (2020). Investigation of

the heterogeneity of bromine in plastic components as an indicator for brominated flame retardants in waste electrical and electronic equipment with regard to recyclability. *Journal of hazardous materials*, 390. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121899>

- Lopez, G., Artetxe, M., Amutio, M., Alvarez, J., Bilbao, J., y Olazar, M. (2018). Recent advances in the gasification of waste plastics. A critical overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 576-596.

- Mavropoulos, A., Wilson, D. C., Appelqvist, B., Velis, C.A., y Cooper, J. (2014). *Globalisation and Waste Management-Final Report from the ISWA Task Force*. International Solid Waste Association (ISWA). Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Antonis-Mavropoulos/publication/275017171\\_Globalisation\\_and\\_Waste\\_Management\\_-\\_Final\\_Report/links/552e39980cf22d43716def32/Globalisation-and-Waste-Management-Final-Report.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonis-Mavropoulos/publication/275017171_Globalisation_and_Waste_Management_-_Final_Report/links/552e39980cf22d43716def32/Globalisation-and-Waste-Management-Final-Report.pdf)

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS). (2020). Gestión Integral de RAEE. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, una fuente de trabajo decente para avanzar hacia la economía circular. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_raee.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf)

- Ongondo, F. O., Williams, I. D. y Cherrett, T. J. (2011). How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. *Waste management*, 31(4), 714-730.

- Sahajwalla, V. y Gaikwad, V. (2018). The present and future of e-waste plastics recycling. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 13, 102-107.

- Tarantili, P. A., Mitsakaki, A. N. y Petoussi, M. A. (2010). Processing and properties of engineering plastics recycled from waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Polymer Degradation and Stability*, 95, 405-410.

- Shen, Y., Yuan, R., Chen, X., Ge, X., y Chen, M. (2018). Copyrolysis of E-waste nonmetallic residues with biowastes. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 6(7), 9086-9093.

- Utracki, L. A. (2013). *Commercial polymer blends*. Canada: Springer Science & Business Media.

- Vazquez, Y. V. (2017). Reciclado de plásticos provenientes de artículos electrónicos. Incremento de las propiedades y del valor agregado del material final por compatibilización de los componentes de la mezcla (tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

- Vazquez, Y. V., y Barbosa, S. E. (2016). Recycling of mixed plastic waste from electrical and electronic equipment. Added value by compatibilization. *Waste Management*, 53, 196-203.

- Vazquez, Y.V., y Barbosa, S. E. (2017). Process window for direct recycling of acrylonitrile-butadiene-styrene and high-impact polystyrene from electrical and electronic equipment waste. *Waste management*, 59, 403-408.
- Vazquez, Y.V. y Barbosa, S. E. (2019). Reciclado De Plásticos Provenientes De Artículos Eléctricos y Electrónicos. Situación Actual y Perspectiva. En Perez, T. (Comp.), *Los residuos que generamos. Su manejo sustentable, un gran desafío* (pp. 45-59). Buenos Aires, Argentina: ANCFN.
- Wagner, F., Peeters, J. R., De Keyzer, J., Janssens, K., Duflou, J. R. y Dewulf, W. (2019). Towards a more circular economy for WEEE plastics. Part A: Development of innovative recycling strategies. *Waste Management*, 100, 269-277.
- Wagner, F., Peeters, J., De Keyzer, J., Duflou, J., y Dewulf, W. (2019b). Quality assessment of plastic recyclates from waste electrical and electronic equipment (WEEE): a case study for desktop computers, laptops, and tablets. En Hu, A. H., Matsumoto, M., Kuo, T. C. y Smith, S. (Eds), *Technologies and Eco-innovation towards Sustainability II* (pp. 139-154). Singapore: Springer.
- Yang, X., Sun, L., Xiang, J., Hu, S. y Su, S. (2013). Pyrolysis and dehalogenation of plastics from waste electrical and electronic equipment (WEEE): A review. *Waste management*, 33(2), 462-473.

# Uso de óxido de zinc recuperado (ZnO) de pilas alcalinas agotadas en la formulación de pinturas bioactivas



**Guillermo P. López**

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas - CIDEPINT  
CIC-CONICET-UNLP | Argentina  
g.lopez@cidepint.ing.unlp.edu.ar



**María V. Gallegos**

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas, "Dr. Jorge J. Ronco"  
CIC-CONICET-UNLP | Argentina  
apelu@quimica.unlp.edu.ar



**Natalia Bellotti**

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas - CIDEPINT  
CIC-CONICET-UNLP | Argentina  
n.bellotti@cidepint.ing.unlp.edu.ar

**Resumen:** Las pinturas funcionales con actividad antimicrobiana tienen como objetivo el control en ambientes interiores del crecimiento de biopelículas especialmente en hospitales y viviendas. Desde el punto de vista económico, las pinturas representan el medio más conveniente para la protección de los materiales estructurales. Estas pinturas son formuladas con el agregado de aditivos con actividad antimicrobiana, entre estos, los agentes antifúngicos son sumamente importantes en la prevención del biodeterioro y el control higiénico del ambiente. El uso de nanopartículas bioactivas resulta promisorio por sus propiedades y las funcionalidades que pueden impartir en sistemas dispersos como el de las pinturas. Las pilas agotadas son residuos peligrosos, debido a la presencia de metales pesados. El ánodo de las pilas alcalinas está compuesto por una mezcla de ZnO y Zn(OH)<sub>2</sub> que puede ser utilizado en la síntesis de ZnO. El presente trabajo evalúa el uso de nanopartículas de ZnO obtenidas del reciclado de pilas en el desarrollo de pinturas resistentes al crecimiento de hongos.

**Palabras clave:** reciclado, pilas, óxido de zinc, pinturas, funguicidas.

Recibido: 26/03/21 | Aprobado: 14/06/21



## Introducción

La recuperación de metales provenientes de residuos industriales, de la construcción y urbanos es llamada "minería urbana". Se trata de un proceso por el cual se recuperan metales tales como Au, Pt, Mn, Ti, Fe, Zn, Co, Ni, Li, Cu, y Al provenientes de desechos como Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) (pilas alcalinas, baterías de ion Li, etcétera), cenizas volantes, lodos de alto horno, polvos siderúrgicos, autopartes de automóviles, polvos de aspiración de horno eléctrico de arco, finos de residuo de proceso Shredder, entre otros. Se han propuesto diferentes tecnologías con el objetivo de mejorar la extracción de metales pesados, entre ellas, la biolixiviación y la lixiviación alcalina (Dutra et al., 2006; Lewis et al., 2011). En las últimas décadas, el consumo de pilas alcalinas y Zn/C ha aumentado y su eliminación final representa un problema ambiental cada vez mayor. Las pilas agotadas son residuos peligrosos, debido a la presencia de metales pesados. El ánodo de las pilas alcalinas está compuesto por una mezcla de ZnO y Zn(OH)<sub>2</sub> y podría ser utilizado como materia prima para la síntesis de ZnO. El óxido de zinc (ZnO) se ha transformado en un material tecnológico clave, como resultado de la combinación de sus propiedades estructurales y optoelectrónicas. El ZnO es un semiconductor con una energía de gap de 3.37 eV, lo cual permite su uso en aplicaciones optoelectrónicas de onda corta. También, es transparente a la luz visible y su conductividad puede modificarse mediante el dopaje con distintos elementos. Por último, pueden obtener materiales con diferentes morfologías (nanoagujas, nanoflores, nanohélices, nanobelts, etcétera) mediante la variación de las condiciones de crecimiento (Zhong et al., 2004). Las propiedades mencionadas hasta aquí lo convierten en un material versátil. Sus principales usos son en la industria del caucho y de la cerámica; fluidos de perforación para la industria del petróleo y el gas; LED; transistores transparentes; células solares y dispositivos de memoria. El ZnO de tamaño nanométrico muestra actividad antibacteriana significativa en un amplio espectro de especies bacterianas estudiadas, de acuerdo a lo reportado por diferentes autores (Brayner et al., 2006; Jones et al., 2008; Jalal et al., 2010; Seil et al., 2012). Existen trabajos publicados que han señalado la actividad antibacteriana, antifúngica e inactivación viral de este material a escala nanométrica, considerada no tóxico para las células humanas (Sirelkhatim et al., 2015).

En tal sentido, hay tres mecanismos básicos responsables de la actividad antimicrobiana:

- La producción de especies reactivas de oxígeno debido a sus propiedades semiconductoras. En este sentido, el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) generado por las partículas de ZnO podría ser la razón principal de su actividad antimicrobiana (Ogunsona et al., 2020).
- La desestabilización por interacciones del tipo electrostático entre las membranas de las células microbianas (generalmente, con carga negativa) con las partículas de ZnO que presentan carga positiva en suspensión acuosa (Zhang et al., 2008).
- La liberación de iones  $Zn^{2+}$  que interferiría con el metabolismo celular al interactuar con su sistema enzimático (Sirelkhatim et al., 2015).

Varias publicaciones señalan que las propiedades de las NP de ZnO dependen fuertemente del proceso de obtención que afecta sus características superficiales, estructurales, morfológicas y de tamaño (Ahmed et al., 2017; da Silva et al., 2019). Por lo tanto, el estudio de NP de ZnO obtenidas por distintas metodologías, partiendo de distintas materias primas, abre un abanico de posibilidades tendientes a la obtención de productos más eficientes en cuanto a sus potencialidades antimicrobianas. En este contexto, el presente trabajo se propone evaluar el uso de ZnO obtenido del reciclado de pilas alcalinas en la formulación de pinturas bioactivas eficientes en la prevención del crecimiento de hongos.

## Materiales y métodos

### Obtención de ZnO a partir de pilas alcalinas agotadas

El Zn presente en las pilas alcalinas agotadas fue recuperado mediante un proceso de lixiviación ácida, para esto se usó  $H_2SO_4$  biogenerado. Tanto el acopio de las pilas como la producción del ácido se llevaron a cabo en la Planta Piloto Multipropósito (PlaPiMu-LaSelSiC, CICPBA) de la ciudad de La Plata. Luego del proceso de lixiviación se obtiene una solución conteniendo iones  $Zn^{2+}$ , mediante el agregado de  $H_2C_2O_4$  y  $Na_2CO_3$  se obtuvieron dos sólidos, tal como describe María V. Gallegos et al. (2018). Los materiales obtenidos se denominaron: O-ZnO y C-ZnO, respectivamente.

Para el estudio de la eficiencia antimicrobiana se realizaron ensayos usando los sólidos mencionados anteriormente y un óxido de zinc comercial.

### Evaluación de la actividad antifúngica

La evaluación de las potencialidades antifúngicas de los óxidos en estudio se realizó, en primer lugar, mediante una de las variantes de la técnica de difusión en agar (Kirby-Bauer) con base en lineamientos del *Clinical and Laboratory Standards Institute*. Las cepas fúngicas utilizadas fueron *Chaetomium globosum* (KU936228) y *Aspergillus fumigatus* (KU936230) aisladas a partir de películas de pintura biodeterioradas en trabajos previos (Deyá & Bellotti, 2017). A partir de cultivos en placa se obtuvieron los inóculos (105 esporas / mL) mediante la remoción de las esporas con la ayuda de un ansa estéril y solución fisiológica (SF). Se prepararon placas con 15 mL de medio de cultivo agarizado con base en extracto de malta (MEA) inoculado con 200  $\mu$ L de la suspensión de esporas. Luego en cada placa, se realizaron tres hoyos de 7 mm de diámetro con la ayuda de un sacabocado metálico estéril donde se introdujeron 20 mg de cada uno de los sólidos evaluados: ZnO<sub>c</sub> (comercial), O-ZnO y C-ZnO. También se realizaron controles con 20 mg de agua destilada.

El procedimiento fue realizado por triplicado para cada sólido. Finalmente, las placas fueron incubadas por 48 h a 30 °C. Al terminar el ensayo se midieron los diámetros de los halos de inhibición. Las muestras fueron consideradas como activas o no activas según los diámetros resultaran  $> 7$  mm o  $< 7$  mm, respectivamente. Diámetros = 7 mm (sin halo de inhibición) se consideraron parcialmente activas teniendo en cuenta el tipo de crecimiento invasivo que desarrollan los hongos filamentosos. Se tomaron registros fotográficos y se realizaron observaciones mediante un microscopio estereoscópico (Leica S8 APO).

### Ensayo de inhibición en placa

A partir de los resultados obtenidos en la etapa previa se seleccionaron los óxidos que resultaron activos frente al mayor número de cepas. Con el objetivo de profundizar el estudio de estos compuestos en relación con su aplicación en la formulación de pinturas es que se realizó el ensayo de inhibición del crecimiento fúngico en placa (Bellotti et al., 2013).



*Revender lo que ha sido desechado, de Pascal Garret (47).*

Se prepararon placas con 15 mL de MEA con concentraciones de 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1 y 1.5 % (p/v) de los óxidos en estudio, además de los controles que contenían solo medio de cultivo. Cada placa fue inoculada en el centro mediante 20  $\mu$ L de inóculo, utilizando las mismas cepas que en el ensayo previo. El ensayo fue realizado por triplicado. Las placas fueron incubadas a 30 °C por 7 días. Se midieron los diámetros de crecimiento en cada placa al 1.°, 4.° y 7.° día. Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje de inhibición (%) y se determinó la concentración inhibitoria mínima (CIM) aquella donde el % I fue total.

### Formulación, preparación y caracterización de las pinturas

La composición utilizada para la preparación de la pintura se basó en una formulación convencional para una pintura de interior según Barbería-Roque (et al., 2019): 48,0 % de agua, 28,8 % CaCO<sub>3</sub>, 13,0 % de TiO<sub>2</sub>, 6,0 % resina acrílica y 4,1 % aditivos (antiespuma, espesante celulósico, regulador de pH, dispersante y coalescente); los porcentajes refieren a g/100g pintura. Todos los componentes fueron adquiridos en forma comercial. Sobre la base de la formulación mencionada se obtuvo la pintura control (PC) además de las pinturas con el óxido seleccionado con base en sus potencialidades antimicrobianas. Para la obtención de las pinturas experimentales se reemplazó en peso uno de los pigmentos (CaCO<sub>3</sub>) para obtener distintas concentraciones (1,5 % y 2 %) del biocida experimental en relación con el total de pintura. Las pinturas se prepararon en una dispersora de alta velocidad situada en la planta piloto del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT).

Las pinturas fueron caracterizadas. Se midió el color y el brillo mediante los parámetros de color CIElab utilizando un equipo ByK-Gardner gloss-meter, siguiendo la misma metodología de Deyá y Bellotti, 2017. Se determinó la absorción de agua (% p/p) siguiendo un procedimiento similar al de la Norma ASTM D570 y la permeabilidad al agua mediante el "método del embudo". La viscosidad fue determinada siguiendo los lineamientos de la Norma ASTM D562 mediante el uso de un viscosímetro Stormer. Se obtuvo el grado de dispersión de las muestras de pintura líquida mediante el uso de un grindómetro, también se determinó el peso específico y el poder cubritivo según la Norma IRAM 1109.

## Evaluación de la resistencia al biodeterioro de las pinturas

Las pinturas fueron evaluadas en cuanto a su resistencia al crecimiento de hongos mediante un ensayo en placa siguiendo una metodología basada en la norma ASTM D 5590 (Bellotti et al., 2013). Las pinturas se aplicaron en portaobjetos de vidrio que luego fueron secados en condiciones de laboratorio y descontaminados mediante una lámpara UV-germicida (Philips, 20 W). Las muestras se dispusieron en placas con medio mineral mínimo y fueron inoculadas con 50  $\mu$ L de suspensión de esporas (105 esporas/mL) de las mismas cepas usadas en los ensayos previos. En total se ensayaron 6 muestras de cada pintura. Las placas fueron incubadas durante un mes a 30°C. Al finalizar el ensayo las muestras se evaluaron por observación directa y mediante el uso de un microscopio estereoscópico. Para calificar el desempeño de las pinturas se utilizó una escala de 0 a 4, referida a distintos grados de crecimiento (sin crecimiento, escaso, ligero, moderado y abundante) según el área cubierta basada en la norma ASTM D 5590.

## Resultados y discusión

### Evaluación de la actividad antifúngica

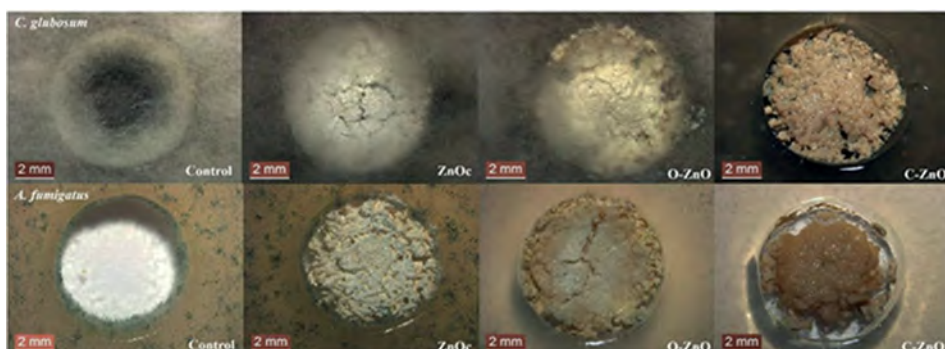
Los diámetros promedio y la desviación estándar de los halos de inhibición obtenidos a partir del ensayo de difusión en agar se muestran en la Tabla 1. Imágenes obtenidas mediante microscopía de las muestras estudiadas pueden observarse en la Figura 1. En el caso del ensayo frente a *C. globosum*, ZnO<sub>c</sub> y O-ZnO, presentaron comportamientos similares al registrado en los controles, donde pudo observarse crecimiento por dentro del diámetro de los hoyos (<7 mm), siendo consideradas no activas frente a la cepa en estudio. El caso contrario ocurrió con C-ZnO que mostró halos de inhibición importantes con diámetros > 7 mm.

Tabla 1. Ensayo de difusión: halos de inhibición (mm).

	Control	ZnO <sub>c</sub>	O-ZnO	C-ZnO
C. globosum	< 7	< 7	< 7	15,6 ± 1,4
A. fumigatus	< 7	< 7	11,0 ± 1,0	18,4 ± 2,8

En el caso del ensayo frente a *A. fumigatus*, C-ZnO mostró resultados similares a los obtenidos con *C. globosum*; O-ZnO resultó activo también frente a esta cepa a diferencia de lo ocurrido con *C. globosum*. Al comparar la bioactividad de los tres óxidos evaluados teniendo en cuenta el ensayo de difusión en agar, se pudo inferir que C-ZnO resultó ser el más activo en las condiciones de ensayo al inhibir el crecimiento de ambas cepas fúngicas a diferencia de los otros (ZnOc y O-ZnO).

Figura 1. Ensayo de difusión, imágenes obtenidas mediante microscopio estereoscópico (10x).



En la síntesis de nuevos materiales es importante el análisis de sus características estructurales y morfológicas lo cual puede vincularse a la actividad antimicrobiana exhibida por los óxidos en estudio. Las caracterizaciones fisicoquímicas de los sólidos recuperados y de referencia (ZnOc) realizadas por Gallegos (et al. 2018) puede aportar en la explicación del comportamiento observado en el ensayo microbiológico. En tal sentido, C-ZnO ha mostrado tener mayor cantidad de monovacancias de oxígeno, además de un menor tamaño de partícula en comparación con O-ZnO y ZnOc, lo cual favorecería la disponibilidad de los iones  $Zn^{2+}$  para su interacción con las células microbianas.

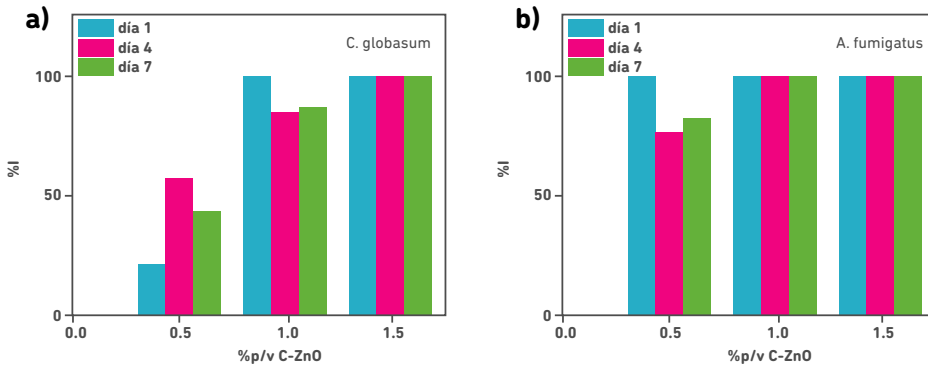
Teniendo en cuenta que el objetivo era seleccionar un ZnO producto del reciclado de las pilas alcalinas, aplicable como aditivo antifúngico en la formulación de pinturas, y que entre los óxidos estudiados el C-ZnO probó ser el de más amplio espectro de bioactividad, fue el seleccionado para continuar en la siguiente etapa.

### Ensayo de inhibición en placa

Antes de proceder con la formulación de las pinturas se estudió el efecto inhibitorio del óxido seleccionado (C-ZnO) frente a las cepas fúngicas en relación con la concentración en condiciones controladas en medio sólido.

En tal sentido, se realizó el ensayo de inhibición en placa que frente a *C. globosum*, con concentraciones menores (0,1, 0,2 y 0,3 %) de C-ZnO, presentaron un crecimiento similar al del control durante los 7 días del ensayo ( $I\% = 0$ ). Las placas con concentraciones de 0,5, 1,0 y 1,5 % presentaron un comportamiento distinto a las mencionadas antes, como puede verse en la Figura 2a. En las placas de concentración 0,5 % se observó un crecimiento lento en el transcurso de los días que se redujo aún más con 1,0 % mientras que con 1,5 % de C-ZnO la inhibición fue total ( $I = 100$ ).

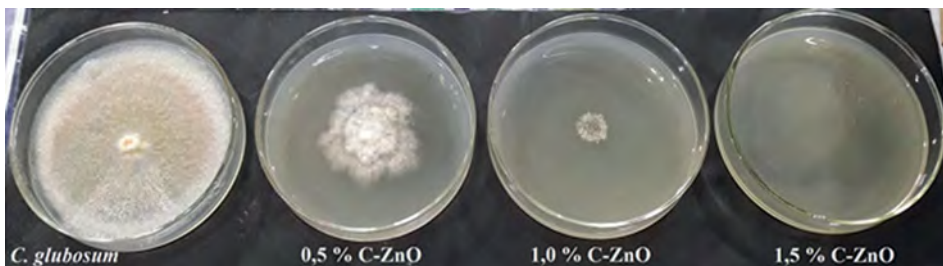
Figura 2. Ensayo de inhibición en placa, porcentaje de inhibición: a) *C. globosum* y b) *A. fumigatus*.



Frente a *A. fumigatus*, concentraciones menores a 0,5 % mostraron resultados similares a los de *C. globosum*, a excepción de 0,3 % que en el primer día exhibió un 100 % de inhibición, pero en el transcurso de los días eso fue variando y evidenciándose el crecimiento fúngico, aunque en forma muy lenta. En la Figura 2b pueden observarse los % I obtenidos frente a *A. fumigatus* con las concentraciones mayores, donde se evidencia la inhibición total con 1 y 1,5 % de C-ZnO.

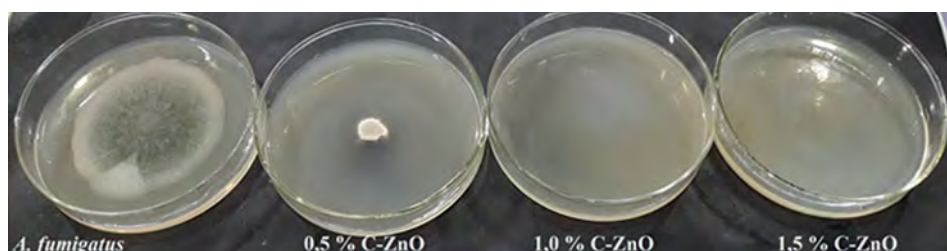
Registros fotográficos obtenidos al final del ensayo se pueden observar en las figuras 3 y 4. En el caso de las placas con 1,5 % de C-ZnO no mostraron crecimiento alguno al cabo de los 7 días que duró el ensayo (Figura 3). Por lo tanto, esta concentración resulta la denominada concentración inhibitoria mínima (CIM) para esta cepa, teniendo en cuenta el rango de concentraciones ensayadas.

Figura 3. Ensayo de inhibición en placa con *C. globosum*, luego de 7 días de incubación.



El crecimiento de *A. fumigatus* se redujo de forma considerable, particularmente, en las concentraciones de 1,0 y 1,5 %, donde se constató un 100 % de inhibición en los 7 días de ensayo como puede observarse en la Figura 4. En general, *A. fumigatus* resultó más sensible en comparación a *C. globosum*, dado que su crecimiento se vio más inhibido a concentraciones menores. En tal sentido, la CIM para este caso (1,0 %) fue menor en relación con la obtenida frente a *C. globosum* (1,5 %).

Figura 4. Ensayo de inhibición en placa con *A. fumigatus*, luego de 7 días de incubación.



Cabe destacar que en ambos casos se observó una relación directamente proporcional entre la concentración y el grado de inhibición. Teniendo en cuenta lo mencionado, se decidió que la concentración mínima contemplada para la formulación de las pinturas a evaluar sería de 1,5 % de C-ZnO (por ser la concentración que inhibe el crecimiento en un 100 % a ambas cepas en estudio).

### Formulación, preparación y caracterización de las pinturas

Se prepararon pinturas con la composición base presentada previamente, reemplazando en peso una parte de uno de los pigmentos ( $\text{CaCO}_3$ ) por el C-ZnO, de forma tal que la concentración total del mismo en la pintura fuera de 1,5 y 2,0 g por cada 100 g de pintura. Estas concentraciones se presentan dentro del rango utilizado para los aditivos de pinturas. Por otro lado, se preparó una pintura control sin agregado de ningún biocida. Las pinturas fueron rotuladas como Pintura control, 1,5 % C-ZnO y 2,0% C-ZnO. Se evaluó el impacto del agregado de C-ZnO en la pintura mediante su caracterización.

Se determinó el cambio de color ( $\Delta E$ ) y brillo mediante la medición de los parámetros de color CIElab (L, a y b). El  $\Delta E$  de la pintura debido al agregado de C-ZnO resultó 0,4. Este  $\Delta E$  se relaciona con un cambio en la apariencia visual "muy débil" por lo que se concluye que el agregado del ZnO en estudio no produjo cambios significativos en

el color en relación con la pintura control. En cuanto al brillo no se observan cambios entre ambas pinturas y los valores se encuentran entre las especificaciones de la Norma IRAM 1070 para pinturas de interior.

Los resultados obtenidos de las determinaciones de absorción de agua y permeabilidad al agua se muestran en la Tabla 2. La absorción de agua exhibida por la pintura con el agregado de C-ZnO fue mayor a la obtenida a partir de la pintura control, mientras que la permeabilidad fue menor. La permeabilidad luego de las primeras 24 h resultó de 0,19 g/cm<sup>2</sup> para la pintura control y 0,15 g/cm<sup>2</sup> para la pintura con ZnO; esta tendencia se mantuvo a las 48 h y las 72 h. Las diferencias registradas en la absorción y la permeabilidad podrían deberse a que las partículas de C-ZnO de menor tamaño se distribuyen entre las de los pigmentos de tamaño micrométrico (TiO<sub>2</sub> y CaCO<sub>3</sub>) generando una conformación diferente en la película comparada a la pintura control. Esta nueva disposición en el recubrimiento aumentaría el área superficial de los sólidos dentro de la película. En este punto, es importante recordar que, en una formulación, existen componentes volátiles y otros no volátiles. Los primeros se eliminan durante el proceso de secado/curado y los no volátiles son los que conforman la película seca de pintura, siendo responsables de las propiedades finales de la misma (Yebra et al., 2009). En tal sentido, el tamaño y forma de las partículas afectan la distribución espacial y la superficie expuesta de los componentes, lo cual, impacta en las propiedades de la película.

Dos propiedades específicas de la pintura líquida, como son la viscosidad y el peso específico, no mostraron diferencias entre una y otra formulación, como se presenta en la Tabla 2. Cabe destacar que estos valores, junto con el grado de dispersión presentado por la pintura control, se encuentran dentro de los rangos requeridos por la Norma IRAM 1070. En cuanto al grado de dispersión mostrado por la pintura con C-ZnO, resultó menor respecto a la pintura control. Esto estaría relacionado con cierta aglomeración experimentada por las partículas integradas en el sistema.

Tabla 2. Propiedades de las pinturas.

Muestra	Absorción de agua (%p/p)	Viscosidad (U.K.)	Grado de dispersión (um)	Peso específico (g/cm <sup>3</sup> )	Poder cubritivo (um)
Pintura control	10,8	98	50-60	1,4	225
1,5%C-ZnO	14,0	97	70-80	1,4	225

En relación con el poder cubritivo, el ocultamiento visual del damero se logró en ambas pinturas mediante un espesor de 225  $\mu\text{m}$  aplicado en húmedo, en tres capas de 75  $\mu\text{m}$  y secado de 24 h entre capas. En este sentido, se reportó entre 99 y 100 % de poder cubritivo para ambas pinturas analizadas con los distintos espesores obtenidos por capa (75, 150 y 225  $\mu\text{m}$ ). Esto último fue determinado por reflectometría, por relación de contraste.

De estas determinaciones se desprende que el agregado del óxido estudiado en la concentración correspondiente no alteró propiedades específicas como el color, el brillo, la viscosidad, el peso específico y el poder cubritivo de la pintura.

### Evaluación de la resistencia al biodeterioro de las pinturas

En la Figura 5 se muestran registros fotográficos de muestras de pintura luego de un mes de exposición al crecimiento de las cepas en estudio.

En el caso de las películas inoculadas con *C. globosum* que se muestran en la Figura 5a, las muestras de pintura control presentaron un crecimiento apreciable en la superficie de las películas calificado como 3 (moderado). Las muestras de pinturas correspondientes a 1,5 % C-ZnO presentaron un crecimiento escaso, por lo que la calificación correspondiente fue 1. Mientras que las muestras de 2 % de C-ZnO mostraron aún menor grado de crecimiento por lo que su calificación fue de 0-1.

Pinturas inoculadas con *A. fumigatus* son exhibidas en la Figura 5b. Las muestras de pintura control mostraron un crecimiento muy abundante, calificado con 4. Por otro lado, las muestras correspondientes a 1,5 % de C-ZnO presentaron un crecimiento entre escaso y ligero, mayormente observable en los bordes como puede verse en la figura, calificado como 1-2. En el caso de las muestras de pinturas 2 % de C-ZnO se observó un crecimiento menor, evaluado como escaso y calificado con 1.

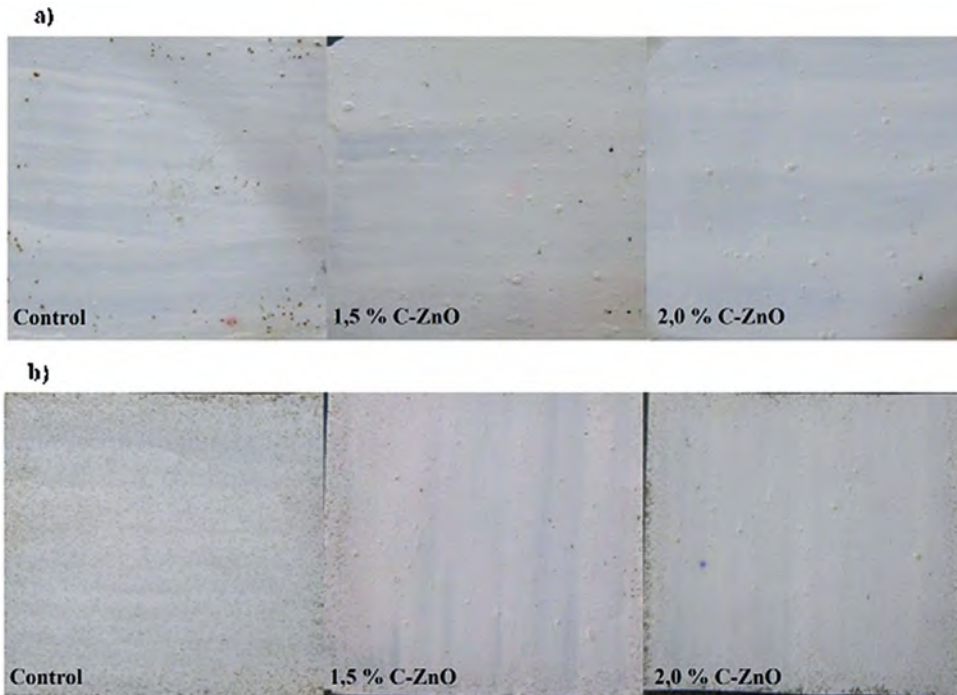


Figura 5. Ensayo de resistencia al biodeterioro frente a las cepas: a) *C. globosum* y b) *A. fumigatus*, al concluir el ensayo.

Finalmente, la pintura de 2% C-ZnO resultó la más eficiente en impedir el biodeterioro frente a las cepas fúngicas dado que obtuvo los mejores resultados en el ensayo de resistencia con un crecimiento calificado entre nulo y escaso.

### Conclusión

Fue posible, mediante un proceso biohidrometalúrgico, recuperar  $Zn^{2+}$  de pilas alcalinas agotadas y, a partir de este, mediante la precipitación con  $H_2C_2O_4$  y  $Na_2CO_3$  obtener dos sólidos (C-ZnO y O-ZnO) con propiedades ópticas, eléctricas y texturales diferentes. Estas variaciones se vieron reflejadas en las potencialidades antifúngicas de dichos materiales. En tal sentido, C-ZnO presentó actividad frente a las dos cepas fúngicas utilizadas en los bioensayos a diferencia de O-ZnO, siendo el menos activo el ZnO comercial. Los resultados observados podrían relacionarse con que el sólido C-ZnO presenta mayor cantidad de monovacancias de oxígeno y menor tamaño de partícula. Esas particularidades, favorecerían la disponibilidad de los iones  $Zn^{2+}$  para su interacción con las células microbianas. Por otro lado, C-ZnO logró inhibir en un 100 % el crecimiento en placa de ambas cepas fúngicas con una concentración de 1,5 % p/v.

Fue posible obtener pinturas integrando C-ZnO en su composición en forma eficiente, manteniendo la estabilidad del sistema disperso sin modificar en forma sustancial sus propiedades específicas. Estas pinturas probaron ser bioactivas al inhibir el crecimiento de los hongos inoculados. Los resultados obtenidos muestran que es posible obtener nuevos materiales a partir de residuos perjudiciales, tanto para la salud humana como para el ambiente. En tal sentido, representan una solución a grandes problemas ambientales y se alinean con los Principios de la Química Verde. •

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) y a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Asimismo, los autores agradecen al sector de servicios del CIDEPINT, especialmente, al Ing. Mateo Paez y al Tco. Diego Tunessi.



*Percy Vargas, de la comunidad Emaús de San Agustín, de Jérémie Cavé (43).*

## Referencias

- Ahmed, S., Annu, Chaudhry, S. A. y Ikrama, S. (2017). A review on biogenic synthesis of ZnO nanoparticles using plant extracts and microbes: A prospect towards green chemistry. *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology*, 166, 272-284. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.12.011>
- Barberia-Roque, L., Gámez-Espinosa, E., Viera, M. y Bellotti, N. (2019). Assessment of three plant extracts to obtain silver nanoparticles as alternative additives to control biodeterioration of coatings. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 141, 52-61 <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2018.06.011>
- Bellotti, N., Romagnoli, R., Quintero, C., Domínguez-Wong, C., Ruiz F. y Deyá C. (2015). Nanoparticles as antifungal additives for indoor water borne paints. *Progress in Organic Coatings*, 86, 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2015.03.006>
- Brayner, R., Ferrari-Iliou, R., Brivois, N., Djediat, S., Benedetti M. F. y Fiévet, F. (2006). Toxicological Impact Studies Based on Escherichia coli Bacteria in Ultrafine ZnO Nanoparticles Colloidal Medium. *Nano Lett*, 6(4), 866-870 (2006). <https://doi.org/10.1021/nl052326h>
- Da Silva, B. L., Caetano, B. L., Chiari-Andréo, B. G., Rodrigues Pietro, R. C. L. y Leila Aparecida Chiavaccia, L. A. (2019). Increased antibacterial activity of ZnO nanoparticles: Influence of size and surface modification. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 177, 440-447. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2019.02.013>
- Deyá, D. y Bellotti, N. (2017). Biosynthesized silver nanoparticles to control fungal infections in indoor environments. *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 8(2), 025005. <http://dx.doi.org/10.1088/2043-6254/aa6880>
- Dutra A., Paiva P. y Tavares M. L. (2006). Alkaline leaching of zinc from electric arc furnace steel dust. *Minerals Engineering*, 19, 478-485. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2005.08.013>
- Gallegos, M.V., Aparicio F., Peluso, M. A., Damonte, L.C. y Sambeth J.E. (2018). Structural, optical and photocatalytic properties of zinc oxides obtained from spent alkaline batteries. *Materials Research Bulletin*, 103, 158-165. <https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2018.03.022>
- Jalal, R., Goharshadi, E. K., Abareshi, M., Moosavi, M., Yousefi, A. y Nancarrow, P. (2010). ZnO nanofluids: Green synthesis, characterization, and antibacterial activity.

- Materials Chemistry and Physics*, 121(1-2), 198–201. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2010.01.020>
- Jones, N., Ray, B., Ranjit, K. T. y Manna, A. C. (2008). Antibacterial activity of ZnO nanoparticle suspensions on a broad spectrum of microorganisms. *FEMS Microbiol Lett*, 279(1), 71–76. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2007.01012.x>
  - Lewis G., Gaydardzhiev, S., Bastin O. y Bareel, P. (2011). Bio hydrometallurgical recovery of metals from Fine Shredder Residues. *Minerals Engineering*, 24(11), 1166–1171. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2011.03.025>
  - Ogunsona, E. O., Muthuraj, R., Ojogbo, E., Valerio, O., Mekonnen, T. H. (2020). Engineered nanomaterials for antimicrobial applications: A review. *Applied Materials Today*, 18, 100473. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2019.100473>
  - Seil, J. T. y Webster, T. J. (2012). Antimicrobial applications of nanotechnology: methods and literature. *Int J Nanomedicine*, 7, 2767–2781. <https://doi.org/10.2147/IJN.S24805>
  - Sirelkhatim, A., Mahmud, S., Seeni, A., Kaus, N. H. M., Ann, L. C., Bakhori, S. K. M., Hasan, H. y Mohamad, D. (2015). Review on Zinc Oxide Nanoparticles: Antibacterial Activity and Toxicity Mechanism. *Nano-Micro Letters*, 7, 219–242. <https://doi.org/10.1007/s40820-015-0040-x>
  - Yebra, D. M. y Weinell, C. E. (2009). Key issues in the formulation of marine antifouling paints. En C. Hellio y D. Yebra (Eds.), *Advances in marine antifouling coatings and technologies* (pp. 308–333). Reino Unido: Woodhead Publishing Limited.
  - Zhang, L., Ding, Y., Povey, M. y York, D. (2008). ZnO nanofluids – A potential antibacterial agent. *Progress in Natural Science*, 18, 939–944. <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2008.01.026>
  - Zhong Lin Wang. (2004). Zinc oxide nanostructures: growth, properties and applications. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 16(25), 829–858. <https://doi.org/10.1088/0953-8984/16/25/R01>

# Caracterización de microbasurales en el Conurbano Bonaerense



## Liliana Sánchez Villar

Dirección Provincial de  
Residuos  
OPDS | Argentina  
sanchezl@opds.gba.gov.ar

**Resumen:** El aumento en la generación de los residuos y su gestión es un desafío para los gobiernos locales, pues los diferentes obstáculos como la falta de recursos y los altos presupuestos que implican la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición de los mismos, entre otros, han generado un panorama de basurales a cielo abierto en sus territorios. Por ende, este artículo tiene como objetivo, caracterizar los microbasurales presentes en el arroyo San Juan, en el Partido de Florencio Varela. Mediante el uso de herramientas de un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS) y trabajo de campo, se identificó que los microbasurales eran permanentes o crónicos en zonas donde las vías de acceso al arroyo se encontraban en mal estado o también en zonas donde la margen del arroyo había sido ocupada por viviendas o barrios populares. Esta explosión urbanística no planificada no solo ha ocasionado el aumento de los residuos, sino que ha incidido en el aumento del caudal del arroyo por las descargas cloacales de las viviendas aledañas, ocasionando a su vez problemas de inundación.

**Palabras claves:** gestión municipal, residuos sólidos urbanos, microbasurales.

Recibido: 20/03/21 | Aprobado: 29/06/21



## Introducción

En las últimas décadas se ha generado un aumento de los residuos sólidos urbanos (RSU) (BBC NEWS, 2018). La industria se ha encargado de una mayor producción y uso de materias primas que ha derivado en una sociedad de consumo y en la generación de residuos, ocasionando mayores impactos negativos al ambiente, daños a la salud y pérdida de la biodiversidad (Van Den Bergh, 2007). Es así que, para el caso de la Argentina se generan actualmente 44.623 toneladas diarias de RSU, de las cuales, más del 40 % son incorrectamente tratadas y dispuestas. Asimismo, se estima que para dentro de diez años la generación de RSU será de 67.322 toneladas diarias (De Luca & Giorgi, 2015).

De acuerdo a la Ley 13.592 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) de la provincia de Buenos Aires, complementaria de la Ley de Presupuestos Mínimos 25.916, los municipios deben elaborar los planes de GIRSU,<sup>1</sup> en los que deben incluir la reducción en origen, la valorización, la promoción de políticas de conservación y protección ambiental, la existencia de circuitos informales de recolección y recuperación, la recolección y tratamiento de los residuos, es decir, una gestión total de los RSU. No obstante, en los últimos años, los basurales a cielo abierto (BCA) aumentaron en número y tamaño debido a causas sociales, políticas, económicas, culturales y/o urbanas (Carré et al., 2012). De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), se considera BCA a aquellos sitios donde se disponen residuos sólidos de forma indiscriminada, sin control de operación y con escasas medidas de protección ambiental (MAyDS, s. f.).

Los BCA son uno de los problemas socioambientales más importantes para la Argentina, representan un alto grado de contaminación, lo que genera en su entorno una degradación ambiental y social que afecta las condiciones de vida de la población que actúa cotidianamente con este fenómeno (Suárez, 2016). En este sentido, la problemática de los BCA, ha sido abordada desde diferentes autores con una mirada en común, basurales de gran extensión, es decir, con superficies mayores a una hectárea (Cittadino et al., 2012; Miño, 2012; Shammah, 2012; D'Hers, 2013; Suárez, 2016).

Por esta razón, el presente trabajo propone una mirada de menor escala y local del basural, es decir, el microbasural. Los mismos han sido definidos por la Autoridad de Cuenca Matanza

1. En el Decreto Ley 9111/78, Artículo 9, los programas de GIRSU que presenten los municipios para su aprobación por parte de la Autoridad Ambiental Provincial, deben tener como objetivos erradicar la práctica del arrojado en basurales a cielo abierto e impedir el establecimiento de nuevos basurales a cielo abierto en sus respectivas jurisdicciones.

Riachuelo (ACUMAR) como aquellos depósitos de residuos con un volumen de entre 15 y 500 m<sup>3</sup>. Se considera que son pocos los estudios tanto teóricos como prácticos en torno a estos, que son también causantes de impactos negativos sobre el ambiente y la sociedad en general, sin considerar que pueden ser la instancia previa a un gran basural consolidado. Relevamientos hechos por entidades como ACUMAR,<sup>2</sup> muestran que después de los puntos de arrojó, los microbasurales son los más frecuentes en el territorio.

## Materiales y métodos

La presente investigación se llevó a cabo en el partido de Florencio Varela, ubicado en la zona sur y en el segundo cordón del Gran Buenos Aires, provincia de Buenos Aires, Argentina. Limita al norte con los partidos de Quilmes y Almirante Brown; al este, con el partido de Berazategui; al oeste, con los partidos de Almirante Brown, Presidente Perón y San Vicente; y al sur, con el partido de La Plata (Florencio Varela Municipalidad, s. f).

Según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 del INDEC, el partido de Florencio Varela tiene una población total de 426.005 habitantes, de los cuales 212.909 son varones y 213.096 son mujeres. La densidad poblacional indica que viven 2.242,10 hab/km<sup>2</sup>.

Posee una superficie de 190 km<sup>2</sup>, con una forma irregular desarrollándose de norte a sur. Además, está surcado por varios arroyos, no exclusivos del Municipio, siendo los principales el arroyo Las Piedras, el arroyo Jiménez, el arroyo Las Conchitas y el arroyo San Juan. Este último se determinó como el área de estudio.

En ese sentido, el arroyo San Juan nace en las inmediaciones de la localidad de San Luis, en el partido de Florencio Varela, cruzando el partido de Berazategui y desaguando en el Río de la Plata, con una extensión aproximada de 25 km. De este modo, su curso atraviesa una zona fuertemente urbanizada, atravesando suelo industrial mixto a rural a agropecuario, de sudeste a noroeste. La vegetación, en su mayoría, es arbustiva seguida de herbácea y, en algunos trayectos medianos, arbórea.

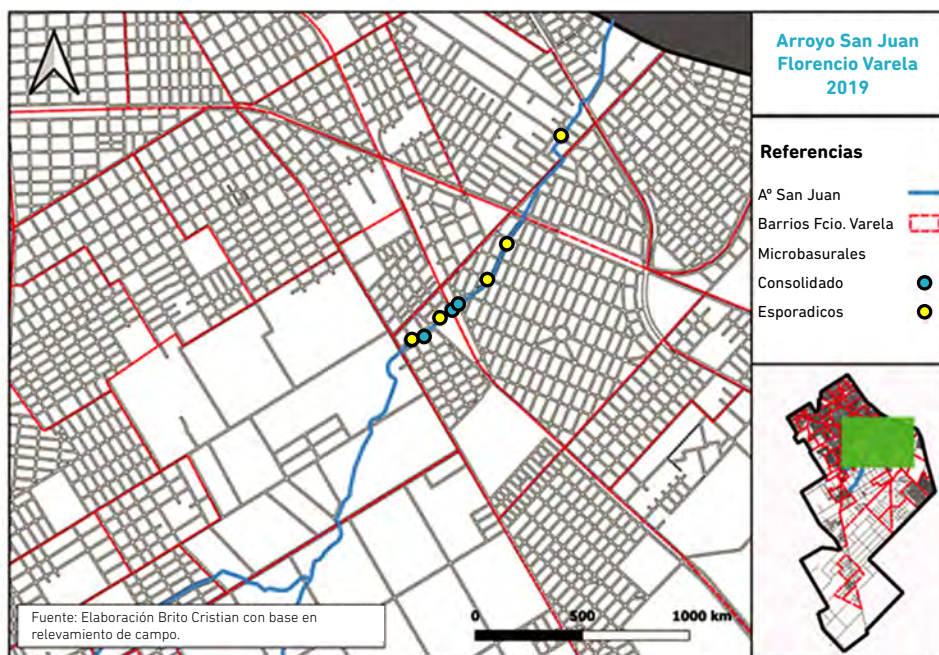
El estudio y relevamiento en campo de los microbasurales se llevó a cabo en el año 2019. En esa oportunidad se realizaron varios recorridos al arroyo San Juan desde el nacimiento hasta la desembocadura (se tuvo únicamente en cuenta la trayectoria del arroyo dentro del partido de Florencio Varela). El primer relevamiento en campo se hizo en el mes de junio, donde se <sup>2</sup>. Se tomó como referencia ACUMAR, ya que es la única que emitió datos recientes de relevamientos de basurales de acuerdo a su tipología. En el 2017, realizó un relevamiento con el que identificó 301 basurales alrededor de la cuenca: 162 puntos de arrojó, 118 microbasurales, 19 basurales y 2 macrobasurales.

usó una cinta métrica y un GPS, lo que permitió medir el volumen y localizar los microbasurales identificados, para su registro en una planilla. El segundo relevamiento se realizó en el mes de noviembre, donde se hizo seguimiento y actualización de las variables (volumen de residuo, tipología, ubicación y permanencia) de los microbasurales identificados en la primera salida, como también se registraron aquellos nuevos microbasurales que pudieron aparecer en este tiempo.

## Resultados

Se observó que la mayor parte de la traza del arroyo cuenta con un ordenamiento territorial, conservando el camino de sirga y el distanciamiento de las viviendas al mismo. No obstante, se pudo dar cuenta que en algunos trayectos la margen del arroyo había sido ocupada por viviendas o las calles se encontraban en mal estado, impidiendo el acceso vehicular y, por ende, la recolección domiciliar. En este sentido, en el arroyo San Juan se identificaron ocho microbasurales ubicados sobre la margen del arroyo, los cuales se clasificaron en cinco esporádicos y tres consolidados (Figura 1). Se consideró microbasurales esporádicos (E) a aquellos que en la segunda salida se observó que habían sido saneados o limpiados por el Municipio, y consolidados (C) a aquellos que aún permanecían en el territorio.

Figura 1. Microbasurales relevados en el arroyo San Juan.

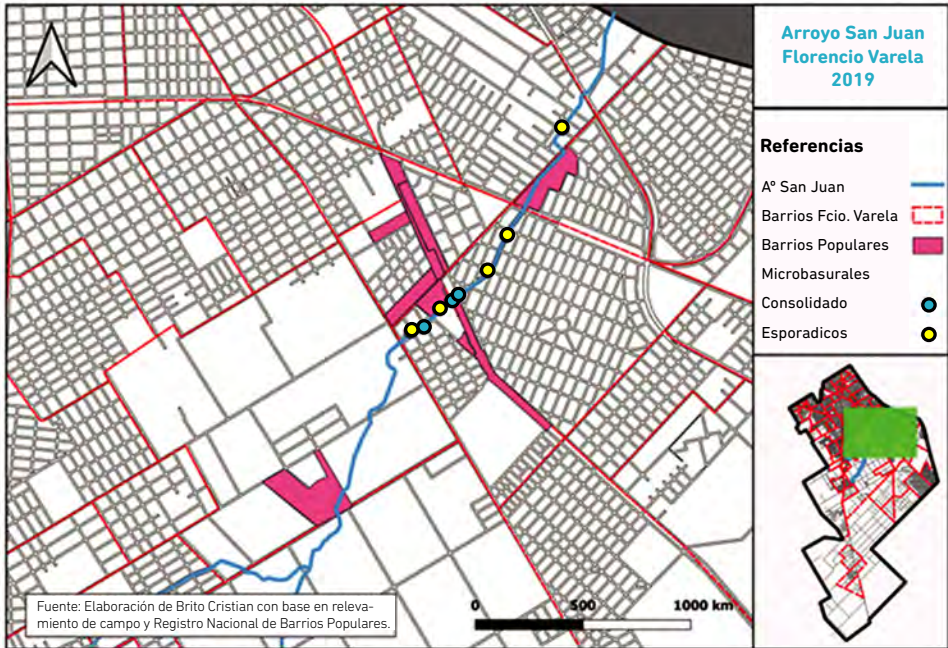


En cuanto a la caracterización de los ocho microbasurales (Tabla 1), se observó que en su mayoría los residuos predominantes eran los restos de poda, con rastros de incineración y, en algunos casos (tres de ellos), con presencia de residuos domiciliarios —a excepción de uno que, además, presentaba un auto y llantas en el cauce—. Asimismo, se pudo dar cuenta que los ocho microbasurales estaban ubicados en la margen del arroyo, en zona de suelo industrial mixto con acceso vehicular, a excepción de dos, en lo que el acceso era únicamente peatonal. En cuanto a la recolección, se pudo dar cuenta que en la mayor parte de la traza el servicio de recolección es frecuente; no obstante, se identificó que en las zonas donde la recolección era irregular los microbasurales eran esporádicos, ya que fueron saneados por el Municipio, a diferencia de las zonas donde la recolección era nula, en las que los microbasurales permanecían en el territorio.

Tabla 1. Características de los microbasurales relevados en el arroyo San Juan (elaboración propia a partir del trabajo en campo).

M #	C/E	Ubicación	Volumen de residuos (m <sup>3</sup> )		Servicio de recolección	Tipo de residuo	Uso del suelo	Vía de acceso
			F2	F1				
M1	E	Margen del arroyo y auto en la ribera interna	19.5	Saneado	Con recolección	Poda, auto, llantas y domiciliario	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular
M2	E	Margen del arroyo	47.5	Saneado	Recolección irregular	Poda y domiciliario	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular
M3	E	Margen del arroyo	22.5	Saneado	Recolección irregular	Poda y domiciliario	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular
M4	C	Margen del arroyo	28	40	Sin recolección	Domiciliario	Industrial mixta	Acceso peatonal
M5	C	Margen del arroyo	72	24	Sin recolección	Poda y domiciliario	Industrial mixta	Acceso peatonal
M6	E	Margen del arroyo	20.4	Saneado	Recolección irregular	Poda y domiciliario	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular
M7	C	Margen del arroyo	88	85	Sin recolección	Domiciliario escombros y poda	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular
M8	E	Margen del arroyo	---	28.81	Recolección irregular	Poda	Industrial mixta	Calle en tierra con acceso vehicular

Por otra parte, se encontró relevancia en el vínculo entre los microbasurales consolidados y su ubicación en los barrios populares o muy cercanos a estos, como se observa en la Figura 2.



En este sentido, los microbasurales M4 y M5 están ubicados en el barrio popular Villa Santa Ana I, a una distancia menor de 100 m el uno del otro. En esta parte de la traza, las viviendas ocuparon el camino de sirga, lo que no solo ha generado el aumento de los residuos, sino que, además, ha aumentado el caudal del arroyo por el vertimiento de las aguas cloacales de estas viviendas, lo que ocasiona en épocas de lluvia el desbordamiento del arroyo y, por ende inundaciones. Por otra parte, el tercer microbasural consolidado (M7) está ubicado en el barrio popular Villa Santa Ana II. A diferencia de los otros dos microbasurales, esta parte de la traza el arroyo cuenta con acceso vehicular y una amplia margen o camino de sirga, pero según refieren los vecinos, no cuentan con un servicio de recolección frecuente.

Figura 2. Microbasurales relevados en barrios populares en el arroyo San Juan.

### Conclusiones

Mediante el análisis de la información relevada se pudo dar cuenta de que el arroyo San Juan atraviesa zonas densamente pobladas, evidenciando una dinámica de urbanización organizada alrededor del mismo. Esto ha permitido mantener hasta el día de hoy el camino de sirga y un acceso vehicular directo a los dos costados. Además, por atravesar una zona del casco céntrico del partido, cuenta con un servicio de higiene y recolección frecuente en la mayor parte de la



*Mustapha, dueño de una "gelssa", de Pascal Garret (20).*

traza del arroyo, por lo que a nivel general la presencia de residuos y microbasurales son esporádicos.

Otra de las características que se pudo evidenciar fue la tipología de residuos contenida en los microbasurales, siendo los restos de poda la de mayor predominancia en los microbasurales esporádicos. Vale aclarar, además, que este tipo de residuos requiere de una recolección diferenciada que suele ser atendida por el Municipio, aunque esto no sucede en aquellos lugares donde el microbasural se forma por la presencia de barrios populares o calles en mal estado, donde la limpieza o intervención municipal es más tardía. En estos lugares suelen surgir rápidamente, cambiando únicamente en algunas ocasiones el tipo de residuos y el volumen del microbasural. ●

## Referencias

- BBC News. (2018). Crisis mundial de la basura: 3 cifras impactantes sobre el rol de Estados Unidos. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48914734>
- Carré, M. N., D'Hers, V., Shammah, C. y Verrastro, E. (2012). Hacia una sistematización de dinámicas de reúsos de sitios de disposición de residuos en la Región Metropolitana de Buenos Aires. *HAL archives-ouvertes*. doi: halshs-00684268.
- Cittadino, A., Igarzábal de Nistal, M. A., Zamorano, J., Ocello, N., D'Hers, M. V. y Ajhuacho, R. (2012). *Atlas de la basura: Área Metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Wolkowicz.
- De Luca, M. y Giorgi, A. (2015). *Estudio de estrategia y factibilidad de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) para la República Argentina*. Buenos Aires: Cámara Argentina de la Construcción. Recuperado de <https://docplayer.es/28510764-Estudio-de-estrategia-y-factibilidad-de-la-gestion-de-residuos-solidos-urbanos-rsu-para-la-republica-argentina.html>
- D'Hers, V. (2013). Asentamientos sobre basurales a cielo abierto. Explotación, segregación y expulsión en el manejo de los residuos. *Desarrollo Local Sostenible*, 6(16), 01-29.
- Florencio Varela Municipalidad. (s. f.). *Desarrollo Urbano*. Recuperado de <http://www.varela.gov.ar/tramites/desarrollourbano.aspx>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010. Recuperado de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (s. f.) Basurales a cielo abierto: situación socioambiental y propuestas de solución integral. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/basurales>
- Miño, M. L. (2012). *Detección de basurales ilegales, rellenos sanitarios, ex basurales, tosqueras y chatarreras en el Gran Buenos Aires, mediante teledetección y sistemas de información geográfica* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina
- Shammah, C. (2012). Territorio Basura. Dossier. Recuperado de [https://static.ides.org.ar/archivo/www/2012/04/07\\_DCSDossier.Palabras.Clave\\_Cinthia.Shammah.pdf](https://static.ides.org.ar/archivo/www/2012/04/07_DCSDossier.Palabras.Clave_Cinthia.Shammah.pdf)
- Suárez, F. (2016). *La Reina del Plata. Buenos Aires: sociedad y residuos*. Buenos Aires: UNGS.
- Van Den Bergh, J. (2007). Environmental regulation of households: An empirical review of economic and psychological factors. *Ecological economics*, 66(7), 559-574.

# LOS NIVELES GUÍA COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

Una revisión de términos, métodos y cumplimiento de niveles objetivo de remediación



## Andrea Barreda

Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
barredaa@opds.gba.gov.ar

**Resumen:** La evaluación de sitios contaminados por sustancias químicas requiere de niveles de referencia para establecer el inicio y la finalización de un proceso de remediación. En particular, el parámetro hidrocarburos totales de petróleo carece de un nivel guía tanto en el marco normativo ambiental vigente en la provincia de Buenos Aires como a nivel nacional, lo que dificulta el criterio para plantear objetivos de remediación para los hidrocarburos totales de petróleo y obliga a recurrir a la consulta de normativas internacionales. La utilización del análisis de riesgo a la salud humana es una herramienta de uso frecuente en el análisis de la contaminación química y una alternativa para establecer el final de un proceso de remediación activo, cuando los contaminantes evaluados no tienen un nivel de referencia asociado o cuando las tecnologías disponibles no son capaces de lograr el cumplimiento del objetivo de remediación. El presente artículo expone la problemática de la evaluación de la contaminación por hidrocarburos en referencia al parámetro hidrocarburos totales de petróleo sin un nivel guía establecido en la normativa vigente, y concluye en la necesidad de desarrollar niveles de referencia locales, no solo para establecer el inicio de la remediación, sino para adoptarlos como objetivos de remediación.

**Palabras claves:** niveles guía, hidrocarburos totales de petróleo, objetivos de remediación.

Recibido: 26/03/21 | Aprobado: 13/06/21



## Introducción

La actualización de la normativa ambiental es una tarea que debería gestarse con el avance de las dificultades surgidas de la experiencia de trabajo. En este contexto, el presente artículo proporciona una revisión en relación con el uso de niveles guía y normas, su importancia como herramientas de evaluación de sitios y de cumplimiento de objetivos de remediación, y las dificultades que se plantean ante la ausencia de niveles guía locales. En particular, se desarrolla el caso del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (HTP), de uso frecuente en la evaluación de sitios contaminados, para el cual no se han desarrollado niveles guía para suelos y aguas subterráneas en la normativa vigente, tanto a nivel de la provincia de Buenos Aires como a nivel nacional.

El estado de situación en referencia a la utilización de niveles guía para HTP en algunos países de Latinoamérica indica que se desarrollaron marcos normativos en los que, en líneas generales, no se lo ha definido como tal, sino en sus fracciones liviana, media y pesada. La normativa de Perú define estándares de calidad ambiental para suelos y para aguas superficiales en función de los usos de ambos recursos. En particular para los HTP en suelos, el Decreto Supremo 011-2017 del Ministerio de Ambiente (MINAM) define tres fracciones diferentes y establece un valor de concentración para un método de análisis de laboratorio determinado en función de los usos de suelo agrícola, residencial y comercial/industrial. Para aguas superficiales, en el Decreto Supremo 004-2017 (MINAM) se define un estándar de calidad ambiental para el parámetro HTP; para aguas subterráneas no se han desarrollado niveles guía.

Por su parte, en la normativa de México NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos para distintos usos; no se define un límite máximo permisible para el parámetro HTP sino para sus fracciones constitutivas. En Brasil, en el estado de San Pablo rige la Resolución del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) 420/2009 sobre criterios y valores orientativos de calidad de suelos en cuanto a la presencia de sustancias químicas, en la que no se define el parámetro HTP ni sus fracciones constitutivas; en Rio de Janeiro, la resolución del Consejo Estadual de Medio Ambiente (CONEMA) 44/2012 establece que, en ausencia de niveles guía definidos en la resolución 420/2009, se deberán aplicar con fines técnicos los estándares de referencia establecidos en

otras normativas entre las cuales se menciona el marco de referencia holandés DRF 2009.

La experiencia de trabajo en el Programa de Control de Remediación, Pasivos y Riesgo Ambiental del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) durante una década, desde su creación en el año 2010 a la fecha, condujo al planteo de cómo abordar, en primer lugar, la evaluación de la contaminación de las aguas subterráneas del nivel freático sin niveles guía definidos y, en segundo lugar, el problema de la interpretación del resultado analítico de HTP obtenido con las metodologías de laboratorio disponibles y su comparación con la norma holandesa.

### Desarrollo y discusión

El Programa de Control de Remediación, Pasivos y Riesgo Ambiental fue creado en el año 2010 mediante la Resolución OPDS 88/10, a partir de la necesidad de identificar los sitios contaminados dentro del territorio de la provincia de Buenos Aires, llevar un registro de los mismos y analizar los planes de remediación en función de la contaminación detectada. En el año 2014 se aprobó la Resolución OPDS 95/14, de modo tal de crear un marco de referencia ordenado y sistematizado de la gestión de un sitio contaminado. Dicha resolución adoptó los niveles guía de calidad de la normativa nacional.

La definición de un nivel guía de calidad ambiental constituye una herramienta insoslayable a la hora de evaluar proyectos de remediación de sitios contaminados. A nivel nacional, en el Decreto 831/93 reglamentario de la Ley 24.051 de residuos peligrosos, se define como Nivel Guía de Calidad Ambiental al valor numérico o enunciado narrativo establecido para los cuerpos receptores como guía general para la protección, mantenimiento y mejora de usos específicos del agua, aire y suelo. El decreto incluye 11 tablas con niveles guía de calidad para diversas sustancias peligrosas en función de las distintas matrices ambientales y los usos de los recursos involucrados.<sup>1</sup> En lo que respecta a las tablas de niveles guía de calidad de aguas, se definen niveles guía de acuerdo a su uso: agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional; aguas superficiales dulces, saladas y salobres para la protección de la vida acuática; agua

1. Los niveles guía indicados en las tablas del Decreto 831/93 fueron adoptados a partir de criterios de instituciones de reconocimiento internacional (OMS, Consejo Canadiense de Ministros de Recursos y Medio Ambiente, USEPA, FAO, entre otras).

para irrigación; agua para bebida de ganado; agua para recreación y agua para pesca industrial. Esta normativa no ha considerado el agua freática cuando no tiene ningún uso específico definido. No obstante, cuando se considera el ciclo hidrológico basado en el movimiento permanente de la masa de agua, el acuífero freático juega un papel muy importante, constituyendo un receptor vulnerable a los impactos producto de las actividades antropogénicas, un medio de transporte de contaminantes y, bajo determinadas condiciones, se conecta hidráulicamente con los acuíferos más profundos, que son los que habitualmente se usan para consumo humano. Esto explica la importancia de generar niveles guía de calidad de las aguas freáticas sin un uso actual evidente.

La provincia de Buenos Aires, en su digesto ambiental, no ha desarrollado niveles guía de calidad ambiental propios para los recursos suelo y agua subterránea, por lo que adopta los niveles guía indicados en las tablas de la normativa nacional. En lo que respecta al agua, la ausencia de niveles guía para protección del agua del nivel freático, cuando no tiene ningún uso específico, derivó en la utilización, por parte de esta autoridad ambiental, de niveles guía definidos para aguas de consumo humano. Este criterio ha sido muchas veces criticado por parte de los responsables de ejecutar acciones de remediación; sin embargo, ha sido el más conservador para lograr la protección integral del recurso hídrico subterráneo, siempre que las tecnologías sean capaces de resolver el problema de la contaminación y reducir las concentraciones de los contaminantes involucrados hasta alcanzar los niveles guía de calidad ambiental, que son los que se plantean como objetivos de remediación. No obstante, uno de los escenarios contemplados en el Artículo 8° de la Resolución 95/14, es el que hace referencia a las zonas donde el acuífero freático no es utilizado para consumo humano. En este caso, los niveles guía serán los correspondientes a los de fuentes de agua para consumo humano con tratamiento convencional, multiplicados por un factor de diez (10).

Otra consideración para destacar es que cuando el contaminante evaluado no tiene un nivel guía definido o cuando las tecnologías no son capaces de alcanzar los objetivos de remediación, puede utilizarse un análisis de riesgo a la salud humana y al ambiente. La Resolución 95/14 ha incorporado la posibilidad de desarrollar "Acciones correctivas basadas en riesgo" conforme a la Norma IRAM 29.590. Quizá establecer como objetivos de remediación

los niveles guía de calidad ambiental sea muy exigente para las tecnologías que se utilizan frecuentemente, y el balance costo-beneficio resulte negativo, debiéndose analizar cada caso en particular. Es habitual que un bombeo de agua subterránea contaminada y su tratamiento en superficie se prolongue durante varios años, sin lograr el cumplimiento de los objetivos de remediación, observándose un amesetamiento de las concentraciones de contaminantes. En estos casos, a veces es posible utilizar una tecnología complementaria o alternativa que sea más eficiente; otras veces, el proceso de remediación activo, mediante la aplicación de las tecnologías disponibles, se agota sin lograr el cumplimiento de los objetivos de remediación.

Por otro lado, cuando se trata de sustancias contaminantes sin niveles guía definidos en la normativa nacional, se han utilizado a modo de referencia los valores numéricos obtenidos de las tablas de la norma holandesa, que contienen información de fácil acceso e interpretación, de uso corriente en algunos países europeos,<sup>2</sup> y tienen como característica la definición de valores de intervención para suelos y aguas subterráneas, indicativos de contaminación grave. Holanda fue uno de los primeros países europeos que se anticipó a las estrategias definidas por la Comunidad Europea, generando procedimientos metodológicos, estándares de calidad, niveles de limpieza y normas legales para suelos contaminados. La Resolución OPDS 95/14 establece que “para aquellas sustancias químicas o mezclas complejas no normadas en el Decreto 831/93 reglamentario de la Ley Nacional 24.051, se tomarán los valores de intervención de las tablas del Anexo 1 de la Norma Holandesa (Circular 2009, o la que en el futuro la suplante o complemente)”. Actualmente, dicha circular ha sido reemplazada por la “Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013”. Se pueden citar como ejemplos de dichas sustancias contaminantes sin un nivel guía asociado: el Metiltilerbutileter (MTBE), utilizado como aditivo en las naftas y frecuentemente evaluado en el marco de proyectos de remediación cuando se analizan situaciones de contaminación en estaciones de servicio; y el parámetro “Hidrocarburos totales de petróleo” (HTP), ampliamente usado como

2. En España, el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, adoptando los valores para calidad de agua de consumo humano de la norma holandesa, para diversos parámetros como los metales y compuesto clorados.

parámetro orientativo para identificar contaminación por hidrocarburos en un determinado sitio.

El parámetro HTP incluye una variedad de mezclas que contienen de cientos a miles de sustancias químicas derivadas del petróleo crudo. Para una primera aproximación de estudio de caso, resulta útil medir la cantidad total del conjunto de hidrocarburos que se encuentran en una muestra de suelo o agua, sobre todo cuando la contaminación no es evidente. La definición de HTP depende del método analítico usado para su determinación, ya que la medida de HTP es la concentración total de los hidrocarburos extraídos y medidos por un método particular. Entonces, los HTP corresponden a una medida de los compuestos que se solubilizan en determinados solventes y son detectados por ciertos métodos analíticos (infrarrojo, gravimétrico o cromatográfico). Por lo tanto, la misma muestra analizada por diferentes métodos para HTP, producirá diferentes concentraciones debido a diferencias en el tipo de solvente, método de extracción, método de detección y estándar de cuantificación.

En esta autoridad de aplicación, históricamente se ha comparado el valor del parámetro HTP con el valor de intervención definido en la normativa holandesa como "minerale olie" (en idioma holandés) o "mineral oil" (de la versión de la traducción de la norma al inglés), que es un aceite mineral definido sobre la base de un estándar de análisis que se realiza en Holanda. De la consulta del estándar, se pudo establecer que el parámetro "aceite mineral" queda definido por la metodología NEN 5733:1997.<sup>3</sup> El aceite mineral es una mezcla compleja de hidrocarburos aromáticos y alifáticos (fracción total C10-C40 de los hidrocarburos de petróleo). La metodología NEN 5733:1997 ha sido reemplazada por la NEN 6978:2008 y con fecha 2 de enero de 2016 por la NEN 6978:2016, no disponible en la web.

Sin embargo, ambos grupos de hidrocarburos, desde el enfoque de la química ambiental y la ecotoxicología, poseen propiedades muy diferentes entre sí.<sup>4</sup>

3. En el método estándar NEN 5733, la muestra se extrae con acetona y éter de petróleo y se purifica con florisil (silicato de magnesio). El extracto purificado se analiza con GC-FID, un cromatógrafo de gases acoplado a un detector de ionización de llama (Harmsen et al., 2005). En el método NEN 5733, los compuestos alifáticos y aromáticos no se separan.

4. Ambas fracciones (alifática y aromática) presentan diferentes valores de log Kow, log Koc, solubilidad y BCF. En cambio, dentro de cada fracción, estas propiedades para sus compuestos individuales son relativamente homogéneas.



*La patrona*, de Jamie Furniss (36).

La problemática que se plantea con el parámetro HTP en el marco de la evaluación de sitios contaminados en la provincia de Buenos Aires, deviene de su comparación con el parámetro aceite mineral tomado de la norma holandesa. Cuando se trata de sitios contaminados con combustibles es habitual determinar HTP utilizando el método EPA 8015, que define a los hidrocarburos que corresponden al rango GRO de C6 a C10 (puntos de ebullición de aproximadamente 60 °C - 170 °C), y los del rango DRO que corresponden a C10 a C28 (puntos de ebullición de entre 170 °C - 430 °C); en tanto el aceite mineral refiere a todos los picos cromatográficos entre los tiempos de retención del n-decano (C10H22) y n-tetracontano (C40H82), y puntos de ebullición en el intervalo entre 175 °C y 525 °C. Como se puede observar, no son comparables.

En este contexto, siendo el parámetro HTP el más utilizado en una primera evaluación en sitios potencialmente contaminados, resulta necesario establecer criterios que permitan obtener resultados comparables en cuanto a la preparación de la muestra y la técnica analítica empleada. Sobre la base de la toxicidad y de las propiedades físico- químicas de los hidrocarburos, se deberían considerar sus diferentes fracciones.

Otra observación respecto de los valores de intervención definidos para suelos de la norma holandesa es que los valores enunciados se encuentran normalizados al 10 % de materia orgánica y 25 % de partículas con un tamaño < 2 µm (arcilla). Esto requiere de la utilización de una fórmula de corrección para suelos locales. En el caso de los compuestos orgánicos, esa corrección está basada en el porcentaje de materia orgánica que contiene un suelo no contaminado.

## Conclusión

La ausencia de un marco normativo acorde a las necesidades que surgen durante el proceso de evaluación de proyectos de remediación dificulta los criterios para definir tanto el inicio de la remediación como el cumplimiento de los objetivos planteados en la normativa utilizada como referencia para establecer la finalización de la remediación activa mediante el uso de tecnologías. Asimismo, la experiencia indica que las tecnologías disponibles utilizadas actualmente

para disminuir las concentraciones de hidrocarburos en los medios suelo y agua subterránea no siempre son capaces de arribar a los objetivos de remediación. La herramienta "Acciones correctivas basadas en riesgo" conforme a la Norma IRAM 29.590 resulta útil como guía para plantear un modelo conceptual de sitio y establecer si existe o no riesgo a la salud humana de acuerdo a los escenarios planteados de uso actual del sitio estudiado, pero no resulta adecuada para establecer niveles objetivo cuando se trata de preservar los recursos afectados ni es de utilidad cuando se producen cambios en el uso del suelo del sitio evaluado y/o en su entorno, debiéndose revisar el modelo conceptual y los nuevos escenarios.

Es oportuno destacar que la Resolución OPDS 95/14 está en proceso de revisión y, para continuar avanzando con normativas que mejoren la gestión de la remediación de sitios contaminados, debería modificarse el criterio de evaluación del HTP considerando sus fracciones constitutivas, con diferentes propiedades químicas y ecotoxicidad, los métodos de análisis utilizados por los laboratorios de la provincia de Buenos Aires y las particularidades propias de los recursos naturales afectados. Quizá sea adecuado promover la creación de un comité técnico para abordar el problema planteado en el presente artículo, con el objetivo de desarrollar niveles guía locales. ●

## Referencias

- Decreto 831/1993, reglamentación de la Ley 24.051. (1993). *Boletín Oficial de la República Argentina*. Recuperado de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/7134717/19930503?busqueda=1>
- Decreto Supremo 011-2017. Aprueban estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo. (2017). *Ministerio del Ambiente*. 4 de diciembre de 2017. Recuperado de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12893/DS\\_011-2017-MINAM.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12893/DS_011-2017-MINAM.pdf)
- Decreto Supremo 004-2017. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. (2017). *Ministerio del Ambiente*. 7 de junio de 2017. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>
- ESdat. (2009). *Dutch Soil Remediation Circular 2009*. Recuperado de <https://esdat.net/Environmental%20Standards/Dutch/ENGEL-SE%20versie%20circulaire%20Bodemsanering%202009.pdf>
- Ley 24.051, de Residuos Peligrosos. (1992). *Boletín Oficial de la República Argentina*, 17 de enero de 1992. Recuperado de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/7126669/19920117?busqueda=1>
- Harmsen, J., Hutter, J. W., Win, T., Barnabas, I., Whittle, P., Hansen, N. y Sakai, H. (2005). Risk assessment for mineral oil: development of standardized analytical methods in soil and soil-like materials. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/40096598\\_Risk\\_assessment\\_for\\_mineral\\_oil\\_development\\_of\\_standardized\\_analytical\\_methods\\_in\\_soil\\_and\\_soil-like\\_materials](https://www.researchgate.net/publication/40096598_Risk_assessment_for_mineral_oil_development_of_standardized_analytical_methods_in_soil_and_soil-like_materials)
- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. (2013). *Diario Oficial de la Federación*, 10 de septiembre de 2013. Recuperado de <http://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC127342/>
- Resolución 88/10. (2010). *Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%2088%2010.pdf>
- Resolución 95/14. (2014). *Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.opds.gba.gov.ar/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%2095%2014.pdf>
- Resolución CONAMA 420/2009, Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. (2009). *DOU*, 249, de 30 de diciembre de 2009, 81 a 84. Recuperado de <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>
- U.S. EPA. (2003). Method 8015C (SW-846): Nonhalogenated Organics Using GC/FID. *Revision*, 4. Washington. Recuperado de [https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/8015d\\_r4.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/8015d_r4.pdf)

# De prueba piloto barrial a servicio de recolección diferenciada universal

Reflexiones sobre la necesidad de contemplar lo social en la ampliación de escalas



**Carolina Montera**  
Universidad Nacional  
de Lanús | Argentina  
carolinamontera@gmail.com



**Pablo J. Schamber**  
CONICET-PIIDISA  
UNQ, UNLa, UNAJ | Argentina  
pjschamber@hotmail.com  
ORCID: 0000-0002-3458-3182

**Resumen:** La clasificación por parte de los generadores y la posterior recolección diferenciada de las fracciones que serán tratadas y valorizadas constituyen elementos clave para el éxito de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU). En nuestro país, desde la primera década del siglo, existen normas a nivel nacional y subnacional que buscan proteger el ambiente y la calidad de vida de la población por medio de la reducción, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento de los residuos. En muchos distritos, las “pruebas piloto” en espacios acotados son impulsadas como prácticas para adquirir conocimiento y experiencia antes de involucrar todo el territorio. Sin embargo, aún son pocos los gobiernos locales que lograron trascender esta fase experimental y consolidar sistemas de manejo a gran escala. En este artículo buscamos reflexionar sobre las dificultades que conlleva poner en marcha servicios de recolección diferenciada de carácter universal. Nos centramos en un programa desarrollado por un municipio de la provincia de Buenos Aires, que comenzó como prueba piloto en algunos barrios y se fue ampliando paulatinamente hasta cubrir la totalidad del territorio.

**Palabras clave:** recolección diferenciada, prueba piloto, plantas de clasificación, gobiernos locales.

Recibido: 26/03/21 | Aprobado: 01/07/21



## Introducción

Muchos gobiernos locales, sobre todo cuando dan inicio a su mandato, pretenden llevar a cabo mejoras en el manejo de los residuos. Si bien este interés puede responder a múltiples razones (presupuestarias, normativas, políticas), últimamente se identifica como parte de una tendencia global que expresa creciente preocupación por las cuestiones ambientales, y el modo como se gestionan los residuos se inscribe en ella. Son innumerables los indicadores que pueden señalarse para dar cuenta de esta predisposición. Para mencionar un ejemplo, la segunda encíclica del Papa Francisco, denominada *Laudato si'* y cuyo subtítulo es "Sobre el cuidado de la casa común", centra su contenido en el planeta Tierra. Allí, se brinda un alegato en favor de una acción mundial rápida y unificada "para combatir la degradación ambiental y el cambio climático" (Francisco, 2015). En el mismo sentido, puede considerarse el hecho de que en el año 2018 las Naciones Unidas decidieron que las celebraciones por el Día Mundial del Hábitat se centren en el manejo de los residuos sólidos municipales. Bajo el eslogan "Ciudades que gestionan bien los residuos", el organismo buscó crear conciencia sobre la urgencia de la situación a nivel mundial; facilitar un entorno para el desarrollo de políticas, diálogos y alianzas; y promover la creación de soluciones innovadoras y la movilización de recursos para hacer frente a los desafíos en el manejo local de los desechos.

No obstante, perseguir propósitos de mejora en la gestión no significa que las medidas concretas que se deciden encarar escapen a una serie de vicios e inconvenientes. Las buenas intenciones no garantizan la implementación eficaz de una política y hasta pueden generar como resultado el agravamiento de los problemas que se querían remediar. Infelizmente, sobran casos en los que se invirtieron grandes sumas de dinero en equipamiento e infraestructuras que no funcionan o que no se corresponden con las necesidades del ámbito para el que fueron adquiridas; al igual que campañas de comunicación que por no estar articuladas con otros componentes del sistema de gestión carecen de sentido o son percibidas por la sociedad como engañosas, entre muchos otros ejemplos (Jurado y Schamber, 2020).

La clasificación por parte de los generadores y la posterior recolección diferenciada de las fracciones que serán tratadas y valorizadas constituyen elementos clave

para el éxito de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU). Se busca con su implementación una alternativa superadora de la recolección y disposición indiscriminadas, que además suelen ocasionar elevados gastos a las administraciones. En nuestro país, desde la primera década del siglo, existen normas a nivel nacional y subnacional que buscan proteger el ambiente y la calidad de vida de la población por medio de la reducción, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento de los residuos (Nonna, 2017). En este sentido, en muchos distritos las “pruebas piloto” en espacios acotados son impulsadas como prácticas para adquirir conocimiento y experiencia antes de involucrar todo el territorio. Sin embargo, aún son pocos los gobiernos locales que lograron trascender esta fase experimental y consolidar sistemas de manejo a gran escala.

En este artículo buscamos, justamente, reflexionar sobre las dificultades que conlleva poner en marcha servicios de recolección diferenciada de carácter universal que toman como modelo una experiencia barrial exitosa, considerando que se trata solo de una ampliación de escalas. Para ello, nos centramos en un programa desarrollado por un municipio de la provincia de Buenos Aires, que comenzó como prueba piloto en algunos barrios y se fue ampliando paulatinamente hasta cubrir la totalidad del territorio.<sup>1</sup> Basados en esta y otras experiencias conocidas a través de estudios académicos y asistencias técnicas, nos interesa ofrecer advertencias sobre una serie de inconvenientes bastante comunes que suelen aparecer ni bien comienzan a implementarse medidas tendientes a introducir mejoras en los sistemas de gestión de los residuos. Estos inconvenientes, tal vez por acentuarse en forma exclusiva lo ambientalmente loable del carácter de las iniciativas, no suelen ser considerados seriamente como tales sino hasta muy tarde.

### Primeros pasos: la prueba piloto

En el año 2009, el municipio puso en marcha un programa piloto de separación en origen y recolección diferenciada (al que nos referiremos como la *prueba*

---

1. La recolección de información en campo, que consistió en entrevistas a actores clave del distrito, fue realizada por Carolina Montero entre los años 2007 y 2015, en el marco de las tareas necesarias para la elaboración de su tesis doctoral. Volvemos anónimo el caso a efectos de poder generalizar, evitando brindar los detalles y las precisiones que corresponderían en el tratamiento de una situación específica y particular.



*Apetitos en torno a los residuos, de Mélanie Rateau (6).*



*Sacando fuerzas de los residuos, de Claudia Cirelli (7).*

*piloto*) con los objetivos de sensibilizar a la comunidad sobre la problemática de los residuos y mejorar las condiciones de trabajo de los recuperadores urbanos (cartoneros). La iniciativa fue propuesta en las mesas de Presupuesto Participativo<sup>2</sup> por una asociación civil local que contaba con antecedentes en la promoción de cooperativas de reciclaje con cartoneros y en el fomento de la educación ambiental; incluso gestionaba un pequeño emprendimiento de recuperación de materiales en un sector del distrito. Con este proyecto, se buscaba ampliar el trabajo territorial que la organización desarrollaba, como así también incorporar a los recuperadores a las tareas de recolección, tratamiento y comercialización que hasta entonces eran realizadas por integrantes de la organización.

La administración local creó una oficina específicamente encargada de poner en marcha y monitorear el proyecto. La primera tarea que tuvo a su cargo fue la de encontrar un sitio donde instalar la planta de recepción y clasificación de materiales reciclables. En un territorio densamente urbanizado, las resistencias de los vecinos no tardaron en hacerse escuchar (reacción que suele identificarse en la jerga sanitarista como “efecto NIMBY”, por las siglas en inglés de la expresión “not in my backyards”, que traducida sería “no en mi patio trasero”), y, como consecuencia, se demoraron los plazos previstos de implementación. Finalmente, se concretó el alquiler de un galpón en un sector que ya estaba impactado por las actividades del servicio municipal de higiene urbana, lo que redujo las resistencias mencionadas.

La *prueba piloto* comenzó a operar en condiciones muy precarias: la recolección se hacía con carros empujados por los propios recuperadores y la clasificación era realizada sobre mesas improvisadas con materiales descartados. Con el paso del tiempo, se mejoró el equipamiento con la adquisición de vehículos y tráileres, mesas de clasificación y carros para uso interno gracias al financiamiento provisto por un organismo gubernamental nacional.

Por su parte, la asociación civil gestionó la creación de una cooperativa que se dedicaría a las cuestiones operativas, para poder concentrarse en la coordinación del proyecto y en las actividades de promoción. Varios

---

2. El Presupuesto Participativo es un mecanismo institucional de participación, a través del cual los ciudadanos proponen y eligen los proyectos que se ejecutarán con fondos municipales.

entrevistados comentaron que no resultó sencillo lograr la estabilidad de los miembros de la cooperativa dado que los socios, con antecedentes cartoneros, debían adquirir las normas y los hábitos de un tipo de trabajo novedoso: asistir diariamente, cumplir horarios, utilizar protección y espacios previstos para las tareas, no sustraer materiales para la venta de forma particular, entre otros. La asociación civil, en articulación con distintas áreas del municipio, brindó apoyo para que los integrantes de la cooperativa tuvieran acceso a salud, educación y seguridad social.

Solo cuatro años después de haberse empezado a ejecutar la *prueba piloto*, se consolidó un equipo de trabajo con 35 socios, quienes contaban con seguro por accidentes y monotributo social.<sup>3</sup> Además de los ingresos obtenidos por la venta de materiales, recibían una ayuda económica mensual del municipio y otra del Programa de Trabajo Autogestionado del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.<sup>4</sup> Según datos provistos por los entrevistados, los ingresos en 2015 eran semejantes al valor del salario mínimo, vital y móvil.<sup>5</sup> La asociación, por su parte, recibía un subsidio municipal en función de un convenio que se renovaba semestralmente.

En sus inicios, la *prueba piloto* abarcó 200 manzanas, las cuales fueron seleccionadas por el alto poder adquisitivo de sus habitantes (lo que redundaba en más y mejores materiales) y por los antecedentes del trabajo territorial que la asociación civil venía realizando en la zona. La metodología de trabajo constaba de tres etapas: i) promotores ambientales, previamente capacitados por la asociación civil, realizaban tareas de promoción

3. El monotributo social es un régimen de la seguridad social orientado a trabajadores independientes no profesionales o integrantes de cooperativas, que les permite acceder a cobertura médica y realizar aportes previsionales (Fuente: <https://www.anses.gob.ar/monotributo-social>, última consulta: 02/01/2019).

4. La cooperativa ingresó al Programa de Trabajo Autogestionado en el año 2014. Dicho programa tiene por objetivos mantener y generar puestos de trabajo, promocionando y fortaleciendo unidades productivas autogestionadas. Está dirigido a unidades productivas gestionadas por sus trabajadores, que provienen de procesos de recuperación de empresas, o a las generadas por iniciativa de trabajadores. El Programa brinda apoyo técnico y económico para el aumento de la capacidad productiva y la competitividad, y asistencia para la mejora de la capacidad de gestión y la higiene y seguridad del trabajo. Además, ofrece una ayuda económica mensual a cada uno de los socios trabajadores durante un período máximo de 12 meses, cuando la suma de ingresos no supere el monto establecido para el salario mínimo, vital y móvil (Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/autogestionado>, última consulta: 13/01/2019).

5. En agosto de 2015, el salario mínimo, vital y móvil era de \$5.588 mensuales (Resolución 4/2015 del Consejo Nacional del Empleo, la Productividad y el Salario Mínimo, Vital y Móvil).

puerta por puerta; ii) dichos promotores revisitaban los hogares que habían aceptado participar de la iniciativa para presentarle al socio de la cooperativa que retiraría sus residuos; y iii) los recuperadores recorrían los domicilios adheridos, en los días y horarios acordados, para recoger en mano los materiales reciclables. Este modelo encastraba a la perfección con un gobierno que buscaba hacer de la proximidad uno de sus principales clivajes discursivos. Además, mostró ser una metodología efectiva por la cantidad y calidad de los materiales recolectados, como también por los vínculos e intercambios construidos entre los recuperadores y los vecinos. Los resultados de un relevamiento interno muestran que el 75 % de los 1.950 hogares visitados entre 2009 y 2010 aceptó participar de la iniciativa. Frente a esta buena receptividad, la *prueba piloto* se fue extendiendo a otros sectores del distrito de manera progresiva, hasta llegar a recoger los materiales de 6 mil viviendas, sin contar escuelas, organismos públicos y empresas (según datos oficiales a diciembre de 2012). Ello significa que, respecto al mes de lanzamiento, la cobertura de la *prueba piloto* creció un 2.900 %. Los entrevistados calculan que en 2012 se recibían entre 50 y 60 tn/mes de materiales y que la tasa de rechazo no superaba el 10 % de ellos.<sup>6</sup> En vista de estos buenos resultados, las autoridades municipales decidieron extender el programa a todo el distrito, poniendo fin a la fase *piloto*.

### De prueba piloto a servicio con cobertura universal

En marzo de 2013, el municipio lanzó un servicio de recolección diferenciada con cobertura para todos los habitantes del distrito. En esta nueva etapa, se estableció un día específico por localidad para que los vecinos colocaran, en horario matutino, los residuos reciclables en bolsas comunes en el frente del domicilio.

La nueva modalidad de recolección diferenciada se hizo con una flota de camiones compactadores y una treintena de empleados municipales, entre choferes y corredores.<sup>7</sup> La logística pasó a manos del

6. Se llama "rechazo" a los residuos que son enviados a disposición final por no poder ser valorizados, dado que corresponden a materiales impropios (ej. sustancias peligrosas) o han perdido sus atributos por diferentes motivos (ej. contaminación con desechos orgánicos). La tasa de rechazo se calcula como la proporción entre los residuos rechazados y el total de residuos ingresados a la planta de tratamiento.

7. Coloquialmente, se denomina "corredor" al personal que levanta los residuos de la vía pública y los arroja dentro del camión recolector mientras este continúa la marcha.

área municipal que estaba a cargo de la prestación de los servicios de higiene urbana (fundamentalmente, barrido, recolección domiciliaria y limpieza de espacios públicos).<sup>8</sup> Como la mayor cantidad de residuos recolectados por el programa no podía ser tratada con la infraestructura disponible en la planta que gestionaba la cooperativa (que procesaba hasta 10 tn/día), se estableció un acuerdo con las plantas sociales de la CEAMSE, ubicadas en el Complejo Ambiental Norte III, para que recibieran los materiales excedentes.<sup>9</sup>

Esta nueva metodología fue resultado de un análisis de alternativas realizado por el área ambiental municipal. Para extender el programa, el gobierno local contaba con dos opciones: continuar adhiriendo sectores de forma progresiva o bien “pegar un salto” y cubrir a todo el resto del territorio al mismo tiempo. Al interior de la gestión municipal, las opiniones estaban divididas. Los actores más involucrados en la administración cotidiana de la experiencia vinculada con la *prueba piloto* se inclinaban por seguir una estrategia incremental que permitiera fortalecer progresivamente las capacidades operativas; mientras que los referentes del área ambiental (cuyas funciones en materia de residuos hasta entonces se limitaban a la promoción y educación ambiental), creían que las condiciones estaban dadas para cambiar de escala. Fue esta oficina la que logró convencer a la autoridad municipal de que universalizar el servicio “de golpe” era la mejor forma de sostener el contrato de proximidad con los vecinos y el carácter innovador de las políticas locales.

Lo más llamativo del caso es que la decisión y el diseño de la nueva modalidad se hicieron sin la participación de la asociación civil local y la cooperativa de recuperadores que habían gestado y formaban parte de la implementación de la *prueba piloto*. Más aún, bajo el nuevo esquema, ambos actores vieron reducida su influencia al ser desplazados de las tareas de promoción y de recolección puerta a puerta. Sus funciones quedaron limitadas a la clasificación en la planta y a la comercialización de los materiales recuperados.

---

8. El principal centro comercial del municipio fue el único sector en el que la cooperativa siguió realizando la recolección ya que, por la gran cantidad de edificios y comercios, la disposición de los residuos en la acera hubiera afectado la circulación peatonal.

9. Las once plantas sociales se encuentran ubicadas en el Reciparque de la CEAMSE y son administradas por cooperativas y asociaciones civiles conformadas por referentes barriales y ex recolectores. Para indagar sobre sus orígenes y características véase Álvarez, 2011.

Seis meses después de lanzado el nuevo programa, el municipio realizó un estudio para evaluarlo. A través de una encuesta probabilística, relevó la opinión de más de 400 habitantes. Los resultados arrojaron que, si bien el 96 % creía importante contar con un servicio de recolección de reciclables, solo el 48 % conocía el día asignado a su localidad y el 27 % el horario en que se debían disponer los desechos. Asimismo, el 51 % de los encuestados indicó que utilizaba el servicio, cifra significativamente menor que el 75 % de adhesión que tenía la *prueba piloto*. Las personas entrevistadas durante el trabajo de campo también hicieron referencia a esta disminución, señalando que la falta de adhesión y fidelidad al nuevo programa se debía a la falta de contacto con los promotores ambientales y con los recolectores, que era una característica del esquema anterior.

Por otra parte, el nuevo programa tuvo dificultades operativas. Según resultados de la misma encuesta, el 24 % de los usuarios tenía una mala opinión del servicio por incumplimientos en el cronograma o en los circuitos de recolección. En igual sentido, datos brindados por otra oficina del gobierno local muestran que en 2014 se registraron 2.305 reclamos por falta de recolección de materiales reciclables, un promedio de casi 200 quejas por mes. Todos los agentes municipales entrevistados reconocen que el mayor déficit del programa era la logística y que fue difícil lograr que los camiones pasaran por todos los frentes y recogieran las bolsas de materiales reciclables, dado que no siempre eran fáciles de reconocer debido a la ausencia de un color, empaque o ubicación distintivos.

Finalmente, la nueva forma de recolección impactó desfavorablemente en la calidad de los residuos recolectados. Según estimaciones de los entrevistados, la tasa de rechazo en la planta se triplicó, pasando del 10 % al 30 % del total ingresado. Los entrevistados explican que este incremento fue causado por la incorporación de camiones compactadores y personal municipal. Durante la *prueba piloto*, los socios de la cooperativa tenían fuertes incentivos para recoger solo materiales limpios y con valor de mercado, dado que participaban de las ventas. Eso cambió cuando los ingresos de los nuevos recolectores del programa (empleados municipales) dejaron de estar directamente vinculados a la venta de los materiales. Como el personal municipal cobra un sueldo independientemente del tipo de materiales recogido

y, además, está expuesto a llamados de atención por parte de los supervisores si no dejan las calles limpias, tiende a levantar todas las bolsas de las aceras, sin diferenciar las propias del programa.

Las autoridades locales estaban analizando cómo mejorar estos aspectos del programa cuando la derrota electoral del 2015 cambió repentinamente las reglas del juego. La administración entrante cuestionó los altos costos operativos del servicio, tanto como su limitado impacto en términos de reducción de los residuos enviados a disposición final, factores que llevaron a la cancelación del servicio. Esta decisión implicó la exclusión de la asociación civil en todo tipo de acciones vinculadas con el manejo de los desechos y el abandono del sistema de recolección diferenciada puerta a puerta. En su reemplazo, la nueva gestión instaló “puntos limpios”, esto es, contenedores de grandes dimensiones en espacios públicos (plazas, estacionamientos, ciertas esquinas) para que los vecinos lleven sus residuos clasificados. No se trata de los pequeños cestos generalmente puestos sobre columnas del alumbrado público, sino de contenedores de mayor porte identificados especialmente para recibir solo el tipo de residuos establecido. En relación con el destino de los materiales, una pequeña parte siguió yendo a la planta gestionada por la cooperativa y el resto a las plantas sociales de la CEAMSE.

### ¿Solo un cambio de escala?

De la descripción anterior, se desprende que la puesta en marcha del servicio de recolección diferenciada con cobertura universal introdujo una serie de modificaciones de peso (ver Tabla 1). No solo se amplió la cobertura del programa (pasando de 6 mil a más de 120 mil viviendas), sino que además cambió la composición de los elementos que integraban el dispositivo de política pública. Los miembros de la cooperativa, que realizaban un retiro capilar y personalizado de los residuos reciclables, fueron conminados a realizar exclusivamente la gestión de la planta; en tanto las funciones de recolección fueron ocupadas por personal municipal. Los camiones con caja abierta, utilizados durante la *prueba piloto*, fueron reemplazados por camiones compactadores semejantes a los de la recolección común, lo que permitió al municipio ahorrar combustible y aumentar la capacidad de carga, pero a

costa de confundir la identidad lograda y comprometer la calidad de los residuos captados. Es cierto que con la nueva modalidad se incrementó notablemente la cantidad de materiales recogidos, pero también crecieron las quejas sobre el servicio por parte de los vecinos y el porcentaje de material rechazado durante el proceso de clasificación.

Tabla 1. Comparación entre la prueba piloto y el programa con cobertura universal.

	Prueba piloto	Programa con cobertura universal
Cobertura	Focalizada 6.000 frentes (2012)	Universal 120.000 frentes (2015)
Nivel de adhesión	75%	51%
Recolección diferenciada	Personalizada a cargo de la cooperativa	Puerta a puerta, a cargo del área responsable de la higiene urbana
Tn recolectadas (aprox.)	50 tn/mes	130 tn/mes
Clasificación de residuos	Planta municipal gestionada por la cooperativa	Planta municipal gestionada por la cooperativa y Plantas sociales de la CEAMSE
Tasa de rechazo (aprox.)	10%	30%

Fuente: Elaboración propia.

Todos estos cambios nos llevan a cuestionar si se trató simplemente de una ampliación de la escala o si consistió en la inauguración de algo distinto. Siguiendo cierta tradición en ciencias sociales, entendemos a las políticas públicas como ensamblados de elementos heterogéneos, entre los que se incluyen a los actores sociales pero también a los agentes no humanos (o actantes), tales como los materiales reciclables, los camiones recolectores, las cintas de clasificación y todos aquellos objetos que resultan necesarios para la implementación de programas de este tipo (Callon, 1995; Latour, 1986, 1998, 2008). Uno de los corolarios, al definir a las políticas públicas de esta forma, es que si los elementos varían, el conjunto también lo hace. Dado que la universalización del servicio significó la construcción de un nuevo entramado sociotécnico (a través de la adquisición de equipamiento, la incorporación de nuevos actores y la modificación de la metodología de trabajo), nos preguntamos si dicha etapa debe seguir siendo vista como la extensión de la *prueba piloto* a un territorio más amplio, o si en realidad debe ser interpretada como una nueva política.

La dimensión material (esos agentes no humanos) suele estar relegada en los análisis de políticas públicas, quedando confinada a los “detalles técnicos” que solo son relevantes para profesionales provenientes del campo de la ingeniería. El reemplazo de los artefactos y de las herramientas suele soslayarse como transformaciones tecnológicas positivas, dado que, de por sí, implican modernización y, consecuentemente, mejoras. Sin embargo, el caso analizado muestra que la inclusión de estos elementos debe ser analizada, coordinada y controlada para que las acciones sean exitosas. El ejemplo más claro es que la incorporación de camiones compactadores en reemplazo de los carros y del camión de caja abierta fue un motivo de peso en el mal desempeño del nuevo programa. Creemos que el estudio y el diseño de las políticas de residuos tienen mucho por ganar si, junto a los “tecnogramas”, también se comienzan a trazar los “sociogramas”.<sup>10</sup>

### Reflexiones finales: ¿qué podemos aprender del caso?

Si prestamos atención a esta experiencia es porque creemos que ofrece algunas lecciones en materia de política ambiental. Si bien los gobiernos locales tienen cada vez más incentivos para implementar programas de recolección diferenciada (que van desde oportunidades de financiamiento internacional hasta demandas de organizaciones territoriales), son todavía pocos los que al día de hoy asumieron plenamente el reto de incorporar dichos programas dentro de los servicios municipales regulares. Frente a este escenario, cada iniciativa que avanza en ese sentido constituye una oportunidad de aprendizaje valiosa.

La primera lección que podemos extraer refiere a los objetivos de la política. ¿Están suficientemente definidos los propósitos que se persiguen alcanzar a través de las nuevas iniciativas favorables al reciclaje? ¿Existen disputas sobre cuáles deben ser las metas prioritarias? Si bien el paradigma del desarrollo sostenible parte del supuesto de que es posible reconciliar el crecimiento económico, el cuidado del ambiente y la inclusión social, sabemos que en los hechos son campos en tensión y que cada política

10. El sociograma es una técnica de representación gráfica de las distintas relaciones entre los sujetos que conforman un grupo, poniendo así de manifiesto los lazos de influencia y de preferencia que existen entre los mismos.



*De lo informal a lo formal: en dirección a la planta, de Bénédicte Florin (46).*

plantea (aunque no lo haga explícito) una forma particular de enmarcar el problema. Durante la *prueba piloto*, lo más importante era generar mecanismos de inclusión para los recuperadores (sin importar la cuantía de las ganancias o siquiera la existencia de las mismas); mientras que en la siguiente etapa, primaron tanto la necesidad de reducir los impactos derivados de la disposición indiscriminada de desechos como la oportunidad de capitalizar políticamente un tema de creciente importancia en la agenda pública, al mostrar iniciativa y capacidad de innovación. Este viraje, que estuvo motorizado por una coalición de actores diferente a la que había gestado el programa, indica que la prevalencia de unos objetivos sobre otros es resultado de la correlación de fuerzas de los actores intervinientes. Cada arreglo institucional es una cuestión que se dirime en el campo del poder, no algo que obviamente deriva de la problemática tratada. No es evidente que el área encargada de la higiene urbana municipal sea la que naturalmente deba entender en las nuevas iniciativas vinculadas a la valorización de los residuos.

Ahora bien, ¿las reformas a introducir tienen autonomía e independencia respecto a otros aspectos del sistema vigente?, ¿tiene suficiente fortaleza el área municipal desde donde se planificarán e instrumentarán las acciones? Es muy importante que el gobierno local identifique en qué área o sector de la administración recaerá la coordinación y la mayor responsabilidad respecto de la definición e implementación de las nuevas medidas. Ello puede darse en áreas ya existentes u otras que sean creadas *ad hoc*, como en el caso analizado. Por lo general, las iniciativas tendientes a procurar mejoras ambientales y a promover la inclusión social a través del reciclaje recaen, precisamente, en las oficinas que tienen su ámbito de injerencia en “lo ambiental” y/o en “lo social”. Inicialmente ello parece pertinente, sin embargo, no suelen ser esos los sectores con responsabilidad en los aspectos históricamente más relevantes de la gestión de residuos (como el servicio de recolección domiciliaria y de disposición final) y con la mayor disponibilidad de recursos económicos y humanos.

Es un gran desafío que las innovaciones que persiguen propósitos identificados como “ambientales” o “sociales” puedan amalgamarse adecuadamente con las áreas con real injerencia en la gestión de los residuos, como suelen ser las de obras públicas o higiene urbana, menos identificadas con aquellos propósitos. Estas áreas, dotadas de las mayores proporciones de recursos en que se dividen los presupuestos municipales, tienen

como objetivo principal (y en gran medida único) brindar un adecuado servicio de limpieza y recolección. En todo caso, las propuestas que originan se identifican más con la incorporación de tecnología de gran escala o transformaciones logísticas importantes que requieren de grandes inversiones. No es casual que, en el caso analizado, cuando la recolección diferenciada quedó a cargo del área de higiene urbana, los aspectos ambientales y sociales fueron dejados de lado, y la extensión territorial y el nivel de cobertura pasaron a tener mayor centralidad.

Dado que el éxito de las medidas que se quieran implementar se encuentra estrechamente ligado a la capacidad que tenga la oficina a cargo de las mismas para su instrumentación y control, es importante que la dimensión y envergadura de las modificaciones se correlacione con la jerarquía política y capacidad de gestión de la misma. Por este motivo, pero también por razones vinculadas al carácter integral, es deseable que se trate de iniciativas transversales, es decir, que involucren a distintas áreas de gobierno, pero coordinadas por un área jerárquica con real capacidad de tomar decisiones y hacerlas cumplir.

Otra lección corresponde al encadenamiento de las distintas etapas de la gestión de los residuos. ¿Se encuentran articuladas la instancia de recolección diferenciada con la de tratamiento y valorización en las plantas de clasificación? ¿Existen mercados e información sobre a dónde llevar los materiales recuperados? ¿Se producen cuellos de botella en alguna de estas etapas? Existe un informe de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación que, en 2011, identificó 203 plantas de clasificación de materiales reciclables operativas en la Argentina (Grupo Arrayanes, 2011). Si bien desde la fecha de la publicación de ese informe a la actualidad se inauguraron un número importante (aunque impreciso) de nuevas plantas, es altamente probable que persistan algunos de los problemas entonces detectados. En las conclusiones, el informe afirma que la gestión de las plantas no está integrada con la etapa de separación en origen ni con la recolección diferenciada (sea bajo el sistema puerta a puerta o en contenedores), lo que limita las posibilidades de eficiencia y sustentabilidad de los emprendimientos. En un sentido similar, en la experiencia antes descripta, la decisión de universalizar el servicio de recolección diferenciada se realizó sin fortalecer previamente las capacidades operativas de la planta de clasificación. Como consecuencia, el gobierno local debió articular con instalaciones ubicadas en otros distritos para que trataran los desechos recolectados, lo cual se tradujo



*Encaminados al reconocimiento  
de los trabajadores de los residuos,  
de Mélanie Rateau (25).*



*El joven limpiador de botellas, de Rémi de Bercegol (21).*

(entre otras cuestiones) en mayores costos económicos e impactos ambientales por el incremento de las distancias a recorrer.

Aunque probablemente los lectores puedan extraer muchas otras, la última lección que queremos mencionar refiere a los saberes (muchas veces invisibilizados) que se vinculan con el manejo de los desechos. ¿Qué competencias poseen los actores que participan en los programas de recolección diferenciada? ¿De qué forma las adquirieron? ¿En qué medida están acreditadas y legitimadas por el conjunto de la sociedad? Si la *prueba piloto* tuvo altos niveles de adhesión entre los habitantes del distrito y bajas tasas de rechazo de los materiales recogidos fue, en buena medida, porque involucró a actores con conocimientos de gestión bien fundados. La asociación civil local, impulsora del programa piloto, contaba con antecedentes y experiencia en el oficio, y sus miembros eran conscientes de que las actividades de promoción de la clasificación en origen y la recolección diferenciada no se autosustentan con la venta de los residuos reciclables, sino que necesitan ser subsidiadas. Así, solo comenzaron a implementar el proyecto cuando la colaboración técnica y financiera del municipio se hizo efectiva. En el mismo sentido, los socios de la cooperativa sabían cómo identificar los residuos secos de los húmedos y cómo manipular los materiales para obtener el mejor precio de mercado posible.

Reconocer y recuperar esos saberes prácticos, presentes en cada uno de los territorios, es una tarea urgente para evitar caer en recetas prefabricadas o pensadas para otras latitudes. ●

## Referencias

- Álvarez, R. (2011). *La basura es lo más rico que hay. Relaciones políticas en el terreno de la basura. El caso de los quemeros y los emprendimientos sociales en el Relleno Norte III del CEAMSE*. Buenos Aires: Dunken.
- Callon, M. (1995). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc. En J. M. Iranzo, R. Blanco, T. González de la Fe, C. Torres y A. Cotillo (Eds.), *Sociología de la Ciencia y la Tecnología* (pp. 259-282). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Francisco, P. (2015). *Laudato SI': Carta encíclica del Sumo Pontífice Francisco : a los obispos, a los presbíteros y a los diáconos, a las personas consagradas y a todos los fieles laicos sobre el cuidado de la casa común / Papa Francisco*. Lima: Paulinas.
- Grupo Arrayanes. (2011). *Proyecto nacional para la gestión integral de residuos sólidos urbanos BIRF 7362-AR*. Buenos Aires: Observatorio Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Jurado A. y Schamber P. (2020). La reconstrucción post pandemia del sistema de reciclaje con inclusión social. *Café de las Ciudades*, 19(2)187. Recuperado de <https://cafedelasciudades.com.ar/sitio/contenidos/ver/340/la-reconstruccion-post-pandemia-del-sistema-de-reciclaje-con-inclusion-social.html>
- Latour, B. (1986). The powers of association. En J. Law (Ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?* (pp. 264-280). Londres, Boston y Henley: Routledge and Kegan Paul.
- Latour, B. (1998). La tecnología es la sociedad hecha para que dure. En M. Doménech y F. J. Tirado (Eds.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 109-141). Barcelona: Gedisa.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Editorial Manantial.
- Nonna, S. (2017). La protección del ambiente. Esquema constitucional y de presupuestos mínimos en Argentina. *Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 14(47). Recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/RevistaAnalesJursoc/article/view/4206>

IN  
VES  
TI  
GA  
CION

**Pamela Carolina Natan**

Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
natanp@opds.gba.gov.ar

## Modalidades y escalas de compostaje urbano en la provincia de Buenos Aires

### Resumen

El compostaje permite transformar los residuos orgánicos en un abono para los suelos y cierra el círculo virtuoso de la materia orgánica. Este artículo tipifica las diversas modalidades que se encuentran activas en la provincia de Buenos Aires: compostaje domiciliario, compostaje compartido, compostaje centralizado de residuos verdes y compostaje centralizado de residuos orgánicos domiciliarios. Lograr una gestión adecuada de los residuos orgánicos es un desafío mayor y por ello desde el OPDS se brindan capacitaciones, generan contenidos, y se asesora a las iniciativas para potenciarlas.

### Introducción

El compostaje es un sistema de tratamiento que permite transformar los residuos orgánicos domiciliarios, municipales, agrícolas e industriales en un abono para los suelos, lo que cierra el círculo virtuoso de la materia orgánica. Se trata de un proceso vivo, ya que se basa en estimular la presencia de microorganismos que utilizarán tales desechos como recursos vitales para su crecimiento y desarrollo. Este artículo pretende tipificar las diversas modalidades de compostaje urbano que se

encuentran activas en la provincia de Buenos Aires, para visibilizar las acciones que se están impulsando no solo desde los gobiernos locales, sino también por parte de la sociedad civil. La información fue obtenida a partir de un relevamiento efectuado en los 135 municipios bonaerenses<sup>1</sup> por la Dirección Provincial de Residuos del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) durante agosto del 2020, de la recorrida del territorio y de los intercambios con referentes ambientales y organizaciones que se han comunicado para dar a conocer sus iniciativas exitosas y los desafíos encontrados, y para solicitar asesoramiento para potenciarlas.

### Compostaje domiciliario

El compostaje domiciliario consiste en el tratamiento de los residuos orgánicos vegetales en el mismo hogar en que se generan, a partir de la adopción de una compostera y de las buenas prácticas que aseguran el éxito del proceso. A través de dicho tratamiento pueden transformarse con total seguridad los restos de yerba, café, cáscaras, carozos y todo otro descarte de la preparación de las comidas (a excepción de los desechos de origen animal) y los restos de jardinería (pasto, hojas, ramas), para obtener como resultado un abono que puede ser utilizado en macetas, huertas y canteros.

Esta modalidad de compostaje se caracteriza por el papel activo y responsable que asume el hogar generador del residuo. Trae aparejados beneficios múltiples y colectivos vinculados a la reducción de costos económicos y ambientales en la recolección municipal, traslado y disposición final, y en la mejora de la separación en origen de las corrientes de reciclables (papeles, cartones, vidrio, plástico y metales), lo que propicia que estos residuos lleguen en condiciones adecuadas para su manipulación por los recuperadores urbanos y su posterior valorización.

La promoción del compostaje domiciliario necesita de una sólida campaña de sensibilización e información respecto de cómo arrancar y darle seguimiento a la práctica. Para ello, son numerosos los municipios que generan y hacen difusión de contenidos vía redes sociales y páginas oficiales, dictan talleres presenciales o virtuales a cargo de técnicos propios, de organismos públicos (INTI, INTA, OPDS), fundaciones, ONG o profesionales independientes.

1. Si bien la encuesta fue enviada a los 135 municipios, se obtuvieron respuestas de 116 municipios, que representan un 86 % del total.



Taller de compostaje y huerta dictado por el municipio de Ituzaingó.

Otras acciones relevadas consisten en facilitar el acceso al equipamiento necesario para compostar. Por citar algunos ejemplos, el programa “Avellaneda Recicla” implementó un sistema *online* para la solicitud de composteras domiciliarias desde su página web; las mismas son entregadas con una bolsa de chips (podas trozadas) que sirven como material estructurante y aporte de carbono. “Escobar Sostenible” las entrega a vecinos y vecinas que adhieran el pago de impuestos al débito automático. Olavarría ha propuesto talleres para la autoconstrucción de las composteras y Laprida está incorporando tales dispositivos en viviendas que entrega en el marco de planes sociales de hábitat.



Entrega de la compostera número 1000 por el programa “Avellaneda Recicla”. Se ofrece también una bolsa de chips de poda para su uso como estructurante.

“Ituzaingó SE PA RA” efectúa sorteos de composteras construidas por un taller protegido utilizando madera de *pallets*, mientras que Chascomús expone en las ferias locales un modelo que diseñó un vecino a partir de materiales de descarte y de bajo costo para que los interesados puedan replicarlo. Adolfo Alsina y Ayacucho entregan núcleos de lombrices rojas californianas para los hogares que desean incorporarlas como aliadas del proceso: si bien estos animalitos no son indispensables, despiertan la curiosidad de quien se inicia y contribuyen a diversificar las estrategias de apropiación de la práctica. Otra propuesta original es la de Trenque Lauquen que lanzó un desafío artístico llamado “Concurso Ideas Ambientales” para que la comunidad participe elaborando videos vinculados a las temáticas ambientales, entre ellas, la gestión de residuos.



Stand informativo y exposición de compostera de tambor en Chascomús.

A través del instrumento normativo, municipios como Zárate, Guaminí y Pergamino han incorporado la promoción del compostaje domiciliario en sus ordenanzas, mientras que Escobar, Adolfo Alsina y Guaminí han declarado de interés el “Mes del Compostaje” que inició como una propuesta ciudadana y tomó tal impulso durante el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) que logró incluso la adhesión del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Nación. Este año se espera que el evento, que tiene lugar entre el 22 de marzo —Día del Agua— y el 22 de abril —Día de la Tierra—, supere aún más la convocatoria del 2020.

Darle seguimiento a las composteras entregadas, establecer un canal de consultas para los vecinos y vecinas y efectuar campañas puerta a puerta son algunos de los elementos que podrían potenciar aún más las iniciativas

para asegurar el éxito de la práctica domiciliaria. En este sentido, formar y disponer de equipos de Promotores de Compostaje puede darle mayor vuelo a la consolidación de la temática en la agenda municipal, además de ser una oportunidad de desarrollar nuevas competencias en el territorio, en vinculación con instituciones educativas de todos los niveles.

### Compostaje compartido

El compostaje compartido, comunitario o colectivo es una modalidad de tratamiento local donde los generadores se hacen cargo parcial o totalmente de su gestión en un sitio de compostaje común al cual aportan de manera voluntaria sus residuos orgánicos. Se trata de una alternativa para quienes no pueden realizar el compostaje domiciliario por falta de espacio y se constituye además en un lugar de encuentro vecinal y fortalecimiento de los lazos comunitarios, muchas veces precedido o acompañado de una huerta donde se emplea el compost producido.

Los sitios de compostaje compartido pueden ubicarse en una institución u organización, sea esta una escuela, dependencia administrativa, club, centro vecinal, sociedad de fomento u otro espacio comunitario. Es el caso de “La Sartén por el Mango”, un comedor de alimentación saludable que funciona en Lanús donde se tratan no solo los residuos orgánicos provenientes de la cocina, sino también aquellos del mantenimiento del predio. Para asegurar el funcionamiento adecuado, es importante designar al menos una persona a cargo de su mantenimiento, que suele ser personal de cocina o de limpieza. Si se realiza en una institución educativa puede incluso pensarse que dicha responsabilidad recaiga en un curso en particular que trabaje la temática a lo largo del ciclo lectivo. De hecho, en Vicente López poseen una propuesta integral de educación ambiental para establecimientos educativos llamada “Escuelas Sustentables”, que incluye una primera unidad dedicada a la huerta y al compostaje. Otro ejemplo es el de Tapalqué, que ha instalado una compostera comunitaria en Las Casas Bioclimáticas, sitio de sensibilización ambiental donde también funcionan las oficinas de las áreas municipales de ambiente y producción.



Compostera institucional y cartelera de La Casa Bioclimática de Tapalqué.



Otra variante del compostaje compartido es cuando el sitio se ubica en la vía pública, usualmente en plazas, plazoletas, parques o terrenos junto a las vías de tren. Este es el caso del compostaje barrial que se viene desarrollando en diversos puntos de San Isidro y que surgió por vecinos autoconvocados y organizados a través de redes sociales. En estos casos es interesante que el municipio acompañe la práctica disponiendo de ordenanzas para promoverla o fortaleciendo el dispositivo a partir de facilitar material estructurante (chips de poda), riego, cartelera y talleres de capacitación. Otra estrategia consiste en asociar el sitio de compostaje compartido a un Punto Verde, de modo tal que se puedan utilizar las mismas instalaciones para el guardado de las herramientas necesarias y se constituya en un nodo de sensibilización ambiental.

Composteras comunitarias instaladas por grupos autoconvocados de vecinos y vecinas de San Isidro.



Una última variante, vinculada al compostaje compartido, es aquella que podría potencialmente desarrollarse a nivel residencial; en este caso, las composteras se instalan en un patio, jardín o terraza común a todos los copropietarios/inquilinos de un edificio. Allí podrían tratarse los residuos orgánicos vegetales de cada departamento por el aporte voluntario de los habitantes del inmueble. Si bien no se han relevado aún este tipo de experiencias en la provincia, es una práctica común en otros países; podría propiciarse a partir de la capacitación de la administración de consorcios para que estos a su vez transfieran la iniciativa e incorporen en la tarea de la portería lo referido a la custodia del buen funcionamiento del dispositivo.

### Compostaje centralizado de residuos verdes municipales

Los residuos verdes municipales incluyen los restos del mantenimiento de espacios verdes y arbolado urbano: podas, recortes de pasto, desmalezado, hojas verdes y hojarasca. Según su proveniencia (plazoletas, plazas, parques, bulevares, bordes de caminos) y los hábitos de la comunidad (si arrojan o no residuos a la vía pública), suelen presentar mayor o menor presencia de impropios como plásticos, papeles, cartones, metales, etcétera. Es una corriente de residuos con gran potencial para su compostaje, ya que se genera por los servicios de higiene y espacios públicos municipales, y tiene un bajo grado de degradabilidad, por lo cual su gestión no suele traer complicaciones. Además, constituye una buena oportunidad para desarrollar competencias locales en el tratamiento de esta fracción y generar un compost de calidad para su uso en viveros forestales, en huertas y en los mismos espacios verdes donde se generaron.

En este sentido, se destaca la experiencia de Vicente López que desde el 2018 lleva adelante su programa “VL Composta” a través del cual el municipio ha capacitado y ha incorporado a las tareas de su personal de mantenimiento de espacios verdes el traslado y el tratamiento de los residuos que se generan en ocho plazas y parques. Cada sitio de compostaje está conformado por 3 módulos de 1 m<sup>3</sup> construidos con “madera” plástica. Dos veces al año cosechan entre 4 y 5 toneladas de compost que es entregado a los vecinos y vecinas como parte de las acciones de sensibilización.

Compostaje de residuos verdes en plazas y parques de Vicente López.



En La Plata, la cooperativa “La Unión Hace la Fuerza” también se ha iniciado en el compostaje de los restos de pasto y hojarasca que recogen del mantenimiento de la avenida de circunvalación y del Paseo del Bosque, con el fin de producir un compost para su huerta agroecológica.

El municipio de Lomas de Zamora, en su afán por mejorar la gestión ambiental del Parque Municipal, de una extensión aproximada de cuarenta hectáreas, ha iniciado un programa de acondicionamiento de diversos sectores como centros demostrativos de producción de alimentos, paisajismo sustentable, reforestación con nativas y compostaje incipiente de residuos verdes provenientes del mantenimiento del predio.

En esta misma línea, Villarino está tramitando actualmente la certificación según Resolución Conjunta SENASA - SCyMA 1/2019 del compost que producen en su Vivero Argerich. Si bien hoy ya lo utilizan internamente en el predio, dicha certificación los habilitará a la comercialización del mismo. Utilizan como materia prima chips provenientes de la poda urbana, recortes de pasto del mantenimiento de predios municipales y tierra de corral. Como equipamiento para la tarea, cuentan con una chipeadora, una pala cargadora, una volteadora, un tamiz rotativo y una embolsadora. En cuanto a recursos humanos, son un total de ocho personas que trabajan en todas las tareas vinculadas al vivero y al compostaje.

Otros municipios como San Miguel, Berazategui y Pilar también están iniciando su tránsito en el compostaje a gran escala de esta fracción.



Compostaje en planta de transferencia de podas de Pilar.

### Compostaje centralizado de residuos orgánicos domiciliarios

Esta modalidad consiste en centralizar en una planta de compostaje el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos domiciliarios que deben ser adecuadamente separados en origen y recolectados de manera diferenciada (es decir, que en ningún momento deben entrar en contacto con otros desechos como pañales, pilas, baterías, solventes, plásticos, vidrio, metales, etcétera). Esta escala de procesamiento admite residuos tanto de origen vegetal como animal mientras se efectúe en conformidad con la normativa vigente que exige, entre otras cosas, una etapa de alta temperatura, una estabilización y un período de maduración para obtener un producto de calidad agrícola. En este tipo de plantas, la primera fase de tratamiento precisa de mayor control de olores y vectores, lo cual requiere de inversiones mayores de infraestructura y seguimiento, y de una trazabilidad adecuada. Lograr dicha trazabilidad es complejo por la multiplicidad de actores que involucra —cada hogar se encarga de la separación—, sumado a las características inherentes a la materia orgánica —humedad y alta degradabilidad—, que encarecen y complejizan su recogida selectiva. Por ello es una modalidad que suele plantearse en etapas avanzadas de una gestión integral, cuando la recolección diferenciada de reciclables secos está consolidada y ya se han agotado las estrategias de promoción de compostaje domiciliario y compartido.

No obstante ello, en la actualidad hay iniciativas en ciertos municipios como Bahía Blanca, Bolívar, Carlos

Casares, Laprida, Rauch y Trenque Lauquen donde se efectúa un compostaje parcial de los residuos orgánicos que son separados manual o mecánicamente como rechazo de la planta de separación de reciclables. En estos casos, si bien se obtiene un producto bioestabilizado, no puede considerarse un compost de calidad agrícola en los términos de la Resolución Conjunta SENASA - SCyMA 1/2019, en tanto los residuos orgánicos que le han dado origen no han sido separados en el lugar de generación y puede persistir la contaminación por haber estado en contacto con otros desechos domésticos diversos. Suele ser entregado en jornadas de “eco-canjes” a cambio de reciclables secos o de otras corrientes como aceite vegetal usado (AVU), para promover la separación en origen y el afianzamiento del Día Verde municipal. En tales casos, es importante aclarar a los vecinos y las vecinas que no debe ser utilizado en huertas comestibles, sino solo para plantas ornamentales.



### Estrategia provincial de valorización de residuos orgánicos

Embolsado de abono para su entrega como eco-canje en Trenque Lauquen.

Como se ha podido advertir, el compostaje presenta mucho potencial en cuanto es una práctica que puede desarrollarse desde la escala doméstica hasta la industrial con impactos positivos ambientales, económicos y sociales. Una estrategia de abordaje integral debería incluir también la prevención de las pérdidas y los desperdicios de alimentos, y el

afianzamiento de otras modalidades de valorización de orgánicos alineadas dentro de lógicas de economía circular y gestión a proximidad. Por ejemplo, el diseño de circuitos para la alimentación animal, el uso de sustratos orgánicos residuales para la producción de hongos comestibles, la oferta de ramas y troncos de podas como leña social, el empleo de chips y hojarasca como cobertura vegetal, entre otras.

Ciertamente, lograr una gestión adecuada de los residuos orgánicos es un desafío mayor que requiere la articulación de los diversos actores del territorio, la sensibilización y la capacitación de estos, y el diseño y la implementación de programas participativos, en una lógica de mejora continua y progresividad. Para contribuir a ello, desde el equipo de la Dirección Provincial de Residuos del OPDS se vienen brindando capacitaciones<sup>2</sup> y asesorías al respecto, y se han generado contenidos específicos de libre descarga como el Manual de Compostaje<sup>3</sup> y el Catálogo de Diseños y Construcción de Composteras.<sup>4</sup>

El compostaje no es solamente un sistema adecuado de tratamiento de una fracción mayoritaria de los residuos, es también una oportunidad para revincularnos como sociedad con el ciclo de la naturaleza y la ocasión para que cada cual desde su escala pueda, como los microorganismos, transformar sus desechos en un recurso. ●

---

2. Ver enlace canal de YouTube: <https://youtu.be/vSVzubrFgDc>

3. Ver enlace <https://bit.ly/3nncdP0>

4. Ver enlace (<http://bit.ly/CatalogoComposteras>)



*Escorias, metales ferrosos, imanes, manos, de Rémi de Bercegol (31).*

**Federico Wahlberg**

Director de Residuos Especiales  
y Patogénicos  
OPDS | Argentina  
wahlbergf@opds.gba.gov.ar

## Rehabilitación de computadoras en las cárceles

### Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, refuncionalización y recuperación de materiales

El viernes 27 de febrero desde el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) fuimos a visitar el taller de refuncionalización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que funciona dentro de la Unidad Penitenciaria N.º 1 Lisandro Olmos. En esta cárcel, fundada en 1939, se encuentran unas 2600 personas privadas de su libertad. Doce de ellas trabajan dentro del taller que se ocupa de revisar computadoras y otros artefactos que municipios, organismos provinciales, oficinas y hogares descartaron. El objetivo es recuperar aquello que puede ser reutilizado y desarmar lo que no, para luego vender sus partes como materia prima para otros procesos productivos. El OPDS se hizo presente para evaluar el funcionamiento del taller y sugerir mejoras acordes a la normativa, como paso necesario para la inscripción del mismo en el registro de Refuncionalizadores de RAEE.

Cuando entramos a la Unidad Penitenciaria nos estaba esperando Marcelo Lafolia, director provincial de Políticas de Inclusión del Ministerio de Justicia. Cruzamos la primera de varias puertas. Nos presentó a Rodrigo Ledesma, subdirector de Asistencia y Tratamiento de la institución. Ledesma nos aclaró que en el penal había 2601 personas. No se le escapa una, ni siquiera en las estadísticas.

Luego se presentaron un par de penitenciaros que nos acompañaron durante toda la visita.

Caminamos custodiados, a nuestra izquierda, por un paredón blanco que delimitaba un extenso patio. A la derecha, Marcelo nos iba presentando un par de edificios: el Centro Cultural donde enseñan boxeo y la escuela donde se enseñan todos los niveles educativos: primario, secundario y universitario. Más adelante saludamos a un entrenador de fútbol y a sus jugadores. Finalmente, llegamos al galpón que alberga varios talleres: carpintería, herrería y el taller que habíamos ido a ver.

Dentro del galpón nos recibió Claudio, a quien solo conocíamos en formato virtual. Claudio Fittipaldi es prefecto mayor, Jefe de Departamento del programa “Disposición y Reutilización de Tecnología en Desuso” desde su creación, en 2009. El programa depende del Servicio Penitenciario Bonaerense. Se ocupa de la reducción, reutilización y reciclado de RAEE a nivel provincial. Antes de la pandemia trabajaban unos 200 internos. Actualmente se encuentran activas siete plantas de tratamiento de RAEE que operan en cárceles de la provincia. El taller de Olmos fue el primero en funcionar.

Durante la visita nos reunimos con las doce personas privadas de su libertad que trabajan en el taller, abierto luego de meses de cuarentena. Antes de la pandemia habían llegado a ser cuarenta. Ellos comparten un gran mesón común donde desmantelan las computadoras. Allí también fuimos desmantelando la formalidad de la visita. Nos contaron que la pandemia los afectó fuertemente. El taller estuvo cerrado y eso fue muy duro. Para ellos, participar de esta experiencia significa aprender un oficio muy particular. Es una tarea que realiza muy poca gente en el país. Al evitar que las computadoras terminen en basurales, también ellos se valorizan.

Durante la charla que mantuvimos nos transmitieron que trabajar en el taller les permite salir de sus pabellones y relacionarse con otros en un contexto de trabajo en equipo. A lo largo del tiempo desarrollaron vínculos de compañerismo entre ellos. “Cuando uno de nosotros llega a otro pabellón ya tiene un par de conocidos”. Se apoyan entre ellos. Se rescatan. Se demuestran a sí mismos que no están obsoletos, que cumplen una función importante para la sociedad. La reducción de la pena también aparece como una posibilidad, una esperanza que se cuece entre montañas

de impresoras y monitores que también esperan su turno para salir y volver a aportar a la sociedad.

El programa recibe donaciones de basura electrónica proveniente de municipios, ministerios y organismos provinciales (el OPDS entre ellos), y otras instituciones. En lo fundamental reciben computadoras e impresoras. La mayoría aún funciona. Pero solo una pequeña parte logrará rehabilitarse dentro del taller y saldrá de la cárcel para volver a trabajar. Ya se han realizado donaciones a escuelas y comedores comunitarios *del afuera*. Esas computadoras se han reinsertado. También se destinan a equipar el propio Servicio Penitenciario Bonaerense. Más computadoras en las escuelas *del adentro* potencian la formación de otros compañeros. El esfuerzo de unos multiplica las posibilidades de otros.

La mayoría de las computadoras no gozarán del beneficio de ser refuncionalizadas. No tendrán ese derecho porque la evolución tecnológica dictaminó que se han vuelto obsoletas para el sistema. Entre un 70 % y un 80 % serán desguazadas en el taller. Por suerte están los trabajadores, que valorizan el metal y el plástico de las carcasas, el cobre de los cables y, sobre todo, lo más valioso: las plaquetas. En realidad, el oro y otros metales dentro de ellas. Por eso hay empresas argentinas que las compran. Estas, a su vez, se ocupan de exportarlas a una empresa europea que finalmente realiza la operación conocida como “minería urbana”. La tecnología para convertir plaquetas en lingotes de oro no existe en el país.

En el mesón de trabajo, los doce usan Elementos de Protección Personal, como corresponde. Debajo de los cascos amarillos se pueden reconocer a las personas. Pelo rapado a los costados, camisetas de fútbol. Eso sí, por las dudas, los de River y los de Boca ubicados en distintos lados de la mesa. Solo es parte del folklore. Los delantales tapan esas pasiones y los hace ver como parte de un mismo equipo.

La basura electrónica contiene residuos peligrosos. Por eso requiere un tratamiento especial. Con las computadoras vienen monitores viejos, los cubos, que tienen pantallas o *black mirrors* con hasta 4 kg de plomo que se libera al romperse. Los planos poseen mercurio. También vienen baterías en los estabilizadores (UPS), que contienen plomo. Las impresoras traen tóneres cuyas tintas contienen cromo y cobre. Se pueden encontrar pilas como las de reloj en las plaquetas.

Su mal manejo supone problemas de salud para los trabajadores y su disposición en basurales comunes implica contaminación de dichos terrenos, en muchos casos, rodeados de habitantes de bajos recursos. Por eso, desde el OPDS se interviene para garantizar que talleres como el de Olmos cumplan con la normativa y le den un adecuado tratamiento a dichos residuos.

Antes de retirarnos del taller subimos a un primer piso del galpón, donde construyeron un comedor para los trabajadores. Desde una ventana vimos un partido de fútbol en la cancha del patio. Podíamos suponer un ambiente que le hacía honor al famoso “picadito”: se respiraba un aire de alegría, de la mano de un entrenador árbitro que colaboraba para que las reglas se cumplieran. De fondo estaba el público posible, en los pabellones y en la particular torre panorámica que dibuja el contorno característico de este edificio de los años treinta. En este entorno, algunas de estas historias intervienen hoy en el ciclo de vida de productos ya obsoletos y, al hacerlo —quizás sin saberlo—, están aportando al país y a la provincia en un proceso de transformación mundial.

Para avanzar en una adecuada gestión de RAEE a gran escala es necesaria una Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que obligue a los productores y a los importadores a financiar la recolección y la reutilización o disposición final de estos residuos. También es necesario que en el diseño del producto se considere su vida útil, la posibilidad de ser reutilizado y la reducción de componentes peligrosos. La culpa de la contaminación no es del producto, no es del objeto, sino del productor que está detrás y no vemos. La Unión Europea cuenta desde 2005 con normativa que establece que los productores e importadores deben financiar el reciclaje de los productos eléctricos que venden en el mercado europeo; asimismo, desde 2006 posee una Directiva de Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en Equipos Eléctricos y Electrónicos. Si bien en la provincia de Buenos Aires contamos con normativa específica sobre la temática, la Argentina carece de una Ley REP. Mientras tanto, la experiencia de los talleres del servicio penitenciario sirve de ejemplo para que más personas visualicen la necesidad de este cambio fundamental. ●

**Pamela Carolina Natan**

Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
natanp@opds.gba.gov.ar

## Planta de separación de residuos de Laprida

Apenas se ven sus ojos, celestes, que asoman entre la visera de la gorra y el barbijo que le cubre casi completamente el rostro. Estatura mediana, mirada afable, Adalberto “Tito” Zanazzi está sentado del otro lado del escritorio, en la oficina que el encargado nos cedió para la entrevista. Habla bajito y tímidamente, cuenta que se crió en el campo, que trabajó como metalúrgico, albañil y en la chacra antes de entrar como empleado municipal. Mira hacia arriba para concentrarse en recrear los recuerdos de aquel agosto de 1993, cuando inició sus actividades como operario en la planta de separación de residuos de Laprida.

“Empecé a trabajar para el municipio, haciendo limpieza y barrido de calles; a las pocas semanas me llamaron para venir a la planta. Éramos cinco personas más el encargado y hacíamos todo manual, sobre la ‘rampa’, que era un mesón donde se desparramaba la basura e íbamos seleccionando el material: cajas, botellas, hueso. En el primer tiempo se vendía a granel, luego llegó la prensa y metíamos todo junto hasta que los compradores empezaron a exigir mayor calidad”.

La planta de separación de Laprida es un hito en la historia de la valorización de residuos de la provincia de Buenos Aires. Se inauguró en 1991 como una iniciativa del entonces intendente Alfredo Irigoien tras

visitar una instalación modelo en Alemania. Hoy, 30 años más tarde, son 119 los municipios bonaerenses que cuentan con plantas de separación de residuos, con mayor o menor mecanización, muchas de ellas basadas en la experiencia transitada por esta localidad de diez mil habitantes al sur de la provincia.

Hace veinte años, además, el cierre del basural a cielo abierto y el acondicionamiento de las actuales celdas sanitarias permitió al municipio adecuarse a las normas provinciales de protección ambiental, evitando que la disposición final de residuos genere un daño mayor al ambiente.

Cuando le consultamos, Tito destaca que nunca le molestó trabajar con la basura, por el contrario, dice que él y sus compañeros siempre ganaban más y que incluso llegó el reconocimiento aquella vez que vinieron a filmarlos desde un canal de televisión que le dio visibilidad a su labor.

Visibilidad que también pretende darse a través del proyecto de ley que declara a Laprida como “Capital Provincial del Reciclaje” y que obtuvo ya media sanción ante el Senado. La iniciativa prevé, además, instaurar la “Fiesta Provincial del Reciclaje” en el Calendario Turístico Provincial, a desarrollarse durante la tercera semana del mes de mayo.

Tito continúa su relato, destacando cómo la llegada de “la cinta” permitió la incorporación de mayor personal, que pasó a catorce personas. En la cinta se encuentra de todo, dice, y menciona la vez que uno de sus compañeros halló una bolsa con tres mil dólares.

Hoy son diecisiete las personas que trabajan en la planta, que posee una capacidad de procesamiento de ocho toneladas por día. Los residuos ingresan por un rompe-bolsa y, tras la clasificación y el enfardado, se recupera cerca de la mitad del peso en materiales reciclables (PET cristal, PET color, aluminio, cartón, papel, PEAD, PP, vidrio, chatarra, silobolsas, etcétera). La fracción de rechazo se envía semanalmente al módulo de disposición final. Desde la municipalidad se organizan visitas con establecimientos educativos, para dar a conocer el funcionamiento de la planta y afianzar el compromiso colectivo para con el cuidado ambiental.

Todo esto se refuerza a través de las acciones enmarcadas en el programa de sensibilización ambiental “Laprida Ambiental y Sostenible” y la “Copa Laprida Recicla”, que efectúa, por ejemplo, campañas para la recepción de residuos de aparatos eléctricos y

electrónicos. Además, el municipio trabaja de manera coordinada con el taller protegido “Camino a la felicidad”, cuyos concurrentes venden bolsas de colores para la separación en origen de las diversas fracciones y el vaciado de cestos de veredas.

Salimos a recorrer el predio. Es una mañana de otoño y la temperatura es agradable. Los ojos de Tito se achinan: está sonriendo. Nos cuenta que, aprovechando sus conocimientos de mecánica, pronto lo reubicaron en el taller que hoy muestra orgulloso como su segundo hogar: las máquinas, las herramientas y su sectorcito para calentar el agua para el mate.

Un poco más allá, vemos el centro de acopio transitorio de envases de fitosanitarios y el playón de bioestabilización de los residuos orgánicos. Recientemente, se instaló una línea de valor agregado para la molienda y el lavado de polietileno de alta densidad (PEAD), que es el plástico típico de los envases de lavandina. Esto marca un avance en el paradigma de la gestión, basado en ofrecer al mercado materiales con mayor grado de procesamiento.

Adalberto “Tito” Zanazzi,  
trabajador histórico de la planta de  
separación de residuos de Laprida.



Para Tito también es una novedad, hace rato que no puede ir a la planta por ser personal de riesgo, pero no ve la hora de que la situación se normalice para volver a su puesto. Si bien está en edad de jubilarse, dice que aún no es tiempo, que está aguardando al 2023 para llegar, como la propia planta, a los 30 años de servicio.

A futuro, el municipio se propone ampliar su gestión incorporando un centro de tratamiento de podas y de residuos de la construcción y la demolición, para darle una valorización adecuada a este tipo de desechos. Esto permitiría generar productos como leña social para calefacción o chips de podas para uso como cobertura vegetal en espacios verdes y como estructurante para sistemas de compostaje. En el caso de los escombros, se obtendrían áridos para su uso en obra pública. Potenciar la promoción del compostaje domiciliario y la recolección diferenciada es otro desafío que se plantea en el horizonte municipal, lo cual significaría una mejora en la calidad del material obtenido y un avance hacia una gestión cada vez más integral e inclusiva de los residuos. ●

*Recuperar la chatarra en Togo, de Pascal Garret (17).*





### Matías Tarando

Dirección Provincial de Residuos  
OPDS | Argentina  
tarandom@opds.gba.gov.ar



### Romina S. Solana

Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería  
Sustentable (GIDIS)  
FIUBA | Argentina  
rsolana@fi.uba.ar

## Diseño y desarrollo de sistemas de limpieza de cuerpos de agua por remoción de residuos sólidos flotantes y su potencial valoración

La problemática de la contaminación de los cuerpos de agua con residuos sólidos flotantes provenientes de las actividades humanas es un problema tanto local como regional y global. En particular, nos referimos a los residuos de materiales plásticos que se encuentran flotando o subnadando producto de una mala gestión y disposición final de residuos sólidos de envases, bolsas, *packaging*, utensilios y otros productos al final de su vida útil. Estos desechos generan no solo la contaminación en el punto de vuelco y en sus márgenes, sino también aguas abajo —si se trata de un cuerpo de agua fluvial— o dispersos dentro del cuerpo de agua y de su superficie —si se trata de lagos, lagunas y mares—. Esta contaminación primaria afecta el ecosistema del propio cuerpo de agua y sus alrededores, los usos posibles del mismo en función de su calidad ambiental y, obviamente, la salud de las poblaciones emplazadas en sus márgenes.

Asimismo, en el caso particular de los plásticos se presenta una contaminación que podemos denominar

secundaria, que se debe al paso del tiempo y la exposición de estos materiales a las condiciones medioambientales, lo que provoca que se deterioren, rompan y degraden. Si bien esto sucede con relativa lentitud, los procesos biológicos, físicos y químicos del ambiente generan que estos plásticos de mayores tamaños se conviertan en los denominados microplásticos, término que hace referencia, en general, a diámetros menores a 5 mm. Es importante tener en cuenta que hay productos que contienen dentro de sus componentes materiales plásticos de esos tamaños, así como procesos industriales y operativos que los pueden originar. Estos microplásticos suelen terminar en los cuerpos de agua como contaminación primaria.

Como consecuencia, estos materiales finalizan, en mayor o menor medida, en el aparato digestivo y en el sistema respiratorio de los animales que habitan el cuerpo de agua, en las personas que hacen un uso recreativo del mismo, en las zonas costeras y en los sedimentos, en el agua que se extrae para la producción y el consumo —debiéndose verificar los procesos de tratamiento para que garanticen su eliminación—, en las frutas y hortalizas, en el agua embotellada y, según algunos estudios recientes, en forma de lluvia plástica. Estos plásticos no solo pueden generar problemas de atascamiento y obstrucciones en los animales del medio, entre otras afectaciones que actualmente están bajo estudio tanto en animales como en seres humanos, sino que también pueden liberar sustancias contaminantes, tóxicas, que pudieran contener o presentarse en superficie.

Dada esta problemática general y con el objetivo de encontrar soluciones para nuestros cuerpos de agua, se inicia una línea de trabajo para el diseño y el desarrollo de un sistema de Limpieza de los Cuerpos de Agua a través de la remoción de Residuos Sólidos Flotantes (RSF) y su Valoración, dentro del Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Sustentable de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (GIDIS-FIUBA). De esta forma, mediante un proyecto interdisciplinario y con participación de todos los actores involucrados se generan herramientas y soluciones de ingeniería integrales, flexibles, innovadoras y sustentables, a fin de lograr la efectiva remoción de la contaminación por RSF, y se inicia el trabajo sobre las cuencas de los ríos Matanza Riachuelo, Reconquista y Luján.

En ese sentido, se realiza una articulación directa con la provincia de Buenos Aires, puntualmente, con la Dirección Provincial de Residuos del Organismo Provincial para el

Desarrollo Sostenible (OPDS), quien suma a la mesa de trabajo a la Subsecretaría de Recursos Hídricos y a los organismos de autoridad de las cuencas del río Reconquista (COMIREC) y Luján (COMILU), así como al Astillero Río Santiago, a la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), a la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) y al Ministerio de Espacio Público e Higiene Urbana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, entre otros actores. De esta manera, se logran generar mecanismos de aplicación directa de una investigación y un desarrollo universitario sobre problemáticas relevadas por el Estado provincial, a fin de aplicar políticas públicas de calidad y criterio técnico para su diseño y posterior implementación y operación.

### Proyecto Interceptor/Recolector de RSF de Cuerpos de Agua

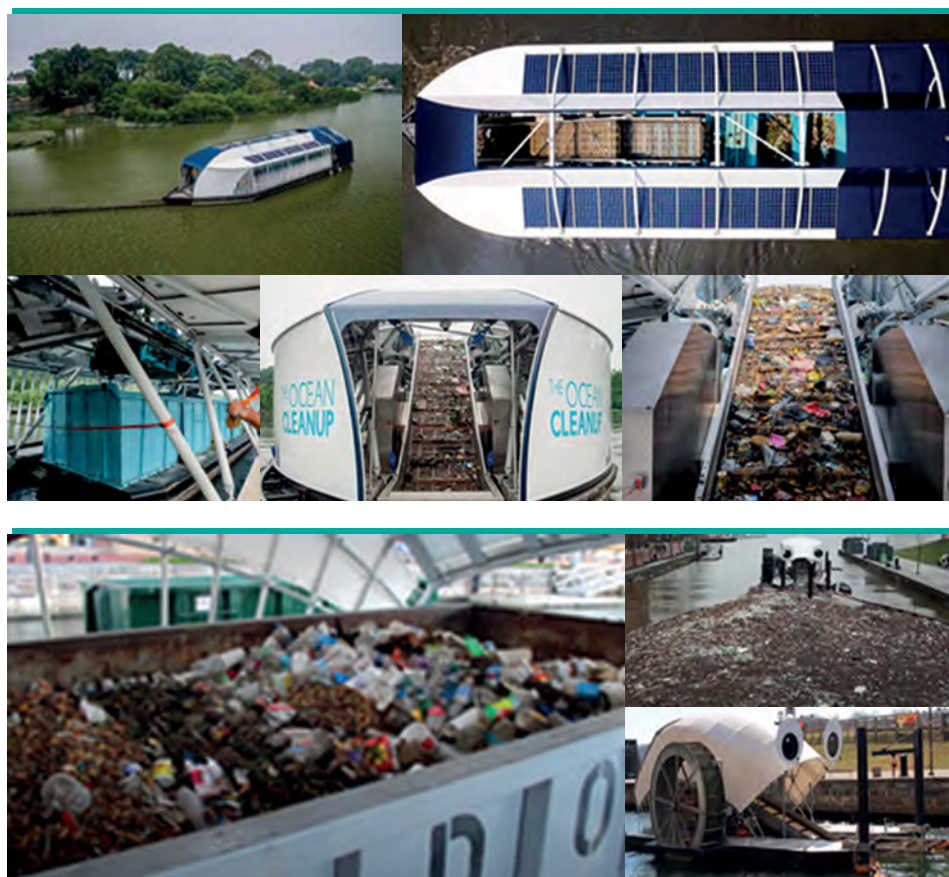
El objetivo del proyecto, que inició en agosto de 2020 con la conformación de equipos de trabajo, es el diseño y el desarrollo de un sistema que permita la gestión de la limpieza de los cuerpos de agua con unidades de recolección adecuadas y sustentables. En este caso particular, serán interceptores/recolectores que operarán sobre zonas adecuadas en cada cuenca, lo que permitirá gestionar su operación y articular con el sistema de recolección, tratamiento y disposición final local. Esto, a su vez, hará factible la realización de algún tipo de valoración de los residuos recolectados según sea su calidad relativa.

El sistema de intercepción consiste en ubicar una unidad interceptora en posiciones estratégicas del río, ya sea hacia las márgenes, en una zona lateral o central del río, y utilizar algún sistema de guía física, generalmente a modo de barrera flotante, que ayude a dirigir los residuos y demás materiales flotantes que trae el río con su corriente hacia el interceptor. Una vez allí esta unidad los retira del agua con cinta transportadora —o similar equivalente— y los conduce a unidades de acumulación. Luego, con cierta frecuencia en función de la capacidad de acumulación, el volumen, la densidad y la cantidad de material flotante que efectivamente circule por ese río, este es retirado para su posterior tratamiento y disposición final adecuados.

El diseño tiene como referencia los sistemas y equipos que hoy en día se están utilizando en algunas ciudades

del mundo, como por ejemplo: los interceptores de la Fundación Ocean Cleanup (Jakarta, Indonesia; Klang, Malasia; Can Tho en el delta del río Mekong, Vietnam y Santo Domingo, República Dominicana) [Figura 1] y el Mr Trash Wheel de la compañía Cleanwater Mills (Maryland, Estados Unidos) [Figura 2].

Figura 1. Fotos del Interceptor de OceanCleanup.



En algunos casos, según el cuerpo de agua y las particularidades del estado y la dinámica de la contaminación de residuos flotantes que posea, puede requerirse otro tipo de soluciones, con unidades móviles que busquen y barran las zonas con residuos, en lugar de esperar que los mismos ingresen a dichas unidades. Pueden, a su vez, juntar los residuos y llevarlos en su operatoria a una zona externa en la cual los depositan hasta que sean retirados y, en otros casos, pueden requerirse unidades que acumulen internamente los residuos para luego ser llevados a un punto de extracción. Ejemplos de algunos de estos equipos son los que operan actualmente en la Cuenca Matanza Riachuelo [Figura 3].

Figura 2. Fotos de Mr. Trash Wheel.



*Bajo el puente*, de Mikaela Le Meur (22).



Figura 3. Control Ecológico SA, Vuelta de Rocha (GCABA y ACUMAR).

En este caso, se inició con sistemas de tipo interceptor, enfocados a tres de las principales cuencas emisoras de residuos, con el objetivo de comprender la situación y las necesidades de cada una de ellas y así poder desarrollar soluciones adecuadas y sustentables.

Dentro de la FIUBA se trabaja con un equipo que articula interdisciplinariamente las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Naval, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electricista, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Informática. De este modo, participan de la investigación profesores, docentes, tutores e investigadores de los Departamentos de Seguridad del Trabajo y Ambiente, Tecnología Industrial, Naval, Electrónica, Energía, Mecánica y Computación; así como los Laboratorios de Automatización y Robótica, y de Control de Accionamiento, Tracción y Potencia. A la fecha, integran el proyecto 20 alumnos de las carreras mencionadas, quienes desarrollan sus trabajos profesionales de graduación en algunos de los subsistemas y componentes necesarios para el proyecto. Así, esta iniciativa se convierte también en un ámbito de formación académica, aplicada en la materia, con una correlación e intervención directa respecto a las problemáticas territoriales de la provincia de Buenos Aires y otras jurisdicciones sobre las que se encuentran las cuencas bajo estudio.

### Resultados esperados y perspectivas

La articulación interdisciplinaria con participación activa desde el inicio del proyecto de la unidad académica, de los organismos y demás actores de la sociedad responsables de brindar servicios y soluciones sustentables es esencial para diagnosticar, analizar, desarrollar y diseñar sistemas, productos, servicios y herramientas que contribuyan realmente desde la ingeniería al desarrollo sustentable y minimicen los

impactos ambientales, mejorando la calidad del ambiente y maximizando el desarrollo de la industria, la tecnología y la innovación, de la sociedad y del país. En particular, este proyecto, además de los beneficios ambientales esperables, tiene implícito el potencial de desarrollo de la industria naval argentina, así como de otros productos y servicios asociados a la producción, la implementación y la operación de este tipo de soluciones.

El proyecto de Sistema Interceptor Recolector de RSF en Cuerpos de Agua permitirá, en primera instancia, generar el diseño de sistemas de intercepción flexibles, dinámicos y escalables, adecuados a las necesidades de las cuencas, capaces de brindar una solución integral en la operatoria de limpieza y de contribuir al mantenimiento de la calidad del agua de los ríos. Para ello, el proyecto cuenta con financiación aprobada en el marco de la convocatoria del Programa de Desarrollo Estratégico de Ciencia y Técnica de la UBA 2021 (PDE 46/2021), con el fin de validar algunos de los sistemas diseñados para la unidad. Respecto a su desarrollo, construcción e implementación, cuenta con el apoyo del Proyecto de Fortalecimiento, Saneamiento y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de implementación en la Cuenca del Río Reconquista junto al COMIREC-UCEPO, enmarcado en el Programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río Reconquista (Contrato de Préstamo BID N.º 3256/OC-AR), presentado por la Dirección Provincial de Residuos del OPDS. En él, entre otras líneas de acción, se incluyó el desarrollo de un interceptor, reciclador y de limpieza de espejos de agua para la Cuenca Reconquista (COMIREC), con posibilidad de replicar en otras cuencas como el río Luján y Riachuelo (COMILU Y ACUMAR).

Sembrada esta vinculación y metodología de trabajo, se podrá continuar en otros frentes de investigación y desarrollo del GIDIS-FIUBA, cuya área temática central es la Ingeniería Sustentable y las líneas o ejes que se desprenden son: Objetivos de Desarrollo Sostenible; Cambio Climático (Mitigación y Adaptación); Análisis de Ciclo de Vida de producto y sistemas; Huellas Ambientales, Estudios y Evaluaciones de Sustentabilidad Integral y Planes y Estrategias para la Aplicación de Sistemas Sustentables.

En el mismo sentido, se puede destacar que desde la FIUBA se impulsan y articulan: 1) El Vector de Desarrollo Sustentable, proyecto en el que también

participa, entre otros, el grupo de investigación, y en el que se abordan las líneas de Energías Renovables, Eficiencia Energética, Gestión Integral de Residuos, Calidad Ambiental y Transformación Sustentable; y 2) El Vector de Economía Popular, Social y Solidaria, a través del desarrollo de proyectos asociados a la Gestión Integral e Inclusiva de los Residuos Sólidos Urbanos en articulación con las cooperativas de recuperadores urbanos y los municipios de la Provincia —mediante mejoras en la gestión y valorización de los residuos reciclables secos—, con el sistema penitenciario —para la gestión y la valorización de los Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE)— y promoviendo el dimensionamiento y la valorización de otras corrientes de residuos como los Neumáticos Fuera de Uso (NFU), Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y residuos orgánicos. Ambos se encuentran dentro del Proyecto Vectores, que integra doce ejes estratégicos de trabajo impulsados por la FIUBA en articulación con otras unidades académicas de la Universidad de Buenos Aires —a través del Programa Interdisciplinario de la UBA para el Desarrollo (PIUBAD)—. Estos vectores se enfocan en el abordaje del desarrollo económico y social del país, contribuyendo a la transformación de la estructura productiva, atendiendo asimismo problemáticas sociales y ambientales inmediatas.

Finalmente, destacamos la importancia estratégica y sinérgica de la articulación entre los instrumentos que pueden aportar tanto las universidades como los organismos y demás actores de interés científico, técnico, de producción, socio-ambiental y operativo; para poner en valor los desarrollos conjuntos que contribuyan a construir entre todos ambientes de calidad en la perspectiva de un país sustentable. En particular, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible y su Dirección Provincial de Residuos pretende el trabajo por corrientes de residuos con el objetivo de dimensionar y valorizar las mismas, generando metodologías que permitan la articulación con universidades, a fin de impulsar, en la gestión de residuos, políticas públicas de calidad y a largo plazo. ●



**Enrique Leff**

UNAM | México  
enrique.leff@yahoo.com.ar

## Ambiente viral

### Los desafíos de la Vida en la era del Capitaloceno\*

#### Historia de una Ceguera Colectiva

El 2020 ha sido un año signado por la premonición de tiempos inciertos. Los organismos internacionales —la COP24 y el PICC, el G-8 y el G-20— habían advertido al mundo que le quedaba tan solo una década para responder al desafío del cambio climático. El tiempo está contado. Corre el tiempo. Todos contamos, pero no de la misma manera. Desde el poder de la ciencia se miden las emisiones de gases de efecto invernadero que han excedido las 420 partes por millón de CO<sub>2</sub>. En los escritorios de los bancos y los paradigmas de la “economía verde” se contabilizaban los bonos de carbono, mediante los cuales se establece la distribución de las ganancias económicas y los riesgos ecológicos a escala planetaria. Entretanto, los gobiernos continúan su conteo de los billones de habitantes que incrementan la población del planeta y de los índices del decrecimiento del producto interno bruto (PIB), en una precipitación de las cuentas de un presente saturado en el que se ha descontado el futuro. Más alejados de la cotidianeidad, los astrónomos continúan contando los años luz en las distancias planetarias y galácticas; los geólogos y biólogos miden y periodizan en eones las épocas de las

\* La primera versión de este texto fue publicada con el título “A Cada Quien su Virus. La Pregunta por la Vida y el Porvenir de una Democracia Viral”, en *HALAC - Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*, Revista de la SOLCHA, el 22 de abril de 2020, para conmemorar los 50 años del Día de la Tierra, en el momento en que la epidemia del SARS-CoV-2 se convertía en una pandemia. El presente texto, entregado para su publicación un año después del ensayo original, cuando la pandemia ha registrado más de 125 millones de casos y cobrado más de 2.8 millones de vidas, no es propiamente una revisión de lo que fuera pensado y escrito hace un año, luego de haber vivenciado la experiencia de la pandemia. Considero que la reflexión y el diagnóstico crítico original se mantienen, de manera que solo he variado algunas expresiones para reafirmarlas en el presente.

transformaciones ecológicas del planeta; los sociólogos miden los índices de inequidad y desigualdad social. Al tiempo que las convocatorias a debatir la crisis sistémica de la humanidad se han teñido de signos letales y tonos apocalípticos, la ciudadanía global ha salido a las calles a reclamar justicia climática. *La muerte sin fin* revive el *fin de la historia*. El colapso ecológico, la catástrofe climática y los conflictos socioambientales ocupan los espectaculares del debate político ante la posible extinción de la vida y de la humanidad. La crisis civilizatoria anuncia la hora del Juicio Final, antes que la de la Justicia Social en esta devastada Tierra. En este contexto, irrumpe en el mundo la pandemia del SARS-CoV-2.

Hoy el mundo atraviesa por la mayor crisis sistémica de la historia. Es la conjunción sinérgica de todas las crisis: económica y financiera; de seguridad y justicia; ecológica, ambiental, climática y epidemiológica; ontológica, moral y existencial. Su alcance es mundial, global, planetario. La crisis civilizatoria de la humanidad expresa de manera virulenta su olvido de la vida. La COVID-19, que ha infectado a los cuerpos humanos, ha afectado profundamente al sistema económico que gobierna al mundo. El régimen del capital que ha desencadenado la degradación entrópica y el cambio climático del planeta, se ha venido asociando de maneras enigmáticas, pero cada vez más evidentes, a la "liberación", transmisión y mutación del virus al invadir y trastocar el comportamiento de los ecosistemas, alterando la resiliencia y el metabolismo de la biosfera, así como el sistema inmunológico del cuerpo humano. Estamos transitando de la acumulación destructiva del capital a un neoliberalismo y un progresismo que han desprendido de su hábitat un ejército invisible de agentes patógenos que atentan contra la vida humana.

Los organismos internacionales nos dan una década para salvar al Planeta. Pero ¿cuánto son 10 años en la existencia humana como tiempo límite para reconstituir el tejido de la vida que ha sido colapsado por la historia de la humanidad? Si nos remontamos tan solo al "primer comienzo" de la historia de la metafísica, hace unos 2500 años, el encadenamiento de la *Physis* por el *logos humano* ha destinado los cursos de la vida en la Tierra, ha configurado la racionalidad de la modernidad que gobierna el mundo y ha desencadenado la crisis climática y epidemiológica que ha venido a extremar la confrontación entre el régimen del capital y la

preservación de la evolución creativa de la vida. Si la crisis ambiental ha sido ocasionada por la racionalidad económica, por la manía de crecimiento del capital, por la voluntad de poder incorporada en la tecnología, no deberíamos confiar en el progreso de la ciencia, en la potencia de la tecnología y en la mano invisible del mercado para restaurar el planeta y abrir los horizontes hacia el mejor de los mundos posibles. Ya no es posible enlazarnos en esa vertiginosa danza triunfal de la humanidad, al mismo tiempo que se desfonda el planeta y se gangrena el cuerpo truncado de la vida, alienado de una razón que no alcanza a comprender las condiciones de la vida en el mundo vivo que habitamos.

Hemos entrado en la era de la supervivencia tratando de entender la manera en que la ley de la entropía, como ley límite de la naturaleza, gobierna los destinos de la vida invadida por la ley férrea del mercado; estas leyes deciden los destinos de la vida, pero no están al alcance de la mano, son invisibles a la mirada del ser humano (aún cuando tenga una visión 20/20), al igual que el coronavirus, que despertó de su largo sueño para invadir a los cuerpos humanos. Si a simple vista no alcanzamos a ver al virus, de dimensiones submicroscópicas, la mirada prospectiva de la ciencia y las acciones preventivas de las políticas públicas fueron incapaces de preverlo, a pesar de que ya en el 2003 el entonces presidente George W. Bush lo sospechara luego de la epidemia del SARS y que, más recientemente, Bill Gates pusiera en guardia al mundo luego del MERS en el 2015. ¡Un minúsculo organismo precelular ha venido a desquiciar al mundo y a poner en jaque-mate la vida humana!

La visión desde la razón que gobierna al mundo no solo es miope: su estrabismo nace de su dificultad de distinguir el objeto de fondo, la vida, cuando su mirada está enfocada hacia la economía, cuando tiene en la mira la ganancia como la razón de su existencia.

La ecuación entre la economía y la vida no la resuelve algoritmo alguno. Tampoco los mecanismos ciegos del mercado. Contamos con la vida y cantamos a la vida. Si la pulsión de vida es desmesura, la vida no se deja acotar por medida alguna. Más allá de resolverse las contradicciones entre la economía y la vida —como el anverso y el reverso de la existencia humana, empalmadas en una banda de Moebius—, la vida se ha ahorcado en los nudos gordianos del *logos* y del *inconsciente*; la vida se ha extraviado en los callejones sin salida de los laberintos de la razón que ha alienado la vida. El virus ha penetrado el cuerpo humano a través de los ojos con los que vemos, la nariz y la boca



*Recoger la chatarra en Beirut, de Pascal Garret (16).*

por las que respiramos, hasta ahogar nuestros pulmones. Pero no podemos culpar a la naturaleza por haberle dado acceso al virus a la vida humana. Como en *Ensayo sobre la Ceguera*, de José Saramago (1995), la mejor metáfora de la historia de las pandemias que amenazan la vida, la COVID-19, declara que la naturaleza no es culpable. Habrá que cuestionar a la psique humana.

En la historia de las epidemias y pandemias que han azotado a la humanidad, hasta la “fiebre española” del fin de la Primera Guerra Mundial, la única respuesta para detener la expansión fue la generación de anticuerpos, la “inmunidad de rebaño”; hasta que se inventaron las vacunas para inmunizar a la población y resolver las crisis sanitaria. Pero nos hemos preguntado ¿qué es un virus?; ¿cómo es que siendo parte de la evolución de la vida se convierten en agentes mortíferos que atacan y destruyen la vida? ¿Cuál es su función en la evolución de la vida? ¿Que agencia —de la propia naturaleza o de la intervención humana— activa su diseminación y sus efectos patógenos? Estudios recientes, como el libro de Rob Wallace (2016), *Big farms make big flu*, nos acercan a comprender la manera como el gran capital, asociado a los grandes ranchos de aves y ganado y al agronegocio de los monocultivos, ha sido un factor determinante del desprendimiento, mutación y transmisión de los virus, al erosionar la biodiversidad y someter a un estrés ecológico a la biosfera. Empero, resulta sorprendente que a estas alturas del desarrollo de la ciencia, de la manipulación tecnológica de la constitución genética de los organismos vivos, desconozcamos el origen mismo de los virus. Los expertos se debaten aún en saber si son anteriores a la célula, si se originaron de manera regresiva a partir de organismos más complejos que perdieron información genética o a partir de piezas movibles dentro del genoma de una célula para entrar en otra, o si evolucionaron con sus huéspedes celulares. Lo que se sabe de cierto es que habitan la biosfera desde las primeras etapas de la evolución de la vida, parasitando diferentes organismos celulares.<sup>1</sup> Pero como los virus no dejan huellas fósiles,<sup>2</sup> no sabemos si todos los virus conocidos por la ciencia moderna tienen un solo y mismo

1. Hasta 2014 se habían descubierto 2827 especies de virus y se estimaba que aún quedaban 320 mil por descubrir. Hacia noviembre de 2017, el National Health Institute publicó las secuencias genómicas completas de 7454 diferentes virus.

2. “El problema principal es que nunca se han detectado fósiles de virus. De manera que es difícil especular sus orígenes exactos. Estas partículas son demasiado pequeñas y demasiado frágiles para el proceso de fosilización, o incluso para la preservación de las secuencias de ácidos nucleicos en tejidos de hojas o insectos en ámbar” (Mandal, 2019, s. p.).

ancestro,<sup>3</sup> si todos los virus que yacen resguardados en la biósfera han estado allí desde el origen de la vida o si han evolucionado o se han generado y diversificado con el proceso evolutivo mismo.

Hasta el día de hoy, no existe una clara explicación sobre los orígenes de los virus. Los virus pueden haber surgido de elementos genéticos móviles que adquirieron la habilidad de moverse entre las células. Pueden ser descendientes de organismos vivos previos que adaptaron una estrategia de replicación parasitaria. Quizá los virus existían desde antes, y llevaron a la evolución de la vida celular (Wessner, 2010, p. 37).

Al respecto, la doctora Ananya Mandal (2019) afirma:

De los estudios sobre la evolución se desprende que no hay un solo origen de los virus como organismos. En consecuencia, no puede haber un simple “árbol familiar” para los virus. Su único rasgo común es su rol como un parásito que necesita un huésped para propagarse [...]. La mayoría de los virus de las plantas terrestres probablemente evolucionaron de las algas verdes que emergieron hace más de 1000 millones de años (s. p.).

Si bien pueden crearse en el laboratorio<sup>4</sup> y son la materia prima de las vacunas antivirales, no sabemos la manera como los procesos de intervención humana sobre el metabolismo de la biosfera y la evolución de la vida

3. El origen de los virus en la historia evolutiva de la vida no es claro: algunos pueden haber evolucionado de plásmidos —piezas de ADN que se mueven entre las células—, mientras que otros pueden haber evolucionado de bacterias. Los virus pueden ser medios importantes de la transferencia genética horizontal, que incrementa la diversidad genética de manera análoga a la reproducción sexual. Son considerados por algunos biólogos como formas de vida, ya que acarrean material genético, se reproducen y evolucionan a través de selección natural, aunque carecen de características esenciales como la estructura celular que generalmente es considerada necesaria para contar como vida. Ya que no cuentan con todas esas cualidades, los virus han sido descritos como “organismos al borde de la vida” y como replicadores de la vida. Las secuencias celulares ayudan a entender la evolución de los virus a lo largo de los siglos. Por ejemplo, los Geminivirus son un grupo diverso de virus y cada subtipo tiene diferentes genes y componentes genómicos. Sin embargo, las diferencias pueden rastrearse hacia un origen común cuando se considera la diversidad geográfica y la divergencia genética de los agentes o huéspedes portadores de los virus (Mandal, 2019).

4 El primer virus sintético fue creado en 2002. Aunque en realidad lo que se sintetiza no es el virus, sino el genoma de su ADN (en el caso de virus de DNA) o una copia de su genoma (en el caso de virus ARN); para muchas familias de virus el DNA o RNA sintético, una vez convertido enzimáticamente de la copia sintética cDNA, es infeccioso al introducirse a una célula. Es decir, que contiene toda la información necesaria para producir nuevos virus. Esta tecnología está siendo usada para investigar nuevas vacunas.

han afectado la “producción”, evolución, diversificación y mutación de los virus que hoy habitan el planeta refugiados en una multiplicidad de organismos celulares huéspedes, a través de los cuales se han propagado hacia el cuerpo humano.

El coronavirus causante de la COVID-19 ha sorprendido a la humanidad al ser un nuevo agente patógeno desconocido; no sabemos cuánto tiempo estuvo ya antes habitando en la biosfera sin haber sacado las garras para atacar a sus víctimas. Al haberse convertido en la mayor amenaza para la vida humana y la estabilidad planetaria, lo menos que puede hacer la humanidad es empezar a formularse las preguntas esenciales y fundamentales como prueba de su capacidad de supervivencia ante la virulencia de los agentes mortales que ha puesto en movimiento su intervención en el metabolismo de la vida.

En tiempos remotos, las epidemias fueron consideradas como pruebas o castigos de los dioses. Así, la fiesta del Pesaj judío celebra la liberación de este pueblo esclavizado por el faraón egipcio, acontecimiento en el que las diez plagas jugaron un fundamental como agentes de la voluntad divina. La celebración de la libertad está asociada al ritual de preguntar como estrategia de supervivencia. La COVID-19 se ha convertido en protagonista emblemática de los tiempos que corren: no como emisaria de los dioses, sino de la agencia humana en la historia. Pero esta vez sería absurdo adjudicarle al virus la agencia y el propósito de derrumbar al capital, verlo como portador de la revolución social y el cambio civilizatorio. La naturaleza había sido por siempre la agencia que gobernaba los cursos de la vida en la biosfera, como lo afirmó Vladimir Vernadsky hace un siglo, en plena era del Antropoceno... hasta que el capital llegó a desplazarla para constituirse en el régimen ontológico dominante que gobierna al mundo y destina la degradación de la vida del planeta en la era del Capitaloceno. La deconstrucción de la racionalidad que domina al mundo y degrada la vida no será obra del coronavirus. Vencer a la pandemia a través de la vacunación y de la eficacia de las medidas sanitarias adoptadas por los gobiernos, tampoco habrá de salvarnos de acontecimientos futuros desencadenados por la expansión del capital sobre la biosfera, de una racionalidad tanática que no alcanza para avizorar la construcción de un futuro sustentable, que abra el horizonte de la vida a un mundo con seguridad epidemiológica y ambiental. La pandemia del SARS-CoV-2 reaviva la pregunta por la vida y por las condiciones de la vida.

## Las Políticas de Contención del Virus

A lo largo de la historia, la humanidad se ha preguntado por los designios de los dioses y por las leyes de la naturaleza que han destinado la vida a la muerte. La seducción de los demonios, la entropía como ley que rige la desorganización ineluctable de la materia y la vida, la pulsión de muerte, el nihilismo de la razón; su expresión en el Holocausto, en la devastación ecológica del planeta, en los genocidios y la crisis moral que amenazan la seguridad de nuestras vidas, nos muestran la faz oscura y perversa de la naturaleza humana. El saber de la vida ha quedado en suspenso, como rehén de la voluntad de dominio del hombre sobre la naturaleza.

A pesar de las crisis epidemiológicas que ha sufrido la humanidad, el origen, la evolución y el metabolismo de los virus en la dinámica histórica de la biosfera sigue siendo desconocido. Los virus, que han sido una amenaza para la vida humana, animal y vegetal, están allí parasitando a sus células huéspedes, coevolucionando y mutando desde el origen de la vida. Yacen ocultos en la trama de la vida hasta que un evento externo trastoca su estabilidad parasitaria y los desprende por la biosfera en búsqueda de nuevos huéspedes —plantas, animales o humanos—, causando las epidemias y pandemias que han infestado cultivos y que han azotado y diezmado a la humanidad a lo largo de la historia.

Hoy, ante la crisis epidemiológica, al lavarnos las manos, al colocarnos el cubreboca o barbijo, al practicar el aislamiento social, no solo tenemos que preguntarnos si las prácticas y estrategias de atención instrumentadas por los gobiernos habrán de cuidarnos de la amenaza presente del virus, sino también si habrán de prevenirnos y protegernos del mundo pospandemia. No basta preguntar por qué este virus es diferente a los anteriores con el objetivo de comprender sus vías de contagio, su sintomatología, su agresividad a nuestro sistema inmunológico, sus variaciones y mutaciones, su capacidad de recontagio —incluso una vez que se cuenta con vacunas, que se avanza en el proceso de vacunación y que los cuerpos sobrevivientes han generado anticuerpos—, sino además para poder transitar hacia un mundo capaz de mitigar la ocurrencia de estos eventos en el futuro.

Hoy la inteligencia humana debe estar puesta no solo en idear una buena estrategia para aplanar la curva epidemiológica, de manera que los infectados no saturen

las capacidades del sistema médico y hospitalario; no solo en atreverse a un acto de heterodoxia del neoliberalismo económico, para adoptar un New Deal, un keynesianismo antiviral capaz de recuperar la economía como en la posguerra, para invertir y hacer rentable la industria de la prevención y atención de los virus que vendrán, como lo piensa un Bill Gates. Se trata de comprender esta pandemia en su articulación con los demás procesos asociados con la crisis ambiental, con la insustentabilidad de la vida humana y no humana ante el imperio de la razón tecnoeconómica, del régimen ontológico del capital. Si en tiempos recientes fracasó la iniciativa Yasuní del gobierno y la sociedad ecuatoriana de “dejar el petróleo bajo tierra”, como una estrategia ante el cambio climático generado por el uso de los hidrocarburos, hoy debemos pensar una estrategia para que los virus se mantengan en sus refugios celulares, dentro del metabolismo mismo de la biosfera.

La crisis epidemiológica debería llevarnos a investigar las interconexiones con la crisis sistémica por la que atraviesa la humanidad. Investigadores del Virginia Tech especulan en un nuevo estudio publicado en la revista *Nature Communications* (Moniruzzaman et al., 2020) que si bien los virus no tienen procesos metabólicos propios, sus genes poseen algunas porciones que les ayudan a hacer sus propias herramientas para su metabolismo. Por otra parte, se adelantan hipótesis de que la contaminación del aire podría estar asociada con las muertes causadas por la pandemia de la COVID-19. Un estudio reciente del Departamento de Bioestadística de la T.H. Chan School of Public Health de Harvard, concluye que “el incremento de una unidad en los niveles de polución de partículas en el aire podría incrementar el riesgo de muerte en 15 % y que si el aire hubiera estado más limpio antes de la pandemia, hubiera salvado muchas vidas”. Si bien puede haber una dosis de especulación en estas investigaciones, y no sabemos el grado y los modos concretos en los que el estrés ecológico causado por las presiones extractivas del capital están provocando la mutación y la transmisión del virus hacia el contagio patógeno de humanos y su mayor o menor difusión y transmisibilidad en un aire contaminado, la crisis sistémica llama a generar programas interdisciplinarios de investigación que establezcan la intercausalidad de diferentes fenómenos en el marco de una epistemología de la complejidad ambiental.

Wallace (2016) nos ha entregado quizá la mejor reseña de la asociación de las epidemias y pandemias recientes con el estrés ecológico ocasionado por el agronegocio. Hemos visto surgir cada vez con más frecuencia toda una cadena de diferentes tipos de influenza codificadas como series de HxNx y sus manifestaciones zoonóticas —SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome); MERS (Middle East Respiratory Syndrome)— de transmisión de animales a seres humanos. La vacunación anual contra la influenza se ha convertido en un ritual invernal en varios países y grupos sociales. Mas no sabemos las sinergias negativas que habrán de surgir entre los futuros acontecimientos climáticos —cambios de temperatura ambiente, incendios, ciclones, huracanes, tsunamis— en la dispersión y transmisión de estos agentes patógenos. En un artículo reciente, Wallace (2020) sostiene que la solución es la construcción de “un ecosocialismo que mitigue la brecha metabólica entre la ecología y la economía, entre lo urbano, lo rural y lo silvestre, evitando de esta manera que surjan peores de patógenos de este tipo” (s. p.).

Con la mira puesta en las estructuras del poder político se debate el futuro planetario en torno a los efectos del riesgo climático y epidemiológico en regímenes autoritarios y populistas, en las democracias capitalistas y las socialdemocracias. La comprensión de los modos de existencia acordes con las condiciones de la vida abre nuevos desafíos a la autonomía de las personas y las comunidades en el cuidado de la vida. Si bien la fractura metabólica que ha ocasionado el capital en la biosfera ha generado un creciente interés por conocer los procesos evolutivos genómicos del enorme repertorio de virus que son parte de la biosfera, su diversidad y su papel en la dinámica ecológica son aún poco conocidos. La transición hacia la sustentabilidad de la vida demanda una nueva racionalidad productiva, que sea armónica con el metabolismo de la vida.

La pandemia ha generado un *estado de excepción*, proveniente del excepcionalismo en el cual se ha concebido a la humanidad por encima de la naturaleza. La “normalización” del momento excepcional por el que atraviesa la humanidad no deberá llevarnos a normalizar la ocurrencia de futuros eventos climáticos y virales que pretendan justificar la intervención del Estado *de excepción*, del poder del soberano impuesto



*Car breakers*, de Pascal Garret (33).

por los gobernantes para dictar las nuevas reglas de convivencia de la humanidad con la naturaleza.

La pandemia COVID-19 ha provocado ya una crisis económica de alcances incalculables y ha generado diversas reacciones del sistema económico global y de los gobiernos nacionales. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) ha salido ya al rescate de la fuerza laboral, a la valorización del teletrabajo como condición para restablecer las relaciones comerciales y la acumulación progresiva de capital. Se habla de un Green New Deal como un nuevo pacto social con la naturaleza por encima de las reglas del dinero y la ganancia, y de un programa asistencial para la población más vulnerable. Los gobiernos aplican atenuantes a través de la dilación del pago de impuestos o de sistemas de créditos blandos a la pequeña y mediana industria.<sup>5</sup> El papa Francisco (2020) ha propuesto implementar un “salario universal” que dignifique el derecho a la vida de todos los trabajadores, “que permita una conversión humanista y ecológica que termine con la idolatría del dinero y ponga la dignidad y la vida en el centro... con pudor, dignidad, compromiso, esfuerzo y solidaridad” (s. p.).

En consecuencia, se han implementado apoyos a los adultos mayores y los ancianos, a los pobres y los indigentes, así como acciones de rescate a los propietarios de las pequeñas y medianas industrias para asegurar el empleo y las condiciones de recuperación económica a través de la demanda efectiva de los consumidores. De esta manera, se ha buscado detener el colapso económico en tanto se aplana la curva epidemiológica y se logra erradicar el coronavirus o al menos disolver su virulencia y sus efectos letales, hasta que esté disponible la vacuna para una población lo suficientemente amplia y se genere la resistencia inmunológica de la humanidad.

En esta reacción de las instituciones internacionales, los gobiernos nacionales y sus políticas de emergencia ante la irrupción de la COVID-19, los olvidados son, hoy como siempre, los condenados de la tierra, los pueblos indígenas que viven sin atención médica y alejados

---

5. Ante la incertidumbre económica y de la erradicación del virus, se propuso establecer “un sistema robusto de pruebas de diagnóstico para poder vigilar y actuar prontamente en caso de que la epidemia regrese una vez abriendo la economía. Otra alternativa, aunque de menor probabilidad, es que se encuentre alguna medicina que reduzca o elimine la mortalidad, con lo cual la confianza del consumidor podría revertirse abruptamente” (Opalin, 2020, s. p.).

de los insuficientes sistemas nacionales de salud. La chispa ya está prendida por aquellos que retornan a sus comunidades luego de que se les han cerrado sus puestos de trabajo en la industria turística y de servicios, o por aquellos que lograron emigrar, incluso en tiempos recientes, desafiando los muros fronterizos. Pero también por los emisarios de los intereses más funestos, que ven en la transmisión del virus a las poblaciones indígenas más remotas e indefensas la estrategia perfecta para diezmar su capacidad de resistencia y protección de sus ecosistemas, dejando libre el acceso a la capitalización de sus territorios de vida. La falta de atención a las poblaciones indígenas puede llegar a convertirse en el mayor riesgo de un genocidio de proporciones incalculables en manos del coronavirus.<sup>6</sup> Esa sería la tragedia más grande, pues a diferencia de la clase trabajadora que es indispensable para el sostenimiento y la recuperación de la economía —la que no habrá de volver al mundo del *business as usual*—, los Pueblos de la Tierra son quienes por sus costumbres, sus prácticas y sus modos ancestrales de vida tienen la capacidad para reconstruir las fracturadas y diezmadas relaciones con la naturaleza, la convivencia con los demás seres vivos del planeta, incluso de los virus que son parte de ella.

### La Pregunta por la Vida

La excepcionalidad de la crisis sistémica que ha desatado la pandemia en este momento de la historia, interpela a la humanidad a responder desde su apego a la vida; desde su sensibilidad y capacidad de comprender las condiciones de la vida. El virus es portador de la pregunta por la vida. No podremos responder a ella sin una reflexión sobre las causas ontológicas, metafísicas y epistemológicas de la crisis ambiental; sin una meditación profunda sobre nuestra condición existencial. Hasta ahora, las ecosofías se contentaron con imaginar la emergencia de una conciencia ecológica desde la generatividad de la *Physis* en el orden de la noosfera, como lo predicara Teilhard de Chardin; la meditación heideggeriana lo condujo a la insondable pregunta sobre la “Verdad del Ser”. Pero ha quedado suspendida la esperanza de

---

6. Desde inicios de la pandemia llegan noticias funestas de garimpeiros y madereros portadores del virus, que habrían ya infectado a una población Yanomami en la Amazonía de Brasil.

restablecer las condiciones de vida en un mundo que se ha vuelto insustentable. Martin Heidegger postuló, en *Ser y tiempo*, el “ser hacia la muerte” del *Dasein* como la condición esencial de la naturaleza humana; como el principio existencial de su ontología fundamental. La experiencia de la muerte del ser humano en la “facticidad de la vida” debería ser razón suficiente para fundamentar su verdad ontológica. Sin embargo, para que esa experiencia pudiera manifestarse en un estado de conciencia generalizada y unificada —y como una condición existencial de la humanidad—, fue necesario que esta compartiera la experiencia de una amenaza actual o de un destino común en igualdad de condiciones. Así sucedió cuando la invasión de la plaga de Atenas (enviada por los dioses) convirtió el simbolismo del silogismo aristotélico sobre la mortalidad de todos los hombres en la autoconciencia de la sociedad de la Antigua Grecia a través de una experiencia vivida, transformando el axioma lógico del silogismo en la producción de un sentido común en el imaginario social. Solo una vez que la plaga de Atenas<sup>7</sup> se propagó a la sociedad en su conjunto, esta sintió la amenaza de la muerte real. La forma simbólica de la premisa de Aristóteles, “todos los hombres son mortales”, produjo un sentido generalizado de la condición de la vida que anidó en la conciencia de los antiguos griegos, lo que configuró un imaginario social y se convirtió en una condición de la vida de todos y cada uno de los hombres de la Antigua Grecia.

No obstante, la transmisión del acontecimiento viral al orden simbólico y al imaginario colectivo —de la vivencia a la conciencia— no es inmediata y directa. La inmunidad hacia los agentes patógenos que habitan en *lo real de la vida* implica la comprensión de las condiciones ecológicas de la vida. Lo que puso de manifiesto tanto la peste del siglo IV a. C. como la pandemia por COVID-19, 2450 años después, es *el sin-saber* de la vida. La experiencia vivida no solo ha puesto en juego las diferentes estrategias de diferentes gobiernos en el manejo de la pandemia, el conflicto entre sacar a flote el sistema económico o salvar vidas humanas, sino también el grado de

---

7. La plaga de Atenas emergió durante la guerra del Peloponeso hacia el año 430 a. C. Fue posiblemente el virus de la fiebre tifoidea que mató a la cuarta parte de las tropas atenienses y a una cuarta parte de la población a lo largo de cuatro años. Pericles pereció a causa del virus. Aristóteles sobrevivió y pensó su consecuencia en la forma lógica del silogismo: “Todos los hombres son mortales”.

negación del riesgo epidemiológico ante la invisibilidad y el desconocimiento del comportamiento del virus.

Traslademos el hecho histórico y la fábula originaria del *Edipo* de Sófocles a nuestro tiempo; transmutemos el virus de la tifoidea al COVID-19, metaforicemos el metabolismo del virus para orientar las preguntas que habrán de llevarnos a saber algo más: a saber evitar y a saber prevenir, a aprender a vivir en el riesgo creciente de las crisis virales que provoca el sin-saber y la voluntad de poder que yacen en el fondo del alma humana; pero sobre todo a orientar la construcción de otro mundo posible, conforme con las condiciones de la vida, de la coexistencia pacífica y armónica de las diferentes culturas humanas con los demás seres vivientes con quienes compartimos la vida del planeta; y con nuestros virus. Para ello, será preciso confrontar aquello que ha reprimido el saber de la vida. En este sentido reflexionaba Jacques Lacan (1974/75) al afirmar:

Es en tanto que algo está reprimido [urverdrängt] en lo Simbólico, que hay algo a lo cual jamás damos sentido, aunque seamos [...] capaces lógicamente de decir “todos los hombres son mortales”, es en tanto que “todos los hombres son mortales”, por el hecho mismo de este “todos”, no tiene propiamente hablando ningún sentido, que es preciso al menos que la peste se propague a Tebas para que ese “todos” se convierta en algo imaginable y no un puro simbólico, que es preciso que cada uno se sienta concernido en particular por la amenaza de la peste, que se revela al mismo tiempo lo que al suponer esto, a saber que si Edipo ha forzado algo, es completamente sin saberlo, es, si puedo decir, que él no ha matado a su padre más que [...] a falta de haberse tomado el tiempo de “perorar”.<sup>8</sup> Si se hubiera tomado el tiempo que era necesario –pero, ciertamente, hubiera hecho falta un tiempo que habría sido poco más o menos el tiempo de un análisis, puesto que él mismo, era justamente para eso que estaba en los caminos, a saber que él creía, por un sueño –justamente– que iba a matar a aquél que, bajo el nombre de Pólipo, era perfectamente su verdadero padre (Lacan, 1974/75, pp. 9-10).

---

8. Se traduce como “perorar” lo que Lacan escribe en el texto original como *laisser*, derivado de *lais*, “discurso” (en la jerga de las escuelas), y que remite a Layo, padre de Edipo. El tiempo de “perorar” sería el tiempo de analizar su impulso edípico y su acto parricida.

En la tragedia de Sófocles, Creonte consulta el oráculo de Delfos y descubre que la peste es el castigo de los dioses por el asesinato de Layo, el antiguo rey de Tebas a quien Edipo no llegó a conocer. Hasta que el responsable no expie sus culpas, la peste seguirá azotando a la ciudad. El coronavirus no es un castigo divino, sino una respuesta de la naturaleza, cuyo comportamiento debemos desentrañar. El oráculo había predicho que Layo y Yocasta tendrían un hijo que mataría a su padre y se desposaría con su madre. Para evitarlo, se deshicieron del niño. Yocasta se suicida al descubrir la terrible verdad. Edipo, consternado, decide romper sus ojos con los broches del vestido de Yocasta, de modo que cuando muera no pueda mirar a sus padres a los ojos en el Hades. Ciego, le pide a Creonte que lo exilie, y Edipo se condena a vivir para siempre como un extranjero, desprovisto de todo poder, afecto y consideración.

Ante la terrible verdad del Capital que ha violado a la Naturaleza, la humanidad ha preferido arrancarse los ojos para no mirar su incestuosa conducta. Mas ese no debe constituirse en nuestro destino ineluctable. No debemos arrancarnos los ojos para no ver lo que la voluntad de poder reprime y nos ha impedido ver la *Verdad de la Vida*. La verdad de la virulencia viral, latente en lo Real de la Vida ya se anunciaba en sueños premonitorios, en la memoria de pandemias anteriores, en sus rituales recordatorios, en las señales y advertencias de nuevos acontecimientos climáticos, telúricos y epidemiológicos que habrían de ver madurar sus tiempos. El virus anunció metafóricamente su poderío global al convertirse en significante de la capacidad de transmisión electrónica instantánea a escala global. Antes de la pandemia vivíamos de manera cotidiana la amenaza de los virus informáticos que podrían “hackear” nuestras computadoras. La infodemia —la viralización de la información, de las “fake news”— penetra las mentes de la humanidad, al tiempo que el virus se ha “viralizado”, enfermando y aniquilando el cuerpo de la vida.

Las fuerzas que gobiernan el mundo globalizado prefieren ignorarlo, no saber la verdad. Las verdades lógicas —incluyendo las verdades científicas— no desentrañan los enigmas de la verdad de la vida y su relación con la existencia humana. ¿De qué manera los virus, como portadores de la muerte, pero también de la libertad desde los tiempos ancestrales de la civilización humana, podrían ser hoy agentes de una fatalidad en la manifestación global y letal de la COVID-19, los emisarios de nuevos tiempos por venir? La crisis sistémica llama a restaurar la vida, cuyo saber no

podría reducirse a los paradigmas de la razón económica, científica e instrumental. Estos enigmas y dilemas de la vida se manifiestan en la dificultad para establecer un código de justicia epidemiológica y ambiental que no esté contaminado por una razón que dicte la medida justa del derecho a la vida.

### Justicia vital: calculando el derecho y midiendo el valor de la vida

La pandemia de la COVID-19 ha sacado a la superficie aquello que la crisis ambiental abrió a la reflexión filosófico-política y al debate público: la confrontación del régimen ontológico del capital —la racionalidad tecnocómica que gobierna el mundo moderno globalizado— con las condiciones de la vida en el planeta. El mundo en el que irrumpe la pandemia es un mundo donde la razón calculadora, originada en la primacía del *Logos* y de *lo Uno*, configuró la era de la *Gestell* —como lo designó Heidegger—, del régimen ontológico que ha estructurado la racionalidad del Capital. Es el mundo que ha enmarcado la vida dentro una razón suprema; un mundo codificado por el cálculo, medido por la ratio, dominado por una voluntad de poder que produce la realidad como objetos a ser apropiados por el capital; un mundo totalitario que dispone todo lo existente a la planificación sujeta a la medida objetiva y al cálculo económico. El mundo así construido configura la subjetividad y la moral humana a los designios del modo de producción de existencia del Capital. La elección racional (*rational choice*) de los sujetos está ya enmarcada en los principios a priori de una racionalidad insustentable. A ella se sujeta el cálculo de riesgo de acontecimientos como la presente crisis epidemiológica, que al estar fuera de la capacidad de previsión desde lo “sabible” de una realidad presente y de lo vivido en la experiencia humana anterior, se nos presenta como una condición de la vida en la era del riesgo y de la modernización reflexiva.

En este contexto se diseñan los códigos bioéticos para orientar y normar las decisiones tomadas en respuesta a la crisis multidimensional que ha desencadenado la pandemia —crisis sanitaria y del sistema de salud, crisis económica y financiera, crisis ecológica y ambiental, crisis ontológica y existencial—; un contexto en el que el juicio sobre el derecho a la vida toma preeminencia y se presenta el dilema de salvar vidas humanas o salvar a la economía, al capital que ha puesto en jaque a la existencia humana.

Pongamos de lado por un momento las consideraciones sobre la manera como la intervención de la dinámica del

capital determina el *stress ecológico* que ha provocado el desplazamiento del coronavirus, desde los huéspedes en los que cohabitó pacíficamente durante milenios o eones de evolución de la vida, hasta su transmisión a la humanidad. Una vez abierta su diseminación en la biosfera hacia la especie humana, por las vías de contagio que ha propiciado el libre comercio y el libre tránsito de seres humanos —que generó las condiciones de la distribución geográfica del virus—, ha puesto en evidencia la ineficacia de la infraestructura hospitalaria y del sistema de atención médica de los diferentes países, abriendo un dilema ético sobre el valor y el derecho a la vida. Ya durante las guerras napoleónicas fue considerado el método del “triaje” para responder al dilema ético y decidir las prioridades de la atención médica a los soldados heridos y enfermos. Y en las pandemias anteriores, previas al invento de las vacunas —de la peste negra durante la Edad Media a la gripe española en 1918—, se dejó a la propia naturaleza la responsabilidad de “resolver” la crisis epidemiológica a través de la creación de anticuerpos en los individuos más resilientes, luego que diezmará, según ciertas estimaciones, al 5 por ciento de la población del planeta.<sup>9</sup>

---

9. La peste negra se extendió hacia el Mediterráneo y Europa occidental hacia 1348, posiblemente llevada por mercaderes italianos que huían de la guerra en Crimea. Mató a veinte millones de europeos en seis años, una cuarta parte de la población total y hasta la mitad en las zonas urbanas más afectadas. Fue una nueva irrupción de la peste bubónica, cuya primera manifestación registrada fue la llamada peste de Justiniano, en el año 541, que inició en Egipto y llegó a Constantinopla. En sus momentos más activos, según relata Procopio de Cesárea en su *Historia de las guerras persas*, mató a 10 mil personas por día y, quizás, a un 40 por ciento de los habitantes de la ciudad, diezmando a la cuarta parte de la población del Mediterráneo oriental. La peste negra asoló otra vez a Europa en 1664, llevada por marineros que desembarcaron sus mercaderías de Turquía en Holanda, y se expandió por todo el continente. Hoy se sabe que la peste negra es el bacilo llamado *Yersinia*, por su descubridor Alexander Yersin.

La gripe española, que duró de 1918 a 1919, fue una pandemia de categoría 5 provocada por un virus de la gripe A inusualmente grave y mortal. Muchas víctimas eran adultos jóvenes sanos, los soldados que fueron a la Primera Guerra Mundial. La enfermedad fue reportada por primera vez el 4 de marzo de 1918, en Fort Riley, Kansas, Estados Unidos, aunque en el otoño de 1917 se había producido una primera oleada heraldo en al menos catorce campamentos militares. En algún momento del verano de 1918 el virus sufrió una mutación o un grupo de mutaciones que lo transformó en un agente infeccioso letal. El primer caso confirmado de la mutación se dio el 22 de agosto de 1918 en Brest, el puerto francés por el que entraba la mitad de las tropas estadounidenses aliadas en la Primera Guerra Mundial. Las estimaciones iniciales calcularon el número de víctimas entre 40 y 50 millones de personas, mientras que las más recientes sugieren que podría haber muerto hasta 100 millones de personas, un 5 por ciento de la población mundial en 1918.



Cirujeo entre amigos, de Radia Slimani (40).



Marie-Jeanne y sus tesoros, de Radia Slimani (39).

El acontecimiento COVID-19 no puede equipararse a las otras pandemias registradas en la historia de la humanidad. El mundo actual no es el de la Edad Media ni el de hace un siglo. La pandemia del SARS-CoV-2 no puede considerarse un fenómeno estrictamente natural en cuanto a las condiciones de emergencia, sus mutaciones o sus vías de transmisión, expansión y contagio. La humanidad en su era científica e informática no podría serenamente “dejar ser al virus”; dejarlo desplegar sus estrategias letales poniendo a prueba la capacidad de respuesta del sistema inmunológico humano. La irrupción de la pandemia ha tomado al mundo sin una vacuna contra el virus y con una capacidad del sistema médico y hospitalario determinada por sus condiciones económicas de operación “normal”, que dentro de sociedades regidas por los principios de la rentabilidad de los servicios médicos implica una escasez de recursos para atender emergencias sanitarias de esta magnitud. Ante la imprevisibilidad de la escala de expansión del contagio y el grado de malignidad del agente patógeno, la estrategia de “aplanamiento de la curva epidemiológica” responde a las limitadas capacidades del sistema sanitario carente de una planificación basada en la previsión y en un “cálculo de riesgo”, para atender a las víctimas del virus, de una crisis epidemiológica anunciada.

La situación real de saturación de los servicios médicos para atender los casos graves del coronavirus ha abierto un nuevo debate sobre la justicia social en el campo de la bioética, sobre el valor y el derecho a la vida. Si ya en el campo de la ecología política habíamos cuestionado la manera como la justicia ambiental trasciende los esquemas que reducen lo justo a las normas y procedimientos, al derecho positivo y privado —a la medida de una equidad incapaz de aquilatar lo justo—,<sup>10</sup> la crisis de la pandemia nos enfrenta a nuevos desafíos. En el dilema del aplanamiento de la curva epidemiológica y la reapertura de las actividades económicas se puso en juego una distribución de los costos en vidas de la crisis. La apuesta por salvar a la economía de un debacle que arrastraría a través de la recesión a un número creciente de desempleados y a una situación de penuria colectiva, se antepone el interés económico, antes que la solidaridad humanitaria. Allí se juega el dilema entre la prioridad del capital como condición de la vida, frente al derecho intrínseco y fundamental a la vida.

10. “La justicia es la demanda de equidad [...] y la distribución de los beneficios de la vida que son conmensurables con la contribución de cada uno. En palabras de Thomas Jefferson, es ‘igual y exacta’ basada en el respeto al principio de equivalencia” (Bookchin, 1990, p. 96).

En su forma más pragmática, tales principios éticos derivan en una medida del derecho a la vida fundada en las capacidades de supervivencia y en una equivalencia de años vividos y por vivir. Desde la soberanía del capital se ha valorizado económicamente la vida humana. Más allá de su reducción de la vida al valor de la fuerza de trabajo en la acumulación originaria del capital, las compañías de seguros han ido modulando nuestra comprensión de su valor en términos de un cálculo de riesgo y esperanza de vida. El propósito pragmático de la bioética ante la emergencia de la pandemia es ofrecer una guía de toma de decisiones para que, llegado el momento, un médico no deba —y no pueda— tomar libremente la decisión ante el dilema de dejar morir a un “anciano” de 70-90 años o a un joven de 20-40 años. En su forma más esquemática y extrema, la medida práctica autoriza al médico a dejar morir a quien estadísticamente le quedan menos años de vida, a quien haya vivido más etapas de su vida.

Pero ese cálculo debería llevar toda reflexión bioética a la pregunta: ¿Cuánto vale la vida de uno y otro ser humano? Si bien el virus no reconoce clases sociales, sabemos que los pobres, los indigentes y la clase trabajadora, formal e informal, son los más susceptibles de contraerlo por la necesidad de salir a la calle y tomar el transporte público para ganarse el pan de cada día; que los médicos, las enfermeras y su personal de apoyo están más expuestos a las fuentes de contagio, que las personas que podemos trabajar en casa. Que los pueblos indígenas, que en principio pueden estar más alejados de los epicentros urbanos del contagio, son más vulnerables por sus prácticas de vida comunitaria y la falta de servicios de salud. De manera que la justicia sanitaria está claramente segmentada en cuanto a las condiciones sociales en que se produce la morbilidad del virus y las posibilidades de ser atendidos por las insuficiencias del sistema de salud.

El manejo de la pandemia ha llamado a la bioética a dirimir el dilema de decidir a quién dejar morir de entre quienes tienen acceso a un hospital en el momento crítico de distribuir los escasos ventiladores disponibles. Si se tratara de sacrificar vacas o gallinas, pensaría que no hay duda en dejar vivir a las más jóvenes y aún fértiles. Pero en el caso de vidas humanas, si el derecho a la vida es un derecho universal y en una democracia, al menos en principio, todos contamos por igual, si el valor de la vida es siempre equivalente, ¿a quién dejar morir cuando queda un solo ventilador en un hospital para salvarle la vida? ¿La vida de quién ganaría el derecho a la vida? ¿Qué vida dona

y ofrece más vida a la vida de los demás? Si se tratara de elegir entre un viejo de más de 70 años y un narcotraficante delincuente, o entre un alto dirigente político y un soldado de la guardia civil, o entre un joven indígena y un albañil, ¿el médico decidiría con el manual de bioética en la mano? Y si extendemos el juicio ético al derecho a la vida en un esquema no antropocéntrico, sino al biocentrismo radical preconizado por la ecología profunda, ¿quién tiene más derecho a la vida, un ser humano o un virus?

Hoy, el juicio bioético atraviesa la vida política y las decisiones personales. El personal médico y asistencial se juega literalmente la vida para salvar las vidas de los pacientes que llegan a atenderse por haber contraído la COVID-19. El médico que detectó el virus en Wuhan murió a causa del contagio. Muchos más médicos, enfermeras y ayudantes en el mundo entero están en esa condición. El 20 de abril de 2020, el personal de salud del hospital San Rafael de la ciudad de Leticia, en la amazonia colombiana, único hospital público de la región, renunció masivamente por falta de los elementos mínimos de protección para prestar atención sin el riesgo inmediato de contagio, luego de morir un paciente por coronavirus. El médico está ante el dilema de cumplir el juramento hipocrático o salvar su propia vida y la de su familia. La pandemia de COVID-19 ha expuesto la confrontación entre la economía como medio para producir los medios de vida y el derecho intrínseco a la vida: entre el poder soberano y la nuda vida, en términos de Giorgio Agamben.

A lo largo de un año de pandemia se ha manifestado el conflicto entre el cuidado de la vida y el poder soberano que la domina: volver al trabajo y rescatar a la economía, o salvaguardar la vida limitando las posibilidades de contagio mediante el resguardo en casa y la “sana distancia” o defender el empleo y el ingreso, y salir a la calle a ganarse el sustento diario. Según sus críticos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) esperó demasiado para hacer sonar la alarma del coronavirus, lo que dio el espacio y el tiempo suficientes para que el veloz patógeno cruzara fronteras y continentes y llevara el brote local, nacido de un modesto mercado de Wuhan, a transformarse en una pandemia que ha trastocado la vida y sembrado de muerte cada rincón del planeta.

Si cada quien tiene su merecido virus en un mundo democrático, porque “arrieros somos y en el camino de la globalización andamos”, la pandemia tendrá sus consecuencias para la democracia. Si las autodefensas han surgido para defender la vida del acoso del crimen

organizado ante la ineficacia del Estado, cuando el virus ponga en jaque la vida no habrá autoridad soberana capaz de dirigir o de contener las acciones que cada comunidad y persona tome para cuidar su vida. Ya lo estamos observando en gobernadores y presidentes municipales, que desacatan órdenes o desobedecen políticas estatales. En el “sálvense quien pueda”, cada quien buscará o no la manera de salvaguardar su vida.

El estado de emergencia en el que la pandemia ha puesto al mundo entero no reclama tan solo los mejores diagnósticos clínicos, las mejores estrategias de contención e inmunización, las mejores capacidades para distribuir la vacuna, vencer la ira mortífera del virus y volver a la “normalidad crítica” en la que se encontraba la humanidad al final de la década anterior, al mundo del *business as usual*. La excepcionalidad del acontecimiento reclama lo mejor de la sensibilidad humana para imaginar un cambio profundo en nuestros modos de producir, de existir, de convivir con la naturaleza: para aprender a vivir dentro de las condiciones de la vida.

### La Democracia Viral y el Por-venir de la Vida

La pandemia ha sido emisaria de tiempos aciagos. El mundo no podrá volver a ser el de antes. La humanidad ha quedado pasmada ante la amenaza de un minúsculo e invisible virus; pendiente del *Next Big One*, de la eventualidad de un acontecimiento de dimensiones aún mayores, de un evento incontenible y letal, capaz de poner fin a la especie humana. La ciencia no acierta a hacer pronósticos precisos: especula que terremotos de mayor intensidad son previsibles; que tsunamis causados por el cambio climático son inevitables. Ahora sabemos que otros coronavirus están allí, atrincherados en las células de una multiplicidad de organismos vivos, listos para mutar, para saltar de la planta al animal y del animal al ser humano, en grados de malignidad impredecibles, imposibles de contener con una vacuna de cepas existentes. Un fantasma recorre el mundo: la amenaza de una fatalidad causada por la negación de una verdad ineluctable. Esta vez no será la peste por el ocultamiento de la verdad del incesto de Edipo, sino la inconfesable verdad del capital que se ha instaurado como la razón de fuerza mayor de la condición existencial de la humanidad y que ha puesto en jaque la vida humana.

En efecto, no sabemos con certeza hasta qué punto el progreso de la racionalidad tecno-económica habrá



*El despedazador de motores, de Pascal Garret (34).*

de provocar acontecimientos climáticos, tectónicos y epidemiológicos aún más intensos y con efectos más catastróficos en el futuro próximo. Sin embargo, hay suficiente evidencia para imaginar hipótesis pertinentes y preguntas sensatas. Sabemos que existe una conexión directa entre la economía global y el metabolismo de la biosfera. La epidemiología se encarga de saber los vectores y vías de transmisión, del contagio y la inmunidad de los virus. Pero sabemos de manera muy incompleta el modo en que el capital, en todas sus formas de intervención de la naturaleza, se ha convertido en el mayor agente activador de las pandemias. Más allá de la hipótesis de una conspiración viral que inundó las redes sociales y el internet —sobre una supuesta estrategia planeada de una guerra bacteriológica para dominar el mundo—, es razonable comprender que la destrucción de la biodiversidad producida por el agronegocio de monocultivos transgénicos, así como por los grandes establos de ganado vacuno y porcino y de las grandes granjas de aves —además de los efectos nocivos y mortales de los biocidas empleados—, propicia el desprendimiento de los virus hacia los animales y, mediante el consumo, el comercio, el transporte y el turismo a escala global, su transmisión hacia los humanos. ¿Es demasiado especulativo pensar que la tecnología del *fracking*, además del alto consumo de agua, pueda causar mayores fracturas de las capas geológicas que en algún momento provoquen o magnifiquen movimientos telúricos? ¿O que el calentamiento global sea un factor que incida en la “liberación” de los virus de la biosfera y en su mayor diseminación y transmisión a través de fenómenos meteorológicos de la atmósfera?

Sabemos que el coronavirus SARS-CoV-2, viajando en avión y en barco, ha llegado a todos los confines del planeta. Su presencia es tan completa como la representación de los delegados de sus países en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Hoy, la alerta generalizada apunta a la implementación de la Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI) financiada por Bill Gates. Su objetivo es acelerar el proceso de prueba de vacunas y financiar maneras nuevas y rápidas de desarrollar inmunizaciones por si un nuevo virus llega a propagarse por el mundo. La pregunta es si esta es la mejor estrategia para

contener la letalidad de los próximos acontecimientos epidemiológicos y para responder al cuestionamiento que plantean como síntoma de la crisis civilizatoria de la humanidad. Acerquémonos antes a tratar de comprender cómo han convivido las sociedades tradicionales con sus virus, en sus entornos, durante milenios de coevolución con la naturaleza.

Por cierto, las poblaciones amerindias fueron devastadas por enfermedades contagiosas, especialmente la viruela, traída a América por los conquistadores y colonizadores europeos. Si no se sabe con certeza, se estima que el 70 por ciento de la población indígena falleció por enfermedades contraídas luego de la llegada de Colón a América. Sin embargo, no tenemos noticia de que estas poblaciones hayan sido diezmadas por epidemias virales anteriormente a la Conquista, o que esta haya sido una de las causas del colapso de la Civilización Maya.<sup>11</sup> Estos Pueblos de la Tierra han aprendido a adaptarse a su entorno, a *con-vivir* con sus virus a través de su milenaria experiencia de vida y sus estrategias de supervivencia.<sup>12</sup>

Los huni kuin saben bien lo que puede ser un virus, pues los virus importados en el pasado, como la influenza y la viruela, les causaron más muertes que las guerras que enfrentaron en la época de la invasión de sus tierras. Así como las células de los organismos

11. Si bien autores como Spinden (1928) han sostenido la teoría según la cual la aparición de la fiebre amarilla pudo haber sido una de las causas del colapso de la civilización maya, otros estudiosos, como Morley, afirman que esta enfermedad, al igual que la sífilis y una serie de otros males infectocontagiosos, llegaron a América durante la conquista española. Por su parte, Shimkin (1973) abona la hipótesis de Spinden al encontrar que el mono aullador de los bosques centroamericanos es portador de la fiebre amarilla, que le es transmitida por un mosquito y por los murciélagos. Empero, esta no aparece como la causa predominante.

12. Dan testimonio de ello los huni kuin del estado de Acre en Brasil y de la selva amazónica peruana, que, como tantos otros pueblos indígenas de la región, comparten un saber de vida instaurado en sus rituales y prácticas de coexistencia con los otros organismos vivos de su entorno. Els Lagrou (2020), profesora de la Universidad Federal de Río de Janeiro, propone, a través de la filosofía amerindia de los huni kuin, una original lectura cosmopolítica del nuevo coronavirus, que atribuye la mayor parte de las enfermedades al hecho de comer animales. Los huni kuin afirman que las personas enferman “porque la caza y los peces, así como algunas plantas que consumimos y otros seres que agredimos o con los cuales interaccionamos, se vengan y mandan su nisun, dolor de cabeza y mareos que pueden resultar en enfermedad y muerte [...] El universo de la floresta es habitado por una multiplicidad de especies que son sujetos y negocian su derecho al espacio y a la propia vida [...] A pesar de que sus enemigos los llaman Kaxinawa (pueblo murciélago), los Huni Kuin no consumen estos animales porque los consideran seres que poseen yuxin, el poder de transformar la forma”.



*Pak Warjito, conocido como "el jefe de los recuperadores", de Jérémie Cavé (37).*

vivos de los ecosistemas portan con ellos desde siempre virus benignos para sus procesos evolutivos, los Pueblos de la Tierra son portadores de saberes milenarios para convivir con los organismos de los ecosistemas que habitan. El saber antropológico de sus mitos y rituales es estratégico para aprender a convivir con la naturaleza.<sup>13</sup> La defensa de sus territorios de vida es la mejor estrategia de contención del *nisun* y el *yuxin*, de esos espíritus malignos que entran en acción con la liberación de los virus que viven de manera armónica y estable en la biosfera. Imaginemos lo que podría ocasionar la quema de la Amazonía en cuanto a la liberación de diferentes virus y el genocidio viral que podría ocasionar en las poblaciones amazónicas que han vivido en armonía con los virus hospedados en las células de su riqueza florística y faunística. Las estrategias más rigurosas de contención del contagio del coronavirus nos han puesto en guardia sobre lo que podría significar en cuanto a la legitimación de gobiernos autoritarios; nos han alertado sobre la posibilidad de activar una estrategia de infección viral para un programa de “limpieza étnica”, para eliminar toda resistencia para la apropiación y transformación capitalista de la Amazonía.

Le corresponde a la humanidad hacer prueba de prudencia, no seguir desencadenando los demonios de la tecnología ni liberando la malignidad viral que ha estado presente durante toda la historia para moderar la voluntad de dominio del hombre sobre

13. “Los murciélagos son los únicos mamíferos que vuelan, lo que permite que puedan cruzar grandes distancias y diseminar muchos agentes patógenos. Pero también son los polinizadores más importantes de la floresta tropical, y muchas especies dependen exclusivamente de ellos para sobrevivir. En el mito de origen de las plantas cultivadas de los Huni Kuin, un *quatipuru* (mamífero roedor, de tamaño pequeño a medio, también llamado *Sciuridae*, conocido en Brasil como ‘serelepe’, ‘caxinguelê’, ‘caxinxe’, ‘quatimirim’, ‘agutipuru’ o ‘acutipuru’, Carlos Walter Porto Gonçalves, comunicación personal), fue transformado en hombre que enseñó el cultivo de las plantas a los humanos. El *quatipuru* sabía transformarse en murciélago. A los murciélagos, como los humanos, les gusta vivir en grandes grupos, lo que facilita la diseminación de semillas, polen y virus. El vuelo del murciélago requiere de mucha energía, lo que produce altas temperaturas en el animal, que significarían fiebre en el ser humano. Es por esta razón que cuando pasa el virus al humano es tan virulento. Como los humanos, los murciélagos sienten stress. Cuando perciben su hábitat dañado por la deforestación o cuando son amontonados vivos en grandes ferias junto con otros animales para ser sacrificados, el aumento del stress presiona su sistema inmunológico y puede hacer que un virus latente se torne manifiesto y más contagioso. No es el hecho de que los humanos coman carne de caza la causa de las epidemias. Las epidemias son el resultado de la deforestación y de la extinción de los animales que antes eran sus huéspedes simbióticos. Las epidemias son resultado de una relación extractivista de las grandes ciudades con las florestas” (Lagrou, 2020, s. p.).

la Tierra. De no hacerlo, entraremos en la era de una *democracia viral*: no la del control de la sociedad sobre el uso político de la viralización de las informaciones y el conocimiento. La democracia viral trastocará el sentido de la fatalidad de la humanidad que intentó contener la Polis griega, dando cumplimiento a la profecía de Heidegger al caracterizar al ser humano como *ser hacia la muerte*. Al haber violentado la vida, descompuesto el cuerpo humano y alterado el metabolismo de la biosfera, todos iremos a la tumba con el virus clavado en el corazón.

Queda una esperanza: más allá de la bioética de un estado de excepción como instrumento eutanásico para la sala de emergencia, el que la pandemia genere una reflexión profunda de la humanidad capaz de reconducir la evolución de la vida hacia modos más sustentables de convivencia entre los organismos que habitan la biosfera; para reaprender a habitar el planeta dentro de las condiciones de la vida; para que el acontecimiento histórico de la pandemia por COVID-19 que hoy nos reconfirma el axioma “todos los hombres son mortales”, lleve a la humanidad a darle un giro al silogismo hacia la afirmación de la vida. ●

## Referencias

- Bookchin, M. (1990). *Remaking Society: Pathways to a green future*. Boston, Estados Unidos: South End Press.
- Lacan, J. (1974/75). *Seminario 22, RSI*. Recuperado de <https://www.bibliopsi.org/docs/lacan/27%20Seminario%2022.pdf>
- Lagrou, E. (2020). Nisun: a vingança do povo morcego e o que ele pode nos ensinar sobre o novo coronavírus. Recuperado de <https://ds.saudeindigena.iciict.fiocruz.br/handle/bvs/1963>
- Mandal, A. (2019). Orígenes del virus. Recuperado de [https://www.news-medical.net/health/Virus-Origins-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Virus-Origins-(Spanish).aspx)
- Moniruzzaman, M., Martinez-Gutierrez, C. A., Weinheimer, A. R. (2020). Dynamic genome evolution and complex virocell metabolism of globally-distributed giant viruses. *Nat Commun* 11, 1710. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15507-2>
- Opalin, L. (2020). Luis Maizel: un curita para una herida monumental. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/leon-opalin/luis-maizel-un-curita-para-una-herida-monumental/>
- Papa Francisco. (2020). Carta del Santo Padre Francisco a los movimientos populares. Recuperado de [http://www.vatican.va/content/francesco/es/letters/2020/documents/papa-francesco\\_20200412\\_lettera-movimentipopolari.html](http://www.vatican.va/content/francesco/es/letters/2020/documents/papa-francesco_20200412_lettera-movimentipopolari.html)
- Saramago, J. (1995). *Ensayo sobre la Ceguera*. Madrid, España: Alfaguara.
- Wallace, R. (2016). *Big farms make big flu. Dispatches on infectious disease, agribusiness, and the nature of science*. Nueva York, Estados Unidos: Monthly Review Press.
- Wallace, R. (2020). Notes on a Novel Coronavirus. *MRonline*. Recuperado de <https://mronline.org/2020/01/29/notes-on-a-novel-coronavirus/>
- Wessner, D. R. (2010). The Origins of Viruses. *Nature Education* 3(9), 37.


**Atilio Sabino**

Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos – ARS  
 Miembro Nacional de ISWA  
 Capítulo Regional ISWA Latinoamérica y el Caribe  
 ISWA LAC | Argentina  
 asavino@ars.org.ar

## Síntesis de la *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe* \*

Durante la XIX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, los países solicitaron a ONU Medio Ambiente “desarrollar una perspectiva regional sobre los desafíos principales, tendencias y políticas relacionadas con la minimización y gestión de residuos para ser utilizada como guía para el diseño e implementación de políticas, planes nacionales, programas y propuestas”. Esta misma solicitud se renovó durante la XX Reunión del Foro de Ministros, que tuvo lugar en Cartagena de Indias, Colombia, en marzo de 2016. A continuación se indicarán el contexto y las relaciones con el *Informe de Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos* (GWMO, por sus siglas en inglés) que se publicó en el año 2015 y cuya estructura y alcance representan el punto de partida para los informes regionales. Tanto el informe mundial como los informes regionales responden al mandato de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA, por sus siglas en inglés), en el marco de su Resolución 2/7.

El objetivo general de la perspectiva regional es proponer, desde una visión holística, un marco conceptual y las herramientas necesarias para que el sistema integrado de gestión de residuos de la región, con sus distintas particularidades, contribuya con el logro de un desarrollo sostenible. Con esa finalidad, el documento

\* El informe completo *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe* (ONU Medio Ambiente, 2018), en idioma inglés y español, puede descargarse del sitio <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448>

*Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe* (ONU Medio Ambiente, 2018) fue producido por un *equipo editorial* compuesto por cuatro autores principales: Atilio Savino (autor y editor en jefe), Gustavo Solórzano (autor del capítulo sobre la situación regional), Carina Quispe (autora del capítulo de gobernanza) y Magda Correal (autora del capítulo sobre financiamiento).

Asimismo, participaron de su elaboración más de setenta revisores y colaboradores de veinte países, mediante un proceso participativo y de consulta con los diferentes actores. En particular, se invitó a todos los gobiernos de la región a designar un punto de contacto, a través del cual se compartió con los países tanto el índice anotado como el borrador del informe para comentarios. A través de este punto de contacto también se remitió un cuestionario para recabar información sobre los principales apartados del estudio, mediante el cual se obtuvieron datos de 16 países de la región. Adicionalmente, el proceso también fue guiado por un comité directivo del proyecto, representado por los gobiernos y otros actores.

Conformaron el Comité Ejecutivo los gobiernos de México, Ecuador, Santa Lucía, Uruguay, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), ABRELPE-ISWA Brasil, Iniciativa Regional para el Reciclado, la ONG Ciudad Sustentable, ICLEI-Gobiernos Locales por la Sostenibilidad y ONU Ambiente. El informe se compone de seis capítulos: 1) Gestión de residuos como prioridad política en la región; 2) Introducción: Visión general, definiciones, conceptos e indicadores; 3) Situación regional de la gestión de residuos; 4) Gobernanza de la gestión de residuos; 5) Financiación de la gestión de los residuos y 6) Gestión de residuos en la región: El camino por seguir.

## 1. El Desafío de la Gestión Sostenible de Residuos

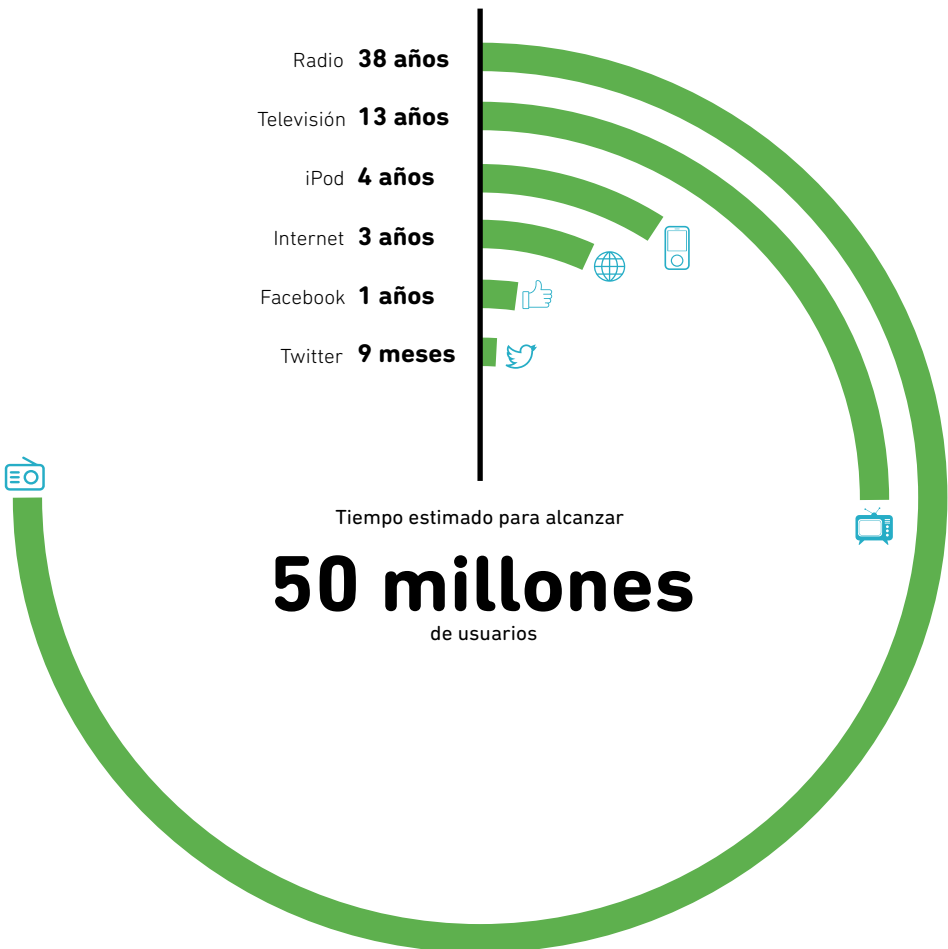
Fenómenos globales como el incremento de la población, la creciente tendencia a la urbanización, el crecimiento económico, una significativa cantidad de personas que dejan la pobreza para unirse a una incipiente clase media y los patrones de producción y consumo claramente insostenibles ligados a una economía lineal han generado un constante aumento en la generación de residuos. Esas características se hacen presentes en la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde aproximadamente el 80 % de la población es urbana.

La sociedad moderna global se caracteriza por una cierta aprehensión al consumo, denominada

*consumismo*, que se traduce en transformarlo en un objetivo en sí mismo y no en la forma de satisfacer una necesidad. Paralelamente, y como contracara de una misma moneda, la vertiginosa aceleración del cambio tecnológico encontró una rápida aceptación y adopción por parte de los consumidores (Figura 1.1). Como muestra de ello, la corriente de residuos que más creció en la última década es la de los aparatos electrónicos, producto de su innovación permanente y una obsolescencia marcada por la moda y no por sus condiciones intrínsecas.

Esta es la realidad a la que las políticas y los sistemas de gestión de residuos de la región deben dar respuesta. Un primer diagnóstico es que dichos sistemas no han logrado estar a la altura de los avances económicos y sociales evidenciados en otras áreas.

Figura 1.1.  
Velocidad récord en el consumo de bienes.  
Fuente: adaptado de Dobbs, Manyika y Woetzel (2015).



## 1.1. De la gestión de residuos a la gestión de recursos

“Los límites físicos del crecimiento son límites de la capacidad de las fuentes del planeta para suministrar materiales y energía y de la capacidad de los sumideros del planeta para absorber la contaminación y los residuos.”  
(Meadows et al., 2012)

La preocupación de muchos bien intencionados ambientalistas se puede sintetizar en la frase precedente, en la que se intenta alertar sobre las consecuencias de una economía lineal iniciada con la primera Revolución Industrial y que se puede sintetizar en la noción de tomar-hacer-tirar, esto es, extraer los recursos naturales para utilizarlos en los procesos de producción y distribución de bienes, cuyos residuos se deben disponer. El resultado: una sociedad orientada a generar residuos. Sin embargo, hacia fines del siglo XX el crecimiento industrial exponencial ya comenzó a dar signos de escasez de los recursos naturales por su excesivo uso y el consiguiente agotamiento de sus reservas.

El pensamiento expuesto y los datos de la realidad llevan a la consistente conclusión de que este modelo económico es claramente no sostenible para un mundo de 7.000 millones de habitantes que aspiran a obtener un mayor estándar de vida, y menos aún para los 9.000 proyectados para 2050. En 2015, la población de ALC, en particular, se estimaba en 630 millones de personas y la proyección para 2025 asciende a 691 millones, de las cuales el 82 % (567 millones) se radicará en ciudades.

La solución entonces fue encarar un cambio paradigmático con un objetivo: una sociedad orientada a generar recursos. Aparece así el concepto de *economía circular*, enfocado a reproducir el mecanismo biológico de la naturaleza al incorporar la idea de un metabolismo industrial basado en pensar y diseñar los productos para que luego de un primer uso puedan ser reutilizados o constituirse en una materia prima secundaria para un nuevo proceso industrial o para generar energía alternativa, desplazando así a los combustibles fósiles.

## 1.2. Gestión de residuos como punto de partida hacia el desarrollo sostenible

“Desarrollo sostenible: Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”  
(ONU, s. f.)

Esta definición de lo que se debe entender por desarrollo sostenible, si bien no precisa la calidad y cuantía de las necesidades, introduce un elemento clave para superar los desafíos que enfrenta la generación humana: la noción de equidad intra e intergeneracional. Esto sepulta de alguna manera la establecida tiranía generacional que las generaciones presentes imponían a las futuras con sus decisiones.

El desarrollo es cambio, es progreso. Imita a la atmósfera en cuanto no es un marco equilibrado; es algo inestable, que tiene determinada ecuación en cuanto a sus componentes, pero es a partir de la reacción contrapuesta de esos componentes que se vuelve “vivable”, porque si fuese rígida e inconvencible, probablemente no existiría vida. Un electrocardiograma en equilibrio significa la muerte del paciente. Esto implica, por tanto, un dinamismo generativo que ya no permite la explotación desbocada de los recursos y la generación infinita de residuos incontrolables.

La idea de colocar en el centro de ese desarrollo al ser humano conlleva a una búsqueda permanente de mejorar su calidad de vida. El cambio permanente debe estar basado en la utilización adecuada de nuestros recursos naturales y en la posibilidad de que las nuevas generaciones tengan las mismas oportunidades de utilizar los bienes de la tierra que tuvo la nuestra. Esto indudablemente requiere un cambio paradigmático donde los residuos que se intentaban hacer desaparecer se puedan convertir en recursos para el mejoramiento del sistema en su conjunto.

Tal sistema, orientado a un desarrollo sostenible, debe tener en cuenta las siguientes dimensiones:

- **Ambiental, residuos y cambio climático.** El impacto ambiental del inadecuado manejo de residuos a nivel local ya ha sido destacado. A nivel global el sector residuos contribuye a la generación de gases de efecto invernadero (GEI), favoreciendo el cambio climático.

En tanto los gases generados por el transporte de los residuos no se contabilizan en el sector, la mayor contribución se produce en los rellenos sanitarios por la descomposición anaeróbica de estos. La tendencia que se ha observado de reemplazar los basurales a cielo abierto por rellenos sanitarios, unida al crecimiento de la población y al aumento en la cantidad de residuos, conducirá inevitablemente al incremento de la generación de GEI.

Esto solamente será evitado con políticas que conduzcan a una gestión integral de residuos, donde los conceptos de minimización, reúso y reciclado cobren relevancia. Además, se deberá incorporar a los rellenos sanitarios aquellas tecnologías que permitan una captación activa del biogás para su posterior quemado a través de antorchas o para la generación de energía.

- **Gobernabilidad y aspectos sociales.** El adecuado manejo de residuos requiere, además, el soporte de la creación de las instituciones responsables de gestionarlos a nivel local. Se debe generar, entonces, un cuerpo legal apto con regulaciones posibles, efectivas y de simple aplicación. Así mismo, es preciso evitar superposición de organismos, profesionalizar el sector con la debida capacitación y crear sistemas de información pensados no solamente para el recuento estadístico, sino para la toma de decisiones.

Esto necesariamente debe complementarse con la identificación y la participación de todos los actores públicos y privados y con la integración del sector informal. Se deberá elaborar también un sistema de comunicación, que incluya la educación formal e informal, tendiente al necesario cambio de hábitos de consumo y al compromiso participativo.

- **Económica.** El éxito de las políticas de desarrollo implica una eficaz asignación presupuestaria a nivel público, la creación de un ambiente razonable de negocios a nivel privado y el acompañamiento social.

El adecuado financiamiento necesita de la identificación de los costos, las apropiadas decisiones de inversión, la creación de sistemas de recaudación basados en la capacidad de pago de los contribuyentes y el acceso a los mercados de créditos, incentivos económicos y políticas estatales para favorecer la compra de productos reciclados.



*Ropa de segunda mano*, de Martin Rosenfeld (42).

## 2. Definiendo el alcance del informe

### 2.1. Qué se entiende por residuos en este informe

En los países hispanoparlantes se suelen usar comúnmente como sinónimos los términos “residuos”, “desechos” o “basura” para, dentro de un entendimiento general, denominar a todos aquellos productos o materiales que las personas deciden descartar porque no resultan más útiles.

Sin embargo, por su omnicomprensión y amplitud para los fines y objetivos de esta obra, se utiliza específicamente el término “residuos”, que según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) refiere a ‘cosas o materiales provenientes de la actividad humana que han sido descartadas voluntaria o involuntariamente por su pérdida de valor de uso, su eficiencia, efectividad, excesivo uso y su destrucción o descomposición por causas humanas o de la naturaleza’. Así definidos, los residuos pueden adoptar el estado líquido, gaseoso o sólido, y finalmente serán recibidos en los sumideros naturales: agua, aire y tierra.

A fin de la búsqueda de mayor precisión y aceptación internacional, se utiliza la definición de residuos que realiza el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Residuos Peligrosos y su Eliminación, que cuenta con la ratificación de 183 países a agosto de 2015. Si bien en la traducción oficial al español el Convenio de Basilea utiliza el término “desecho”, siguiendo lo dicho anteriormente, se utilizará aquí el término “residuos”: “Por residuos se entienden las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de la legislación nacional”.

Para hacer el contexto más estrecho, el informe refiere a los residuos sólidos generados como producto de las actividades humanas y/o de la naturaleza y las eventuales consecuencias de su tratamiento o no tratamiento en la calidad del suelo, aire o agua y en el ordenamiento territorial.

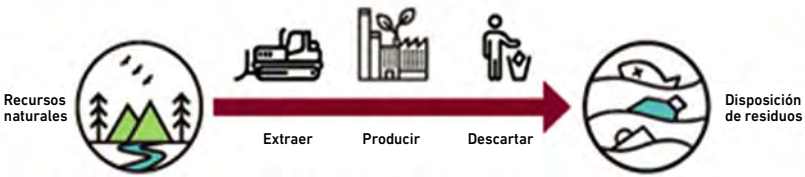
### 2.2. Residuo como recurso

En sintonía con el GWMO, el informe analizado ha adoptado una visión que parte de la prevención, minimización y gestión de los residuos. En otras palabras, el documento aborda el manejo de los residuos y recursos desde la prevención, pasando por todos los componentes de una economía circular hasta la gestión de los residuos una vez descartados.

El principal objetivo de la economía circular es utilizar al máximo los recursos, usándolos el mayor tiempo posible. La base conceptual de este enfoque es que los productos deben ser diseñados teniendo en mente la prevención de no generar residuos, imitando los ciclos de la naturaleza para reeditar su metabolismo y copiar su ecoefectividad (Figura 2.1).

Figura 2.1. Desde la gestión de residuos a la gestión de recursos en una economía circular. Fuente: Ellen MacArthur Foundation.

**1 Desde dónde venimos:** la economía lineal y la gestión de residuos



**2 Hacia dónde debemos ir:** gestión de recursos en una economía circular

**Principio 1**

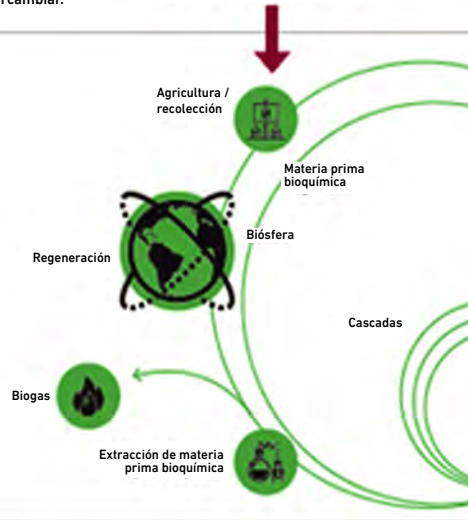
Preservar y mejorar el capital natural controlando las existencias finitas y balanceando el flujo de recursos renovables: regenerar, intercambiar.

MATERIALES RENOVABLES

Gestión del flujo de renovables

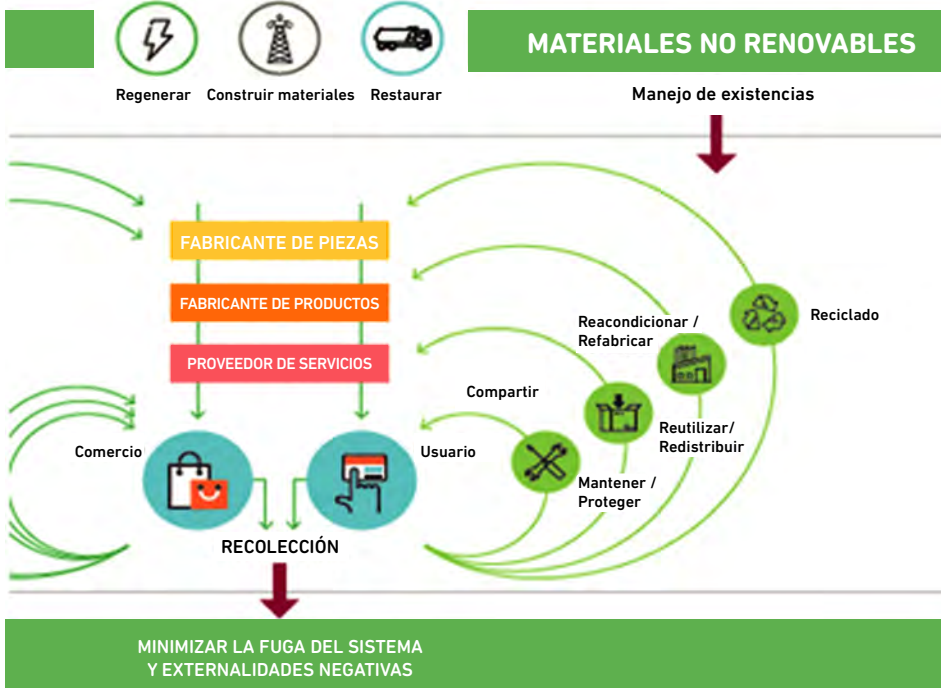
**Principio 2**

Optimizar el rendimiento de recursos mediante la circulación de los productos, componentes y materiales en uso con la máxima utilidad en todo momento en ambos ciclos técnico y biológico: regenerar, compartir, optimizar.



## Principio 3

Fomentar la eficacia del sistema mediante la revelación y la identificación de externalidades negativas.



En la economía circular el residuo es un recurso y se asemeja a un nutriente. Cuando un producto retorna a la cadena de producción al fin de su vida útil y sus materiales son usados para fabricar nuevos y valiosos productos, está nutriendo al sistema de una forma efectiva.

El sector de residuos puede constituirse en un actor central de la economía circular, pues su función es esencial por la transmisión de los conocimientos de los materiales en las corrientes de residuos y también en los procesos de diseño y producción más allá de su contribución al reciclado.

Cuando un residuo es reprocesado puede generar un nuevo producto, un material o una sustancia. Comienza lo que se denomina un ciclo. Cuán cerrado es ese ciclo o qué cantidad de veces puede repetirse depende de muchos factores que impiden obtener una eficiencia del 100 %.

### 2.3. Los límites del reciclado

Reciclar y mantener los recursos en un ciclo permanente no es totalmente posible. Para ir en camino hacia una economía circular, el reciclado es fundamental en cuanto aporta las materias primas secundarias al proceso de producción. Sin embargo, los ciclos nunca son perfectos y las pérdidas son

una realidad. Se podría afirmar que existen unos límites termodinámicos al reciclaje. Cabe recordar lo que establece la Segunda Ley de la Termodinámica:

La energía siempre fluye de lo caliente a lo frío, de lo concentrado a lo disperso, del orden al caos. Por ejemplo, si quemamos un trozo de carbón, la suma total de energía no variará, pero esa energía se dispersará en la atmósfera en forma de dióxido de carbono, dióxido de azufre y otros gases. Aunque la energía no se ha perdido, el hecho de que se haya dispersado le impide producir un trabajo útil. Los físicos denominan entropía a esta energía que ya no se puede utilizar.

Así, existen pérdidas de material debido a procesos de abrasión, desgaste y corrosión. Por ejemplo, cantidades significativas de cobre son perdidas por corrosión. El aluminio es comúnmente protegido en contra de la oxidación por una fina capa de óxido de aluminio. Sin embargo, durante el proceso de reciclado el metal es mezclado y, a altas temperaturas, una cierta cantidad del metal se oxida. En el proceso de reciclado de papel las fibras de celulosa se van acortando y van perdiendo su fuerza, lo que reduce el número de ciclos. En definitiva, siempre debe considerarse una inevitable caída en términos de cantidad y calidad.

## 2.4. Alcance del informe

Siguiendo con el criterio establecido en el GWMO y reconociendo que la generación de todo tipo de residuos afecta el normal desarrollo de las ciudades, el informe se centra en aquellos residuos provenientes de actividades económicas urbanas, los que por su tratamiento o falta de él impactan en los sumideros naturales o en el ordenamiento territorial y los que provienen de desastres o los que por su inadecuado manejo generan consecuencias globales, como los que contaminan significativamente los mares.

Asimismo, son de especial atención tanto los sectores públicos como los privados y la integración del sector formal con el informal. En la tabla 2.1 se hace una amplia descripción de los residuos incorporados en el informe de acuerdo a la categoría.

N°	Categoría	Alcance y enfoque del informe
1	Impactan al medio receptor	Enfoque holístico, pero con especial dedicación a los residuos sólidos y aquellos derivados del tratamiento o no tratamiento de estos que impactan negativamente en el aire, suelo o agua o en el ordenamiento territorial.
2	Residuos como recursos	Prevención, minimización, reúso, reciclado, generación de energía, incluyendo el sector industrial.
3	Fuente donde se originan	Residuos sólidos municipales, domiciliarios y de pequeños negocios o instituciones. Establecimientos comerciales e industriales, de construcción y demolición, grandes generadores.
4	Responsabilidad en la generación	
5	Propiedades de los residuos	Residuos no peligrosos. Residuos peligrosos, incluidos los generados por establecimientos de salud y en los domicilios.
6	Tipos específicos de residuos	Provenientes de la producción o consumo de comida, de aparatos eléctricos y electrónicos, de envases, generados por desastres, residuos marinos, residuos emergentes.
7	Sector público y privado	Residuos generados en la operación por ambos sectores. Incluye a los importadores, productores, distribuidores y recicladores.
8	Sector formal e informal	Generados en la operación y el reciclado por ambos sectores.
9	Alcance geográfico	Residuos sólidos urbanos. Considerando el nivel local, nacional y regional. Con énfasis en las políticas nacionales.

Tabla 2.1.  
Alcance y enfoque del informe.  
Fuente: UNEP/ISWA (2015).

## 2.5. Alcance geográfico

El informe está orientado al desarrollo de políticas a nivel nacional que serán implementadas local y regionalmente de acuerdo a sus propias particularidades. El alcance del presente documento incluye los 33 Estados nacionales de la región de ALC (Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela).

## 2.6. Impulsores de cambio para residuos y recursos

Desde finales del siglo XIX hasta finales de la década del sesenta del siglo XX, la preocupación mayor se centró en cómo hacer desaparecer los residuos de la vista de los ciudadanos. Los servicios se llamaban *de aseo y limpieza urbana*, y la institucionalidad del sector a nivel nacional quedaba en grados menores de los Ministerios de Salud, junto con el tratamiento de excretas. Las prácticas más comunes eran la disposición no controlada y la quema.

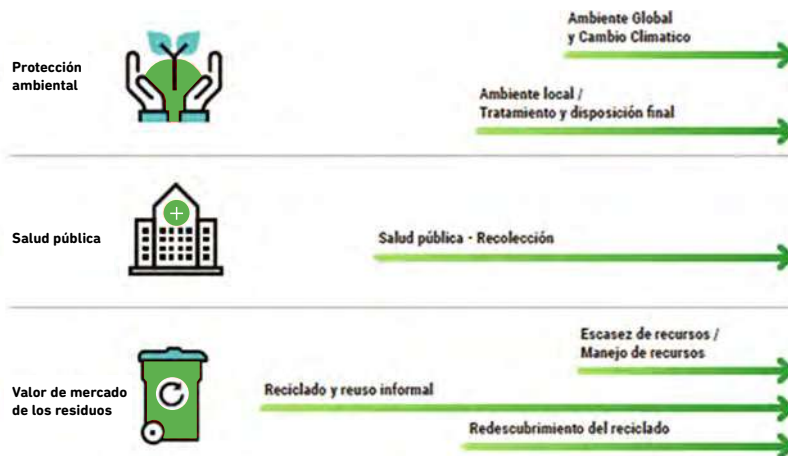
Posteriormente, el movimiento ambientalista que se hizo público a partir de los años setenta comenzó a llamar la atención acerca de los niveles

de contaminación de los distintos receptores naturales del medio y de los límites de un crecimiento económico descontrolado (Club de Roma). También hizo notar la importancia y el papel de los residuos para el desarrollo sostenible. Frente a esto se produjo un importante cuerpo legislativo e institucional que empezó a establecer obligaciones, controles y estándares, en particular, en los países desarrollados. La implementación de estas medidas, el desarrollo tecnológico y la comprensión de que todo proceso debía ser ambientalmente adecuado, socialmente aceptado y económicamente viable comenzó a darle al sistema la complejidad presente.

Los países de la región, si bien con tropiezos, comenzaron a recorrer un camino similar, especialmente a partir de 1992, cuando en la denominada Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, se aprobó la Agenda 21 con un importantísimo respaldo internacional. Es de destacar que el capítulo 21 de dicha Agenda está dedicado a establecer las bases estratégicas de un adecuado sistema de residuos. Casualmente, de esa reunión surge la Convención de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático. La contribución del sector en términos de adaptación y mitigación fue señalada precedentemente, por lo que es innegable reconocer en la lucha contra el cambio climático un notorio impulsor.

En resumen, los iniciales impulsores, tanto en países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, pasaron y evolucionaron desde el aprovechamiento del valor de algunos residuos a la preocupación por la salud pública y, a partir de los años setenta, por la protección y el cuidado del ambiente local hasta llegar a su repercusión global, lo que completó la transición de un sistema de manejo de residuos a otro de recursos. Esto se refleja en la figura 2.2.

Figura 2.2. Evolución de los principales impulsores a través del tiempo en países desarrollados y en vías de desarrollo. Fuente: UNEP-ISWA (2015).



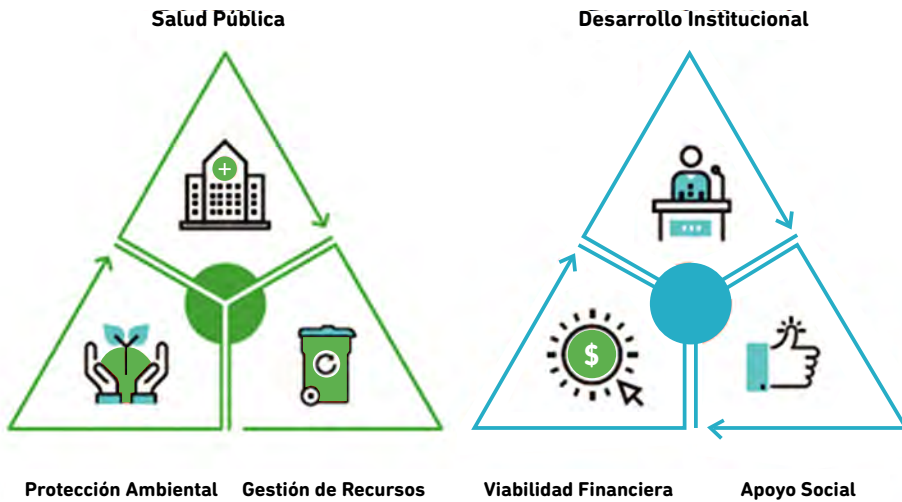
## 2.7. Marco analítico para el informe de perspectiva regional

### 2.7.1. Gestión integrada y sostenible de los residuos

Un sistema de gestión integrada y sostenible de residuos sólidos es esencialmente complejo en tanto las interconexiones entre sus partes componentes generan propiedades específicas diferentes a aquellas que constituirían la suma algebraica de cada una de ellas. Es por eso que cada sistema adquiere una individualidad esencial en la medida en que las distintas combinaciones obedecen a características sociales, ambientales y económicas que le son propias.

De manera simplificada, un Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos (SIGRS) puede ser representado por dos triángulos en los que los elementos físicos que integran la salud pública se relacionan con la protección ambiental y la gestión de los recursos, y con las características de gobernabilidad del sistema. En términos metafóricos, podríamos hablar del *hardware* y el *software* del sistema (Figura 2.3).

Figura 2.3.  
Elementos duros y blandos de un SIGRS.  
Fuente: ISWA-Abrelpe (2012).



El primer triángulo comprende los tres principales elementos físicos que deben ser considerados para cualquier sistema que tiene que operar de manera sustentable en el tiempo:

- Salud pública: garantizar la salud pública en las ciudades.
- Protección ambiental: a nivel local y global.
- Gestión de recursos: "cerrar el ciclo" a través del retorno de los materiales y de los nutrientes al proceso productivo, con la contribución de la prevención, minimización, reciclado y reutilización de los residuos.

El segundo triángulo se centra en la gobernabilidad del sistema (estrategias, políticas, regulaciones) para garantizar un correcto funcionamiento. El sistema precisa:

- Ser inclusivo, ofreciendo espacios transparentes para que los actores participen, sean usuarios, proveedores o facilitadores (apoyo social).
- Ser financieramente sustentable, lo que significa tener buena relación costo-beneficio y ser accesible (viabilidad financiera).
- Apoyarse en una base de instituciones sólidas y en políticas proactivas (desarrollo institucional).

El desempeño del sistema resulta del comportamiento holístico emergente del *hardware* con el *software* adecuado. En cualquier caso, cabe tener en cuenta que no todo *software* es adecuado para todo *hardware* y no todo *hardware* es capaz de ejecutar determinado *software*. El sistema, además, debe formar parte de una verdadera agenda de desarrollo sostenible y contribuir al logro de sus objetivos con sus consiguientes beneficios.

### 3. Situación regional de la gestión de residuos

#### 3.1. Visión general de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU)

##### 3.1.1. Generación de los RSU

Si bien existe información disponible relativa a la generación de RSU en los países de la región de ALC, es frecuente que dichas cifras varíen para un mismo país dependiendo de la fuente consultada. En la tarea de obtener índices de generación en la fuente se aplican normalmente métodos estandarizados; sin embargo, con frecuencia dichos índices se obtienen mediante la aplicación de métodos indirectos: por ejemplo, a partir del registro del volumen de residuos que llega a un sitio de disposición final. Esta condición refleja el volumen de residuos recolectado, mas no necesariamente el generado en la fuente, lo que crea un problema en la interpretación de datos, ya que las coberturas de recolección pueden variar significativamente entre los países de la región, pero también entre las ciudades de un mismo país, así como entre los diferentes sectores de una misma ciudad. Además, entre la fuente generadora y el sitio de disposición final puede existir una merma debido a la separación de algunos materiales durante el transporte de los residuos.

A partir de la información recopilada para el presente estudio, se ha estimado que para el año 2014 la generación de RSU en los 33 países evaluados llegó a una cifra cercana a las 541.000 toneladas diarias, valor superior en cerca de 25 % a las 436.000 toneladas reportadas por el estudio elaborado en la región por BID-AIDIS-OPS en 2010 (estudio comúnmente referido como *EVAL 2010*) (BID-AIDIS-OPS, 2010).

Nivel de ingreso	Países
Bajo	Haití
Medio bajo	Bolivia, El salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Paraguay.
Medio alto	Argentina, Belica, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominicana, Ecuador, Granada, Jamaica, México, Panamá, Perú, Rep. Dominicana, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Venezuela.
Alto	Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Chile, San Cristóbal y Nieves, Trinidad y Tobago, Uruguay.

Tabla 3.1. Ingreso nacional bruto per cápita en ALC.

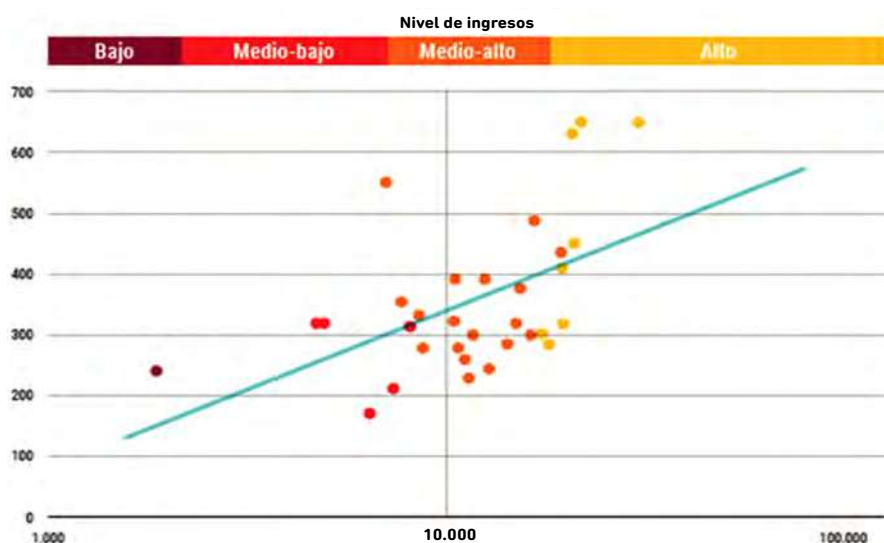
Fuente: Banco Mundial. <http://data.worldbank.org/indicators/NYGDPPCAP.CD>

Acceso el 19 de febrero de 2016, valores para 20214, excepto Argentina (2015).

Con frecuencia los índices de generación y otros indicadores se relacionan con el nivel de ingreso de los habitantes de un país. La tabla 3.1 muestra la clasificación en función del nivel de ingreso reportado por el Banco Mundial para cada país de la región, indicador que se utiliza en otros apartados del presente informe.

Por su parte, la figura 3.1 muestra la relación entre la generación per cápita y el nivel de ingreso per cápita en los países de la región.

Figura 3.1. Generación de residuos y nivel de ingreso en los países de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados de 33 países.



Es posible observar la gran dispersión que existe para los datos graficados, lo que no permite una correlación aceptable entre los parámetros bajo análisis. Esto se debe a los amplios rangos obtenidos tanto para la generación (de 65,7 a 620,5 kg/año-hab.) como para el nivel de ingreso de la población (de 365 a 31.970 USD/hab.).

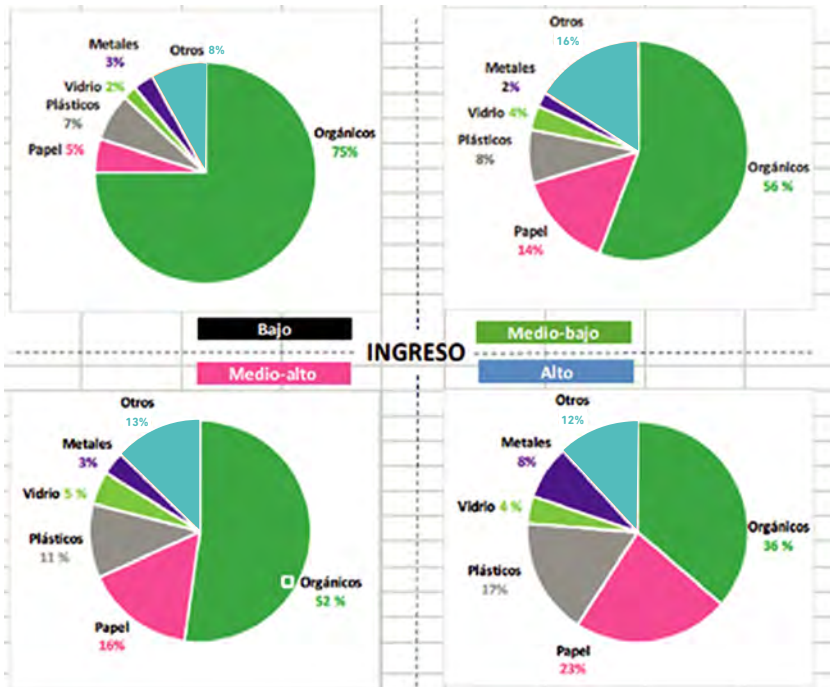
A pesar de lo anterior, en la gráfica se observan países con niveles de ingresos más elevados que tienen mayores tasas de generación.

### 3.1.2. Composición y propiedades de los RSU

De manera similar a la generación, la composición de los RSU constituye un indicador dinámico que puede variar significativamente en el tiempo y el espacio. En él influyen factores tales como la introducción de nuevos materiales en los productos y cambios en los hábitos de consumo de la población, entre otros.

La figura 3.2 muestra un comparativo de la composición de los RSU en los países de la región agrupados de acuerdo con su nivel de ingreso per cápita. Se puede observar que la participación de la fracción orgánica responde a lo esperado, mostrando una mayor participación en porcentaje en peso en los países de menor ingreso, mientras que en los de mayor ingreso su presencia es relativamente menor. Es de hacer notar que en la región solo un país se encuentra clasificado como de ingresos bajos, con la gran mayoría ubicada en el segmento medio-alto de ingresos.

Figura 3.2. Variación en la composición de los RSU (promedio aritmético) en función del nivel de ingreso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos recopilados para 22 países de la región.

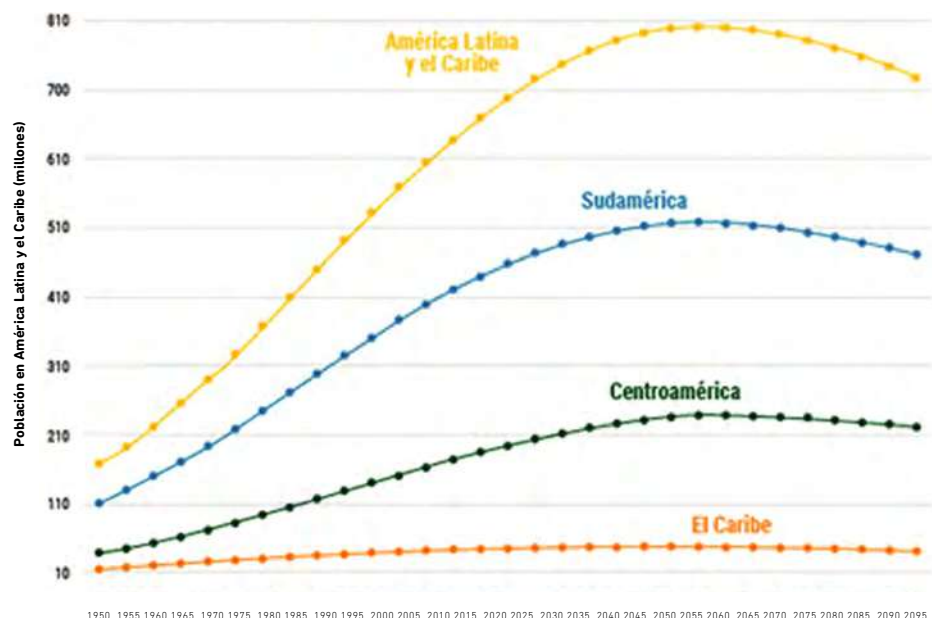


Otro indicador que resulta sensible al nivel de ingreso de la población es el porcentaje de papel en la composición de los RSU. En la región se presenta un comportamiento lógico, en la medida en que los países de alto ingreso reportan un mayor contenido de papel en sus residuos. Así, se tiene un porcentaje de 5 % en el nivel de ingreso más bajo, hasta un contenido de 23 % para los países de alto ingreso, pasando por un 15 y 16 % para los países con nivel de ingresos medio.

### 3.1.3 Tendencias en la generación de los RSU

En la tarea de estimar los volúmenes de residuos que se generarán en el mediano y largo plazo, se parte del dato obtenido en la sección 3.1.1 correspondiente al volumen de generación actual de RSU en la región. A esta cifra se aplica la tasa de crecimiento de la población ilustrada en la figura 3.3 y, de esta manera, se obtiene la proyección de la generación de RSU para la región hasta el año 2070, lo cual se muestra en la figura 3.4. Como se puede observar, se pasaría de 541.000 t/día en 2014 a 670.000 t/día en el 2050, bajo un escenario *business as usual*. En esta proyección no se ha considerado un incremento en la tasa de generación per cápita de RSU al carecer de un dato sólido disponible para la región.

Figura 3.3. Proyección de la población en la región ALC y subregiones. Fuente: UN. World Urbanization Projects: The 1024 Revisions.



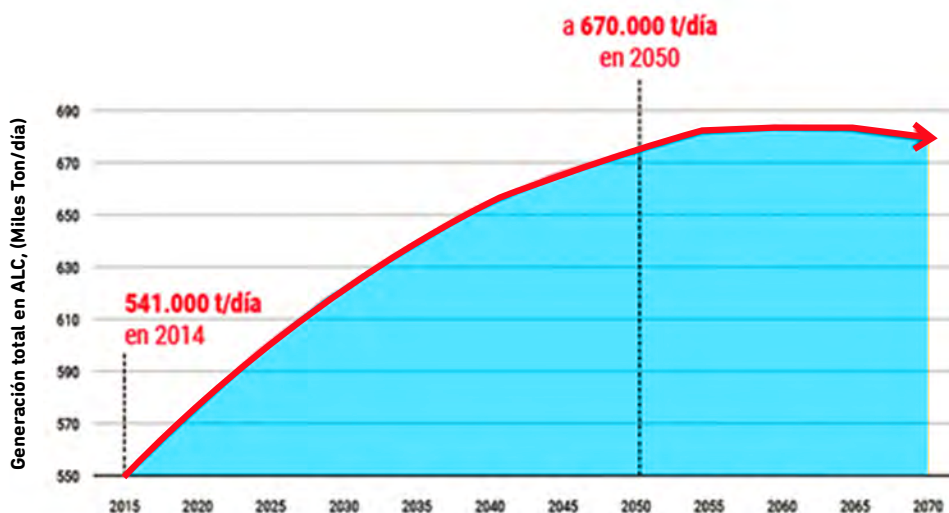


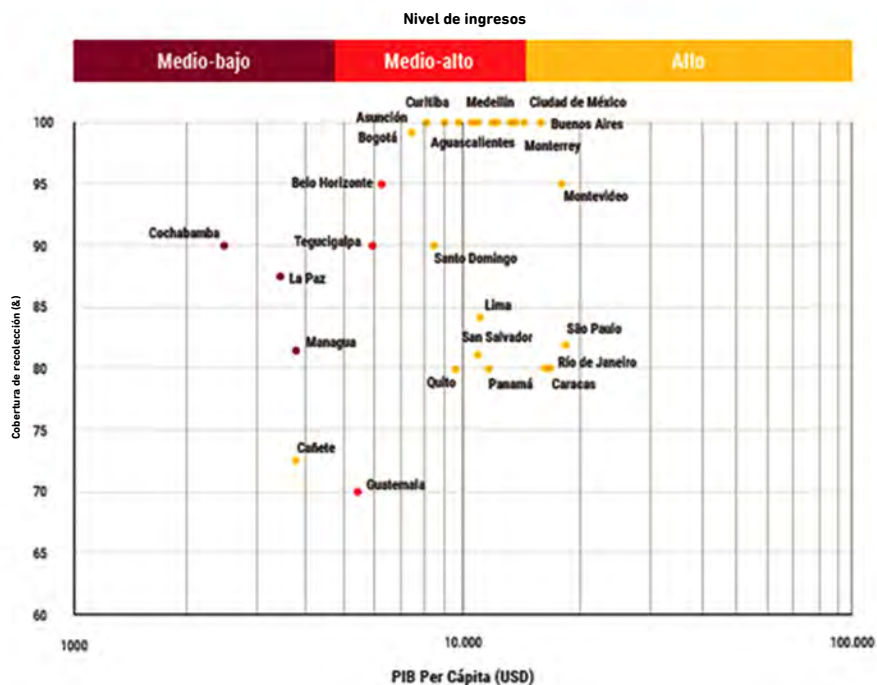
Figura 3.4. Proyección de la generación de RSU en países de la región. Fuente: Elaboración propia con base en la gráfica anterior (Figura 3.3).

## 3.2. Situación general de la gestión de RSU

### 3.2.1. Recolección de residuos

Figura 3.5. Cobertura de recolección y nivel de ingreso en ciudades de la región. Fuente: Elaboración propia con datos de 28 ciudades.

Los países de la región muestran una mejora cuantitativa y cualitativa en la recolección de residuos generados, cubriendo al 93 % de la población. La cobertura puede variar significativamente entre países de la región y según el tamaño de la ciudad.



La figura 3.5 muestra la cobertura de recolección en relación con el nivel de ingresos para un conjunto de ciudades de la región. Sin embargo, a nivel regional, quedan sin recolectar más de 35.000 toneladas diarias, lo que repercute en más de 40 millones de personas y afecta a la población más vulnerable. En cuanto a los equipos de recolección, hay en promedio 1,31 vehículos de recolección por cada 10.000 habitantes

### 3.2.2. Disposición de residuos

Los sitios de disposición final de RSU se clasifican en tres categorías: relleno sanitario, relleno controlado y basural a cielo abierto. En promedio, para 2010, los RSU generados por el 54,4 % de la población se dispusieron en rellenos sanitarios, el 18,5 % en rellenos controlados y el 27,1 % en basurales a cielo abierto. Esto significa que los RSU generados por 170 millones de personas terminan en basurales, lo que representa 140.000 toneladas diarias. Obviamente, estas prácticas crean serios riesgos para la salud, tanto para las personas que trabajan en los basurales como para las comunidades que los rodean. Al mismo tiempo, esto ha tenido como resultado severos impactos ambientales, entre los que se encuentran la contaminación del agua, la emisión de contaminantes tóxicos y de efecto invernadero, así como la contaminación del suelo, que a su vez afecta la actividad productiva y la industria turística.

### 3.2.3. Otras corrientes de residuos

Existe una gran cantidad de información relevante sobre RSU para la mayoría de los países, pero cuando se trata de otras corrientes como residuos peligrosos, residuos de establecimientos de salud, construcción y demolición, alimentos, etcétera, la información es escasa y resulta difícil decir que la cobertura es regional. Por esa razón, no es posible proporcionar una descripción general completa del estado de todas las corrientes de residuos a escala regional.

### 3.3. Recuperación de recursos

Aunque se han realizado esfuerzos considerables en ALC para estimar la tasa de reciclaje a nivel de país, los países que tienen estimaciones nacionales para este indicador son todavía pocos. La figura 3.6 muestra la tasa de reciclaje promedio nacional para once países.

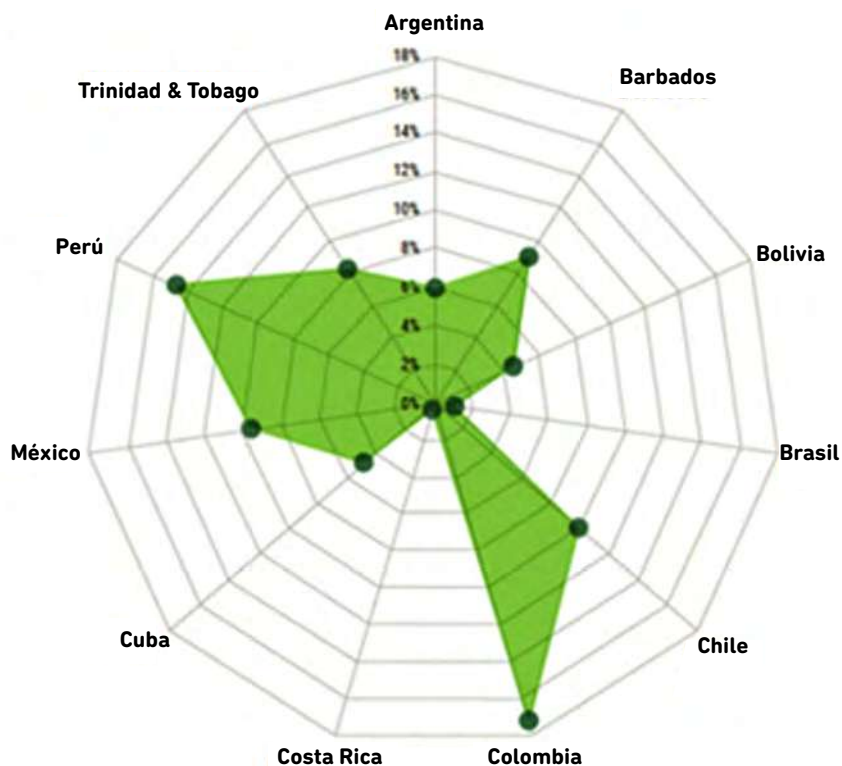


Figura 3.6.  
Tasas de reciclaje en países de la región.

#### 4. Gobernanza de la Gestión de Residuos

Si bien casi todos los países de la región cuentan con normas legales que contienen disposiciones sobre el cumplimiento por parte de los generadores y manipuladores de residuos, así como sanciones por incumplimiento, el marco institucional es débil. Esta situación ha dado lugar a competencias superpuestas poco definidas, que crean un vacío de responsabilidades gubernamentales con pocas acciones de seguimiento y monitoreo que resultan, entre otras cosas, en una aplicación deficiente de la ley, tanto en el sector público como en el privado. En consecuencia, el problema más grave es la aplicación efectiva y el cumplimiento de la ley, además del hecho de que no se evalúan los resultados.

La realidad muestra una participación ciudadana limitada en tales procesos. Esto sucede a pesar de que la legislación de la mayoría de los países de la región tiene en cuenta el Principio 10 de la Declaración de Río, según el cual la mejor manera de abordar los temas ambientales es garantizando el acceso a la información y la participación plena en la toma de decisiones públicas. Es necesario aplicarlo.

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) se está adoptando cada vez más. La REP es un tema que merece toda la atención de la región. Sus principios rectores son el deber de prevenir la contaminación, el concepto de ciclo de vida, el principio de *quien contamina paga* y la adecuada internalización de los costos. La legislación de ALC presenta ejemplos en los que el principio REP se incluye expresamente, ya sea en la ley general de residuos o en una regulación específica para un flujo particular. La legislación analizada tiende hacia el llamado Principio de Responsabilidad Compartida o Responsabilidad Compartida y Diferenciada. Aproximadamente un tercio de los países de ALC tienen en cuenta este principio de alguna manera o en algunos flujos de residuos, pero aún es necesario realizar esfuerzos para incorporarlo a su legislación.

#### 4.1. Recuperadores Urbanos

La recuperación de materiales útiles de la basura es una actividad de larga data en los países en desarrollo, pero que se incrementó, en el caso de ALC, con las sucesivas crisis económicas y la pobreza endémica de muchos de los países de la región. Ambos factores, la necesidad económica y la mala gestión pública en relación con la recuperación de materiales de los residuos, han creado un escenario favorable para el desarrollo de esta práctica. No se puede negar que la actividad ha crecido en la región, que el sector de los recicladores es altamente heterogéneo incluso dentro de la misma ciudad (conviven cooperativas registradas, grupos de personas o familias y recicladores individuales) y que ha contribuido de manera diferencial al logro de una concientización ambiental ciudadana en relación con el reciclaje y para “poner el tema en la agenda pública”, quizás de una manera que ni siquiera los gobiernos locales han logrado todavía.

No se puede ignorar que los recicladores, además de ganarse la vida, han estado brindando un servicio a las ciudades, generando un beneficio económico al evitar los costos de la recolección y eliminación de una determinada cantidad de residuos. Asimismo, aunque no se dispone de datos oficiales, se reconoce que el trabajo de los recicladores aumenta significativamente las tasas de reciclaje en la región.

A pesar de haber sido reconocido por el ordenamiento jurídico en varios países de la región, la profesionalización y la formalización del sector informal aún no se ha llevado a cabo. Esto contribuiría a la productividad y, especialmente, promovería la protección de la salud y la infancia, así como el acceso a un empleo digno.



*El taller de 'Atef, de Bénédicte Florin (35).*

## 4.2. Prohibiciones del plástico

Varios países de la región consideran la urgente necesidad de proteger los océanos del derrame general de residuos, siendo las bolsas plásticas de un solo uso una preocupación especial debido a los impactos causados en el medio marino. Esta necesidad se vuelve aún más relevante en los países insulares del Caribe, donde las poblaciones viven cerca de la costa y dependen de ecosistemas marinos costeros frágiles. Ante esta situación, varios países intentaron controlar el problema prohibiendo la fabricación, la importación y/o el uso de bolsas desechables.

## 4.3. Datos

Si bien la información disponible sobre la generación y recolección de RSU es aceptable, la ausencia de sistemas adecuados de recolección, procesamiento y análisis de datos que generen confiabilidad es típica en la región, lo que a su vez afecta los procesos de toma de decisiones. En general, no existe coherencia en las definiciones y en la fuente de datos entre los diferentes niveles nacionales y locales, lo que complica su integración y comparación. Naturalmente, esta dificultad también está presente en la diversidad de criterios utilizados en cada país para definir los componentes de los indicadores de gestión. En resumen, la dificultad de sistematizar los datos da como resultado indicadores poco fiables y difíciles de comparar. Esto es aún más grave si se tienen en cuenta corrientes de residuos como residuos peligrosos, residuos de establecimientos de salud, residuos de construcción y demolición, residuos de alimentos o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

## 4.4. Educación y Comunicación Ambiental

Existe un consenso generalizado en que la educación y la comunicación ambiental son aspectos relevantes, los cuales deben ser tomados en cuenta en el trabajo de sensibilización sobre la importancia de gestionar adecuadamente los residuos y generar el cambio cultural necesario para la transición a un nuevo paradigma. Sin embargo, en general no ha sido posible articular la política nacional de gestión de residuos sólidos con la política nacional de educación ambiental. Los esfuerzos de comunicación

son generalmente aislados y, en ausencia de un sistema de información confiable de apoyo, no están fundamentados. En este sentido, cabe destacar la importante cooperación de las organizaciones no gubernamentales, que a menudo intervienen donde las acciones del gobierno son limitadas.

## 5. Financiamiento de la gestión de residuos

La financiación es un tema clave para la mejora y la sostenibilidad de los mecanismos de gestión de residuos, especialmente en ALC, donde prevalecen los modelos financiados directamente por los municipios y, en muchos casos, no se recuperan los costos del servicio, mientras que las inversiones necesarias para mejorar la calidad, continuidad y cobertura del servicio no se ejecutan.

Como regla general, no hay un conocimiento claro de los costos financieros y económicos asociados con los residuos, gestión que dificulta la sostenibilidad de los mecanismos utilizados. En general, no hay una conciencia real del hecho de que el costo económico de los impactos negativos en la salud pública, el medio ambiente y el desarrollo económico, provocado por la falta de una gestión adecuada de los residuos (el costo de la inacción), es superior al costo financiero de un sistema de gestión adecuado.

Los modelos públicos prevalecen en la región, algunos de los cuales generan altas cargas tributarias, que son barreras para la sostenibilidad de estos esquemas y limitan las posibilidades de mejora. La participación de los privados en el sector de estos servicios, sin embargo, está creciendo. Existe una variedad de opciones para asociaciones público-privadas o participación del sector privado en la gestión de residuos sólidos. Los métodos que se utilizan son la contratación, concesión, arrendamiento, franquicia y competencia abierta.

Cabe señalar que existen numerosos ejemplos de soluciones regionales logradas a través de la asociación de varios municipios en diferentes tipos de organizaciones operativas. La regionalización en la prestación de servicios es la forma más común de lograr economías de escala en la gestión y acceder a fuentes de financiamiento, entre otras ventajas. Otro beneficio es que se reduce el impacto ambiental acumulativo, mientras que es un claro ejemplo de enriquecimiento institucional como proceso sensible para llegar a esas soluciones, que implican una práctica de diálogo y consenso que es fundamental para su realización y funcionamiento.

Existen muchos mecanismos diferentes de recaudación de ingresos para los servicios de gestión de residuos. Se efectúa generalmente a través de facturas de agua y alcantarillado o

luz, o mediante impuestos prediales y, en menor medida, cobrando una tarifa directa a los consumidores. También hay ejemplos de sistemas mixtos.

Los municipios de la región carecen con frecuencia de mecanismos de recaudación de tarifas de servicio o, a veces, forman parte de los fondos que se desvían para pagar otros tipos de servicios.

Los niveles actuales de inversión pública y privada no son suficientes para financiar la infraestructura necesaria para mitigar las principales deficiencias mencionadas anteriormente (cobertura variable de recolección, bajas tasas de reciclaje, disposición final inadecuada).

## 6. Mensajes clave

Para sintetizar lo que se ha mencionado anteriormente, los mensajes clave son los siguientes: la generación de residuos en ALC está aumentando constantemente. Se requiere un servicio de recolección de residuos regular y confiable para toda la población. Los basurales a cielo abierto son una práctica que debe eliminarse. Los residuos orgánicos son los primeros en generación, pero los últimos en gestión; esto debe modificarse. Es necesario acelerar la transición hacia una economía circular. Las corrientes de residuos especiales no se gestionan de forma adecuada. Se requieren modelos de gobernanza coherentes y eficaces para garantizar una gestión integrada de los residuos. Es necesario avanzar en la formalización y el reconocimiento del reciclaje informal. Es una prioridad fomentar la comunicación y la participación efectiva de las personas en todos los niveles de la sociedad. Es fundamental promover la inversión y la sostenibilidad económica en el sector. Es necesaria la generación de datos e información para comprender y mejorar los sistemas de gestión de residuos. La gestión racional de los residuos sigue siendo uno de los principales desafíos de sostenibilidad en ALC.

## Epílogo

La conclusión principal y obvia después de los mensajes clave anteriores es que el sistema de gestión de residuos sólidos de América Latina y el Caribe debe mejorarse significativamente. ¿Cuál es el problema para hacerlo realidad? La combinación de situaciones relacionadas con el siglo XX y con las exigencias que impone el siglo XXI. La prioridad política de cerrar todos los basurales a cielo abierto, como un deber basado en los riesgos para la salud

y la sostenibilidad ambiental, debe combinarse con los esfuerzos para construir el camino de transición hacia una economía circular. Luego, la definición de todas las partes interesadas, su función y responsabilidad debe establecerse claramente. Asignar el presupuesto suficiente para cumplir con la prioridad política es la tarea principal junto con la correcta gobernanza, definida como “el conjunto de procesos e instituciones, tanto formales como informales, e incluyendo reglas y valores, comportamientos y modos organizacionales, a través de los cuales ciudadanos, organizaciones y los movimientos sociales, así como los diversos actores, articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercen sus derechos y obligaciones en relación con el acceso y uso de los recursos naturales”. ●



*Conservar la dignidad hurgando en la basura, de Pascal Garret (8).*

## Referencias

- BID-AIDIS-OPS. (2010). *Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el>
- Dobbs, R., Manyika, J. y Woetzel, J. (2015). *No Ordinary Disruption: The Four Global Forces Breaking All the Trends*. Nueva York, Estados Unidos: PublicAffairs.
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Economía circular*. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Meadows, D. H., Randers, J. y Meadows, D. (2012). *Los límites del crecimiento*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Taurus.
- ONU. (s. f.). *¿Qué es el desarrollo sostenible?* Recuperado de <https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/desarrollo.htm>
- ONU Medio Ambiente. (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448>
- UNEP-ISWA. (2015). *Global Waste Management Outlook*. Recuperado de <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>

**Carlos Ríos**

BazarAmericano.com | Argentina  
bossamundo@hotmail.com

## Ecosistema de los libros cartoneros

El proyecto editorial cartonero es comunitario, colaborativo y solidario por naturaleza.

El cartón corrugado que sustenta el proyecto editorial cartonero surgió a mediados del siglo XIX para preservar objetos de consumo durante su traslado. Un siglo y medio después, un grupo de escritores recuperó cartones de las calles para construir libros.

El proyecto editorial cartonero rompe las jerarquías del libro visto como objeto de culto y de prestigio; así, la experiencia de lectura se modifica y renueva de manera integral. Y a su vez, transforma radicalmente las expectativas de quienes escriben.

El libro cartonero no pierde las huellas de precariedad en la que viven miles de personas que a diario recuperan cartón en las calles; es el mismo que usan para protegerse del frío quienes duermen en umbrales, el que se apila en los carros tirados por caballos o por los mismos cartoneros para venderlo a las compañías recicladoras.

En el proyecto editorial cartonero, la caja de cartón desechada inicia un nuevo ciclo de preservación, bajo las formas y codificaciones propias de un objeto cultural.

En poco más de dos décadas, el proyecto editorial cartonero dinamizó con sus catálogos heterogéneos la circulación de libros al ampliar la comunidad de lectores.

El método para recuperar el cartón en el espacio público se ajusta a las necesidades del momento (incluso en tiempos de pandemia).

El proyecto editorial cartonero asimila también otros materiales recuperados de las calles y en la vida doméstica. Envases de cartón y plástico pueden convertirse en hojas de guarda o envoltorios que instalan, en las apariencias del libro, poéticas novedosas.

El proyecto editorial cartonero encuentra su desarrollo en la bibliodiversidad y tiende al equilibrio dinámico dentro del sistema ecosocial, gracias a su capacidad de generar entornos culturales autosustentables.

El tiempo de realización de un libro cartonero es muy breve; una pequeña comunidad puede armar una tirada durante una tarde. En ocasiones, sus lectores intervienen artísticamente las tapas y esperan que las pinturas del cartón estén secas para llevárselos.

El taller del proyecto editorial cartonero se construye con las herramientas que hay a mano en cualquier sitio; durante la confección de un libro de cartón todo su espacio alrededor se transforma en un taller: una plaza, las aulas, un espacio cultural, la casa propia.

El libro cartonero puede variar sus tiradas según las ventas, puede mudar de espacios de circulación con facilidad y ser parte de un catálogo maleable; esa condición de mutabilidad determina, en gran parte, la fuerza que lo instala en el porvenir del ecosistema editorial.

El proyecto editorial cartonero se enmarca dentro de los proyectos de desarrollo sustentable comunitario, por su apuesta al cuidado del medio ambiente y los recursos, por sus acciones económicas y culturales basadas en la igualdad, la búsqueda del bienestar común y la equidad social.

En el proyecto editorial cartonero, la caja de cartón se refuncionaliza en una tapa y el libro, al dejar de ser el enlatado de un texto, empieza a comunicar otros sentidos: su historia es también la historia de la comunidad que con sus manos lo hizo posible.

La transformación que produce en las sociedades un libro cartonero, liviano, rústico, hecho con fotocopias o impresiones hogareñas, pegado, cosido o abrochado, con sus tapas intervenidas, sin solapas ni estrategias comerciales, es un hecho cultural que lo trasciende.

El proyecto editorial cartonero entra y sale de las cárceles, hace pie en pequeñas localidades, se abastece en espacios universitarios, sobrevive en las barriadas, en el campo. Muchos de esos libros despliegan sus colores, historias y poemas en mercados, en ferias, en escuelas, en festivales y celebraciones populares. Son artefactos que procesan una manera de mirar el mundo y múltiples maneras de construir mundos.

Podríamos pensar a los libros cartoneros como el reverso de la industria editorial; su borrador, su mala copia, un fenómeno de distorsión, con un procesamiento de los materiales en los lindes del libro-objeto donde el mismo título, una vez que el cartón ha sido intervenido, nunca será un libro idéntico.

El proyecto editorial cartonero puede alinear su especificidad a los modos de organización popular e institucional que definen la recuperación de cartones en el espacio público. Para ello es necesaria la articulación de dos experiencias: la de la supervivencia económica a partir del desarrollo sustentable y la de los proyectos artísticos culturales que encuentran en la calle sus materiales y nuevas formas expresivas de subsistencia.

Todos los materiales y herramientas incluidos en un proyecto editorial cartonero son productos del reciclado y modifican sus formas para ser más funcionales al trabajo artesanal.



Ejemplares de la Oficina Perambulante, proyecto editorial cartonero dirigido por Carlos Ríos.



El proyecto editorial cartonero facilita aquellos modos de expresión que no surgen en el estándar de las producciones de libros: la comunidad que lo integra genera su propio ecosistema social.

La confección del libro cartonero horizontaliza las relaciones de producción; basta dar un taller básico y con pasos muy sencillos, cualquiera podrá hacer libros y planificar un proyecto editorial de acuerdo con sus necesidades. Además, como en todo trabajo artesanal, los saberes y las destrezas técnicas se fortalecen y aseguran en las prácticas.

El proyecto editorial cartonero no va en contra de las opciones más comerciales, que capitalizan la industria del libro; sí rechaza los monopolios, que refuerzan las exclusiones sociales y las inequidades culturales.

El libro cartonero es una forma expresiva única que condensa la potencia aurática del libro de artista o libro-objeto y la sencillez que ofrecen sus materiales. Dicha forma, además, habilita la emergencia de nuevos modos de decir, nuevas prácticas de escritura y, especialmente, nuevos trayectos de lectura que no necesitan instancias de legitimación para ser practicados.

Las tapas de cartón añaden una memoria gráfica no solo de los productos industriales que transportaron; permanecen también las marcas de diseño, una serie de códigos de impresión que en las superficies de los libros producen sentidos inesperados.

El proyecto editorial cartonero es un punto de encuentro de saberes disímiles, siempre circulantes y nunca cristalizados, contruidos por dentro y por fuera del mundo de los libros.

El libro cartonero deja de ser el envase portador de un texto, tal como sucede con los libros en el sistema industrial de publicación; su forma expresiva es total y ante nuestros ojos se vuelve inseparable la relación entre forma y contenido.

El proyecto editorial cartonero asocia materiales de manera novedosa y hace converger múltiples procedimientos artesanales; el cartón se pinta, se estampa, se graba, se imprime, se cose, se rotula, es el soporte de un collage, de un título escrito apenas con una birome. Saberes que son marcas identitarias y a la vez una memoria del hacer instantáneo, performático y silvestre.

El proyecto editorial cartonero desestabiliza, muy por debajo y de manera silenciosa, el elitismo cultural y, al mismo tiempo, los consumos masivos, tan fuera de la escala humana de los intercambios afectivos.

Hablar de ecosistema del libro y, en particular, del libro cartonero implica detectar y fortalecer, en el marco de los

intercambios que tienen lugar en un sistema ecosocial, los indicadores que propician su equilibrio dinámico y apuntan a consolidar el bienestar común.

La producción de libros en el proyecto editorial cartonero es el resultado de una conversación incesante, democrática y consensuada en torno a materialidades, tecnologías y procesos que definen las propiedades específicas de su trabajo. Dicha conversación se da, en su mayor parte, durante la confección de los libros.

La dimensión comunitaria del proyecto editorial cartonero supone un punto de encuentro que no impone jerarquías, donde los saberes son alianzas y resoluciones técnicas que pasan de mano en mano, sin distinción de edades ni segmentación social.

La forma expresiva del libro cartonero impulsa nuevos significados que nos interpelan. El cartón de sus tapas nos instala de nuevo en la calle y es desde allí que leemos: una práctica colectiva y situada que involucra experiencias y saberes disímiles, pone en tensión las materialidades, las reinventa.

En el proyecto editorial cartonero, la vida de los libros comienza en la recuperación de cartones en las calles del mundo y es parte inseparable de la escritura, de las intervenciones técnicas y artísticas de las que es objeto, de las lecturas y escrituras, de su circulación.

El libro del proyecto editorial cartonero se vende, a muy bajo costo, pero también se regala e intercambia.

En el proyecto editorial cartonero se recombinan los saberes y los roles dentro de su comunidad son intercambiables; quien recupera el cartón de las calles posee el mismo estatuto que quienes escriben un texto, cortan y pintan las tapas o encuadernan (cualquiera puede hacer estos trabajos).

El libro que resulta del proyecto editorial cartonero no constituye una propiedad privada ni se respalda o sostiene a partir de jerarquías ajenas a su razón de ser; permanece abierto a los aportes creativos y a las necesidades de la comunidad que se constituye en torno a su realización.

En los márgenes del mercado editorial, asimilándose en mayor o menor medida a las instituciones o rechazándolas, cuestionando la fatalidad de un libro condenado a ser una mercancía, el proyecto editorial cartonero no se detiene.

El proyecto editorial cartonero se define por su dimensión humana, es imperfecto, necesariamente autocrítico, y en las fallas encuentra principios de organización más eficaces.

El proyecto editorial cartonero encuentra su espacio en la ecología social y abre caminos de convivencia y desarrollo sostenible. ●



*La recuperación: un oficio que todo el mundo puede ejercer, de Pascal Garret (18).*

**Alejandro Jurado**

laciudadposible.net | Argentina  
jurado.alejandro@gmail.com

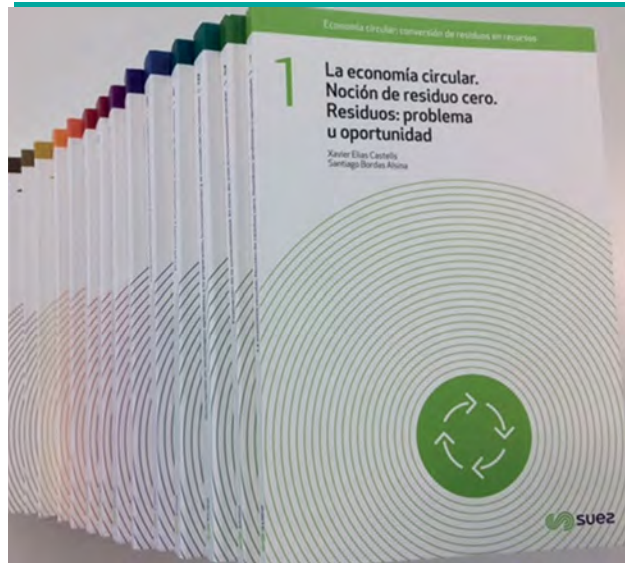
## ***Economía circular: conversión de residuos en recursos, de Xavier Elías Castells***

El hilo argumental de la obra sigue fielmente la lógica en que parece se va descubriendo en el siglo XXI la importancia de las materias primas. Estas, incluso las más abundantes, no son infinitas y con el reciclado se dispone de una herramienta para poder reutilizar los residuos y volverles a dar vida como materiales. Sin embargo, esta reutilización, que en principio todo el mundo acepta, presenta, en ocasiones, ciertas paradojas. Así, mientras que un coche, máximo símbolo de nuestra civilización, no es más que una fuente constante de residuos en su producción, uso y desguace al final de su vida útil; cuando es “nuevo” contiene, en la actualidad, un mínimo en peso del 60 % de material reciclado y todo el mundo lo acepta. En cambio, esta percepción se modifica radicalmente cuando se descubre que un material de construcción está hecho a partir de un residuo.

Los estudios más recientes y los demógrafos aseguran que el desarrollo de la habitabilidad en las próximas décadas obligará a construir una ciudad como Nueva York (7,5 millones de habitantes) cada mes durante 40 años. Es obvio que ello obligará también a reutilizar los materiales de construcción a gran escala. De hecho, es una consecuencia de la Economía Circular. Según el Panel Internacional de Recursos (IRP) la extracción mundial de materiales se triplicó en las

***Economía Circular:  
Conversión de Residuos  
en Recursos,***  
de Xavier Elías Castells  
(y Santiago Bordas Alsina)

Suez Spain (2017)  
326 páginas



últimas cuatro décadas, de 70 mil millones de toneladas en 1970 a 100 mil millones de toneladas en 2019, sobre las cuales menos del 10 % son reutilizadas o recicladas. Así, el consumo de materiales per cápita asciende a 25 tn/año en los países europeos y menos de 3 tn/año en el continente africano, lo que implica una profundización de las desigualdades ambientales, sociales y económicas.

Organizada a partir de la importancia del reciclado, el tratamiento y la valorización de los residuos como recursos, esta obra de Xavier Elías Castells se estructura en catorce capítulos. En el primero, Xavier comienza poniendo en relación la economía circular con el reciclaje, la contaminación atmosférica, las aguas residuales, los residuos y su impacto en la salud y el ambiente. Introduce los conceptos de cero residuos, sostenibilidad y valorización energética, y realiza un prelude de las posibilidades de reciclaje y su correlación con la ciencia de materiales. A continuación, dedica un capítulo a la clasificación de residuos desde la perspectiva europea, intentando armonizar, en lo posible, su nomenclatura y comprensión. Repasa también herramientas de gestión de residuos, como el análisis de ciclo de vida, para luego adentrarse en las tecnologías aplicables a la preparación, recuperación y reciclaje de residuos, desde la ceramización o la vitrificación hasta las tecnologías basadas en procesos anaerobios o el compostaje industrial de los residuos orgánicos. Es interesante, en el cuarto capítulo, la distinción entre el reciclaje directo e indirecto, y, en relación con esto, el estudio de la capacidad de lixiviación de un residuo y su potencial carga contaminante, a lo que se suma el

análisis de los residuos livianos de naturaleza orgánica e inorgánica y sus posibilidades de transformación en biocombustibles y materiales de la construcción.

En el quinto capítulo, a diferencia de los anteriores, el autor cambia su perspectiva de análisis y se enfoca en el generador (en este caso, las grandes industrias) y en la posibilidad de reciclado de sus residuos. Se encuentran aquí ejemplos prácticos de residuos valorizados de la industrias agroalimentaria, siderúrgica y metalúrgica, química y petroquímica, mientras que la revisión de la industria minera (en particular, el carbón) se estudia en el capítulo catorce. Hay algunas categorías de residuos que, por sus características de gestión especial, requieren un abordaje diferenciado, ya que se disponen de nuevas tecnologías de valorización para evitar su disposición inicial. Ellos son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), los residuos derivados de la automoción (VFU, NFU, etcétera), y los residuos de la construcción y los suelos contaminados, abordados por el autor en el capítulo sexto. Para los interesados en el desarrollo de materiales aislantes con residuos o de materiales densos (cementos, cerámicas, ladrillos, etcétera) a partir de residuos, el autor desglosa de manera exhaustiva, en los siguientes dos capítulos, las oportunidades que existen en materia de aplicaciones arquitectónicas.

La vitrificación como tecnología para el reciclaje de materiales tóxicos y peligrosos, entre otros residuos, es, sin dudas, uno de los principales temas de debate que introduce Elías Castells en su obra. De nuestro interés, por ser un sector de la producción primaria tan relevante en nuestro país, en el capítulo décimo es posible encontrar una recopilación de las tecnologías de aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales, especialmente, biomásas residuales con fines energéticos, biocombustibles y biofertilizantes. Asimismo, se analizan los impactos ambientales de estas tecnologías a través de estudios de caso.

Por su parte, los capítulos 11, 12 y 13 se dedican a las nuevas tendencias en materia de valorización y tratamiento de residuos municipales, resaltando ventajas y desventajas de cada vía de gestión desde una perspectiva tecnológica. En estos capítulos, además, se incorporan al análisis las alternativas de valorización para los residuos de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales (fangos de EDAR). Para cerrar este apartado dedicado a los residuos urbanos, el autor hace un repaso de la gestión actual de diferentes flujos

de residuos plásticos y realiza una introducción a la situación de los bioplásticos, siendo los primeros uno de los principales candidatos para la economía circular, por la versatilidad y facilidad de procesado que presentan. No obstante, analiza también las dificultades (dispersión en el territorio, multiplicidad de formulaciones, mezclas y suciedad o degradación de los materiales) que supone el reciclaje mecánico de estos materiales de origen fósil.

Por último, en la obra podemos encontrar referencias a la valorización de residuos radiactivos o provenientes de la actividad minera (capítulo 14), que son los más conflictivos desde el punto de vista ambiental. El autor concluye su estudio con una reflexión sobre el futuro y comparte tecnologías para el confinamiento de CO<sub>2</sub> o la producción de hidrógeno a partir de residuos. ●

---

### Sobre el autor



#### XAVIER ELÍAS CASTELLS

Es ingeniero industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de Barcelona (Universidad Politécnica de Cataluña). Su actividad profesional se desarrolló en diversos ámbitos, principalmente relacionados con el ambiente y la energía.

Es director de la Bolsa de Subproductos de Cataluña y asesor de gobiernos y empresas. Actualmente es consultor de la plataforma [www.conexionreciclado.com.ar](http://www.conexionreciclado.com.ar) en el Cono Sur, un proyecto de [www.laciudadposible.net](http://www.laciudadposible.net). Se desempeña en la docencia como profesor de cursos de doctorado y posgrado sobre temáticas de reciclado y tratamiento de residuos en el Instituto Químico de Sarrià (IQS) y en el Instituto Tecnológico de Cataluña, y como profesor invitado de numerosas universidades españolas y americanas.

Ha publicado *Tratamiento y valorización energética de residuos* (2005) y es el director de las maestrías a distancia "Ingeniería ambiental" y "Ciencia y tecnología cerámica", ambas de la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER).

## Textos de la exposición fotográfica

### “Representar a los restos. Materiales, cuerpos y prácticas en torno a los residuos”

Red SUD (Sociétés Urbaines et Déchets)

#### 1. Ganchos y canastas: las herramientas de los recuperadores

Antananarivo, Madagascar, junio de 2015  
Foto de Adeline Pierrat

La fotografía muestra el movimiento, bastante lento, de los recuperadores en el vertedero de Andralanitra, mientras terminan su trabajo a media mañana. Es por la noche cuando estos trabajadores, conocidos en Madagascar como *chiffonniers*, hurgan en la montaña de basura en busca de los objetos más lucrativos que allí aterrizan. Son el primer eslabón de una compleja red de intermediarios. Las cestas y los ganchos son las únicas herramientas que tienen para trabajar. Los materiales y los objetos recuperados se venden enseguida a los mayoristas, con destino a los mercados especializados del centro de la ciudad o a los talleres de los artesanos. Los *chiffonniers* de Andralanitra no muestran hostilidad hacia el fotógrafo. Esta actitud está relacionada con la cobertura mediática del trabajo del Padre Pedro con los más pobres.

#### 2. En el medio de los residuos, la solidaridad

Addis Abeba, Etiopía, abril de 2009  
Foto de Adeline Pierrat

Estas “trabajadoras de la basura” son miembros de la misma familia. Se les llama *Kosheman*, que significa en amárico “los que trabajan con la *koshasha*”, es decir, la basura. Son la cara oculta de la capital etíope, que está experimentando transformaciones sin precedentes bajo el lema “Addis Abeba limpia y verde”. Esta fotografía es el resultado de un largo proceso de integración con estas trabajadoras, desconfiadas y poco dispuestas a interactuar conmigo. Tras varias semanas de presencia en el lugar, pude, poco a poco, sacar mis notas, entrevistarlas y, respondiendo a su petición, fotografiarlas. Esta imagen evoca sobre todo la solidaridad, no solo entre los más desposeídos, sino también entre las generaciones que conviven en el vertedero.

#### 3. La “mujer-desecho”

Addis Abeba, Etiopía, noviembre de 2012  
Foto Adeline Pierrat

Esta silueta, que parece fundirse en la montaña de basura, es la de una mujer, una de las últimas que aún no había sido desalojada del vertedero de Koshe Repi en 2012. En ese momento, más de la mitad de los trabajadores del sector informal se habían visto obligados a abandonar el lugar a causa de su inminente cierre y de los futuros planes de desarrollo. Esta mujer recoge todas las bolsas que puede, hasta el punto de desaparecer bajo su carga, sobre todo porque sabe que pronto le prohibirán la entrada al vertedero. Los panaderos utilizan las bolsas de plástico como combustible

para sustituir el carbón o el estiércol de vaca. Esta fotografía evoca la confusión de los actores y del paisaje cuando se trata de residuos, hasta el punto de deshumanizar a los trabajadores.

#### 4. La casa-contenedor del viejo sastre

Addis Abeba, Etiopía, abril de 2009  
Foto Adeline Pierrat

Tesfaye Belaynen tiene 53 años, es fabricante de almohadas en Koshe Repi desde hace 24 años: “Vivía cerca de Dässé, en Wällo [centro-norte de Etiopía]. Llegué a Addis Abeba durante la hambruna de 1983-1985. Antes de eso era un soldado. No he podido encontrar trabajo, así que vivo aquí... Mira adentro... Sí, la *fārānj* [extranjera] puede mirar, soy artesano”. Con los retazos de tela que recupera, almacena y a veces compra a los recuperadores, Tesfaye confecciona una media de dos almohadas por día. Detrás de él, se distingue un contenedor boca abajo, “acondicionado”: es la casa del anciano. Al permitirme fotografiar su refugio, este recuperador nos deja entrever su intimidad y su precariedad.

#### 5. La prerrecolección en Lomé

Lomé, Togo, diciembre de 2019  
Foto de Pascal Garret

En diciembre de 2019, he tenido la oportunidad de acompañar en un recorrido de prerrecolección a Elo Komlanvi, director de la empresa AJROSE (Asociación Juvenil para la Recolección de Basura y Salud Ambiental), que se creó en el año 2000 para responder a las primeras licitaciones lanzadas por la ciudad de Lomé. Esta pequeña empresa emplea ahora a cinco agentes de cobro y dos cobradores (uno de ellos es una mujer). Van de puerta en puerta en el distrito de Bè-Kpota, donde han obtenido la concesión. Solo se colecta la basura de las familias que han pagado sus cuotas (entre 2 y 4 euros al mes y por hogar, dependiendo de su tamaño). Elo ha invertido en un viejo camión que le permite trabajar mejor, pero nos cuenta que a causa del coste de la gasolina ganaba más dinero cuando recogían con carros. Sus únicos ingresos son las cuotas de los habitantes y los empleados pueden completar su remuneración vendiendo todo lo que es reciclable (clasifican en el camión mientras recogen y venden a los semimayoristas al final de cada recorrido).

#### 6. Appetitos en torno a los residuos

Lima, Perú, marzo de 2015  
Foto de Mélanie Rateau

En Lima, los camiones de recolección de la basura recorren las calles tocando el claxon para que los usuarios les lleven sus bolsas. La recolección es muy lenta y aún más porque los empleados abren las bolsas para recuperar los materiales reciclables con el fin de revenderlos a un mayorista. Sin embargo, esta recuperación es ilegal porque compite con la actividad de los recicladores que se benefician de la protección de la “Ley del Reciclador”, promulgada en octubre de 2009. Esta foto fue tomada con un simple teléfono móvil tras varias horas de espera junto a un recuperador informal de residuos, al anochecer en un barrio obrero de Lima.

### 7. Sacando fuerzas de los residuos

Ciudad de México, México, marzo de 2012

Foto de Claudia Cirelli

En Ciudad de México, el sistema de recolección de los residuos es llevado a cabo al mismo tiempo por los servicios de saneamiento de la ciudad y por trabajadores que forman parte de un sistema *informal* perfectamente entrelazado con el sistema oficial de gestión de residuos. El trabajador en el centro de la imagen es uno de los 10.000 *voluntarios* que realizan la recolección en la capital mexicana. Se ganan la vida con las propinas de los vecinos y la venta de materiales recuperados. En respuesta a mi petición de tomarle una foto, el trabajador posa mostrando sus músculos como si quisiera evocar, a través de su postura viril, la fuerza para levantar los bultos, para resistir a los peligros —reales y simbólicos— asociados al trabajo de la recuperación.

### 8. Conservar la dignidad hurgando en la basura

Marsella, France, febrero de 2016

Foto de Pascal Garret

Conocí a este hombre en Marsella en una fría mañana de febrero. Gitano de Rumanía, llegó a Francia huyendo de la pobreza de su país y ahora vive con su familia en una casa ocupada en el barrio El Panier. Al no encontrar trabajo, se gana la vida buscando en los contenedores de basura viejos cables eléctricos de los que extrae el cobre para venderlo al peso. Fue él quien quiso posar así y, al hacer esta foto, tuve la impresión de reconciliar lo irreconciliable: mostrar la dignidad de un hombre que hurga en la basura.

### 9. La recolección informal

Lomé, Togo, diciembre de 2019

Foto de Pascal Garret

En Togo, la recolección informal no desapareció con la introducción de la recolección formal por parte de la ciudad de Lomé. De hecho, aunque algunos recuperadores se han convertido en "formales", respondiendo a las licitaciones de la ciudad y organizándose en asociaciones o empresas de recolección, este proceso ha involucrado, finalmente, a muy pocos individuos. Quedan muchos recuperadores informales que recorren las calles con una bolsa o un carro y se ofrecen para recolectar los residuos por un precio inferior al de la recolección oficial. Los recuperadores informales y aquellos reconocidos por el sistema formal se cruzan por toda la ciudad, lo que provoca, a veces, algunos roces entre ellos.

### 10. Los diferentes vehículos para la recolección

Bogotá, Colombia, enero de 2016

Foto de Mélanie Rateau

Hasta finales de 2013, en Bogotá, los recuperadores utilizaban principalmente carros de tracción animal. Su circulación fue prohibida por decreto porque provocaban numerosos atascos y, a veces, accidentes. Otro decreto de 2013 estableció un programa de sustitución de estos carros a cambio de una ayuda económica para adquirir otro medio de transporte. Sin embargo, este tipo de vehículo

sigue siendo el más utilizado por los recuperadores, por encima de los camiones y de los triciclos. Sí que entregaron sus animales a las autoridades, pero ahora son los propios recuperadores los que tiran de carros más pequeños. Esta foto fue tomada durante una visita a una asociación de recuperadores en el distrito de Kennedy.

### 11. El recorrido de Yunus

Estambul, Turquía, julio de 2015

Foto de Pascal Garret/MuCEM, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Yunus tiene alrededor de 16 años y forma parte de un grupo de jóvenes recuperadores que se han instalado en un descampado urbano del distrito de Süleymaniye. Este grupo de diez jóvenes, todos de la región de Aksaray (a unos 700 km de Estambul), compraron juntos un camión. La originalidad de este equipo es haberse organizado en cooperativa, sin jefe. Trabajan de forma autónoma y se reparten sus ganancias semanales en partes iguales; viven en una habitación semienterrada, en un edificio parcialmente abandonado junto a un terreno baldío que les sirve de zona de clasificación y almacenamiento. Los recorridos de Yunus duran unas dos horas y camina unos nueve kilómetros. Hace una media de cuatro a cinco recorridos de este tipo al día, durante seis días a la semana.

### 12. El hombre con la paleta

Casablanca, Marrueco, junio de 2015

Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

En Casablanca, los barrios ricos son de difícil acceso, lo que hace que algunos recuperadores prefieran recolectar en los barrios populares de la periferia, sobre todo en los de viviendas ilegales o de interés social. Es cierto que estos barrios ofrecen menos materiales reciclables, pero los *bouâra* (palabra derivada del francés que significa "recolector de basura") son más aceptados por los habitantes, y sus carros, tirados por burros o caballos, son tolerados por las autoridades. Conocimos a este *bouâr* cuando volvía de su recorrido con su carga de poliestireno, que se venderá como aislante en la industria de la construcción.

### 13. Dona Graça com o seu carrinho

Vitoria, Espirito Santo, Brasil, julio de 2010

Foto de Jérémie Cavé

Doña Graça, que nunca ha trabajado en el sector formal, se presenta a sí misma como recicladora. Está muy orgullosa de su carro blanco, que es el símbolo de su independencia. Como lleva varios años reciclando en este barrio, explica que "la gente le separa las cosas para ella". Estas colectas son las más fructíferas, aunque paradójicamente, doña Graça se ve obligada a tomar también cosas que le interesan menos. Pero no importa: el hecho de que los habitantes hayan separado sus residuos de antemano y hayan proporcionado una bolsa específica para los envases hace que su trabajo de recuperación funcione mucho mejor. Es mucho más rápido y, sobre todo, mucho menos degradante, porque los materiales están

limpios. Uno ya no tiene la sensación de actuar a hurtadillas, sino la impresión tangible de estar participando en una interacción respetuosa.

#### 14. Los largos viajes de Sidiki

Aubervilliers, Francia, junio de 2016  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo con Bénédicte Florin

Conocimos a Sidiki en 2016, frente a un negocio de compra de chatarra situado en Aubervilliers. Originario de Malí, llegó a Francia ilegalmente en 2014. Desde entonces, recorre diariamente largas distancias en los suburbios del norte de París para recoger con su carro de dos ruedas todo tipo de objetos metálicos que vende a los chatarrereros. Lleva voluntariamente ropa fluorescente, como la de los empleados de limpieza municipales, lo que mantiene una forma de confusión y le permite trabajar en la calle sin ser demasiado importunado por la policía. Lo encontramos en 2018, alojado en un garaje que amuebló solo con objetos recuperados.

#### 15. El joven de la bicicleta

Ivry-sur-Seine, Francia, junio de 2017  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Cualquiera, siempre que esté en buena forma física, puede recorrer las calles de las ciudades o sus suburbios, para recoger materiales que se pueden revender: no existe una formación específica para esta actividad, que se aprende "sobre la marcha", observando y discutiendo con quienes la practican.

#### 16. Recoger la chatarra en Beirut

Beirut, Líbano, junio de 2019  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Esta foto fue tomada en el barrio de Bauchrieh, en Beirut, en una chatarrería. El propietario inició este negocio al final de la guerra, recuperando metales de los edificios en ruinas y comprando a bajo precio lo que quedaba de los coches que se encontraban abandonados en las calles de la ciudad. En la actualidad, su empresa ocupa tres emplazamientos en la región, posee varios camiones, una prensa metálica, una máquina para pelar cables y emplea a más de 20 trabajadores. En términos de volumen, procesa cada mes unas 500 toneladas de metales ferrosos, 20 toneladas de aluminio y 10 toneladas de cobre, que vende a los mayoristas situados en el puerto de Beirut. Al parecer, en el Líbano ejercen 10 semimayoristas de este tipo y la mayoría de los metales recogidos en el país se exporta a Turquía.

#### 17. Recuperar la chatarra en Togo

Lomé, Togo, Lomé, Togo, diciembre de 2019  
Foto de Pascal Garret

Togo es un país que produce muy pocos residuos metálicos, porque solo tiene unos 8 millones de habitantes y el modelo de consumo de los togoleses dista mucho de ser tan "despilfarrador" como el de los llamados países del "Norte". Sin embargo, el hecho de que Lomé cuente con el único puerto de aguas profundas de la región explica la presencia en

esta ciudad de mayoristas que concentran un flujo de chatarra que va mucho más allá de la producción del país, con materias primas secundarias procedentes de Benín, Ghana, Burkina Faso, Nigeria e incluso Níger o Malí. Esta foto fue tomada en el depósito de un mayorista que exporta a la India unas 1.000 toneladas de acero y 50 de aluminio por mes, lo que corresponde a los volúmenes que manejan mensualmente, por ejemplo, los mayoristas franceses.

#### 18. La recuperación: un oficio que todo el mundo puede ejercer

Aubervilliers, Francia, junio de 2018  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Nos encontramos con este recuperador en Aubervilliers, frente a un mayorista de chatarra al que quiere vender su recolección diaria. En respuesta a nuestras preguntas, explica que es francés y que no quiere ser asimilado a los "gitanos" que "hacen chatarra". Trabajaba en la construcción, pero, mal pagado, no ganaba lo suficiente para alimentar a su familia. Así que dejó su trabajo para recorrer la aglomeración parisina en busca de metales para vender. De media, consigue ganar 1300 euros al mes. "La ventaja de la recuperación es que cualquiera puede hacer este trabajo...", nos confía.

#### 19. Posando para ser reconocido

Casablanca, Marruecos, mayo de 2016  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

En Casablanca, las mujeres no recolectan en la calle y se dedican exclusivamente a clasificar los materiales que traen los hombres. A menudo procedentes del campo, van y vienen en función de la cosecha. Ganan poco, pero sus ingresos ayudan a la economía familiar y les permiten sobrevivir cuando están solas. Las entrevistas con estas mujeres fueron fáciles de realizar y ricas en información: demandan con fuerza que se reconozca su lugar en la sociedad, su papel en la economía del reciclaje y a favor del medio ambiente.

#### 20. Mustapha, dueño de una "gelssa"

Casablanca, Marruecos, abril de 2017  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Mustapha es el propietario de una *gelssa* (término derivado del verbo *gels*, "sasseoir" en dialecto marroquí), en el barrio de Lahraouine de Casablanca. Las *gelssas* son recintos de varios tamaños rodeados de vallas donde se clasifican y transforman los materiales que acarrear los recuperadores de la calle. Mustapha intentó crear una "Asociación para la defensa de los comerciantes de materiales reciclados", con el fin de solicitar su reconocimiento a las autoridades públicas. Nos cuenta: "El objetivo era ayudar a la gente y enmarcar las actividades organizándose en una asociación para acceder a unos derechos y a la atención médica. No es una profesión reconocida, pero la gente está realmente motivada para defenderse". Si bien la asociación no ha sido validada por las autoridades, Mustapha

sigue militando como puede: "Contribuimos a la economía del país, es gracias a nosotros que se recicla, sino se quemaría".

### 21. El joven limpiador de botellas

Delhi, India, enero de 2016  
Foto de Rémi de Bercegol

Mohan proviene de un pequeño pueblo de l'Uttar Pradesh, un Estado pobre del norte de la India. Encontró un trabajo en Kanchan Kunj, un distrito al sur de Delhi, en un hangar de recuperación de botellas de vidrio. Las botellas usadas se llevan allí en camión, se clasifican según la marca y el color del vidrio, se lavan a mano y, finalmente, se venden a una planta embotelladora. Mohan trabaja en la fase de lavado: sumerge las botellas una a una en un baño de agua jabonosa, las limpia rápidamente y les quita la etiqueta. Le pagan por cantidad de botellas lavadas y no dejó de fregar mientras hablábamos.

### 22. Bajo el puente

Quy Nhon, Binh Dinh, Vietnam, marzo de 2016  
Foto de Mikaëla Le Meur

Tras varias investigaciones sobre el tema de los residuos y la contaminación por plásticos en Vietnam, tomé la costumbre de mirar debajo de los puentes, ya que suelen estar llenos de basura. Un día, mis ojos se fijaron en unos plásticos que flotaban bajo una carretera muy transitada en los alrededores de Quy Nhon, una ciudad costera del centro de Vietnam. Debajo del puente, nunca imaginé que me encontraría con una madre y su hija, con el agua hasta las rodillas, con la espalda doblada, ocupadas en enjuagar bolsas transparentes en el agua del río. Para complementar los ingresos agrícolas de la familia, recogen bolsas que han contenido mariscos en el puerto, las lavan en el río para quitarles su olor y las venden a una de las plantas de reciclaje de plástico que se han abierto recientemente en la zona.

### 23. El taller de reciclaje de plásticos

El Cairo, Egipto, febrero de 2017  
Foto de Pascal Garret

Al igual que con el aluminio, los *zabbâlin* (recuperadores) egipcios saben hoy en día cómo reciclar el plástico que previamente han clasificado por calidad y color antes de triturarlo en virutas. Han comprado colectivamente una máquina de extrusión en Alemania para hacer sus propios modelos. Esto les permite vender los gránulos de plástico que producen, directamente a las industrias locales e internacionales.

### 24. En Vietnam, reciclando los residuos plásticos de los países "del Nord"

Minh Khai, Hung Yên, Vietnam, mayo de 2014  
Foto de Mikaëla Le Meur

Situado en las afueras de Hanoi, el pueblo de Minh Khai se ha convertido en el símbolo vietnamita de la externalización del reciclaje de residuos plásticos, de los países del "Norte" a los del "Sur". Grandes contenedores llegan de todo el mundo al puerto de Haiphong y alimentan las fábricas con estas materias primas llamadas "secundarias", procedentes de

Japón, Estados Unidos o Europa. En 2018, han arribado cada día a Minh Khai unas 1.000 toneladas de plásticos para su reciclaje. Estas llegadas masivas se suman a un circuito local de reciclaje de residuos basado, principalmente, en el trabajo de recolección puerta a puerta realizado, a pie o en bicicleta, por las recuperadoras. En las fábricas, estas campesinas pobres se vuelven obreras: colocadas en las fases iniciales de la cadena de reciclaje, son las pequeñas manos de la clasificación.

### 25. Encaminados al reconocimiento de los trabajadores de los residuos

Lima, Perú, marzo de 2014  
Foto de Mélanie Rateau

Los recuperadores informales colectan los materiales reciclables abriendo las bolsas de basura en las calles, mientras que los recuperadores formales, que trabajan en colaboración con el municipio y las ONG, recogen las bolsas de residuos reciclables directamente en los hogares. Esta distinción entre operadores informales y formales se deriva de la "Ley del Reciclador", de octubre de 2009, que establece un marco para su formalización. Sobre la base de esta experiencia, algunos recuperadores llegan a crear su propia microempresa para comprar residuos reciclables que serán preprocesados para su exportación a China o a Estados Unidos. Esta foto fue tomada durante una visita, organizada por la ONG peruana Alternativa, a una microempresa de pretratamiento de residuos.

### 26. El trabajo no es basura

Cooperativa El Álamo, Buenos Aires, Argentina, noviembre de 2015  
Foto de Claudia Cirelli

Tras la grave crisis económica que sacudió a la Argentina a principios de la década del 2000, la explosión de la actividad de la recuperación se convirtió en una cuestión social que dio lugar a diversas iniciativas de la sociedad civil en apoyo de los recicladores, conocidos en este país como *cartoneros*. Producto de la exclusión social, estimados en 30.000 durante la crisis, los recicladores proceden a menudo del sector industrial afectado por los cierres de fábricas. Esta foto fue tomada en el galpón de *El Álamo*, una de las doce cooperativas actualmente integradas al servicio público de limpieza urbana de la ciudad de Buenos Aires. La cooperativa procesa alrededor de 400 toneladas de residuos al mes que, junto con los materiales recuperados por los *cartoneros*, se desvían de la disposición final en el vertedero, lo que supone un importante ahorro para los servicios urbanos. Con su mirada abierta y directa al objetivo, los dos jóvenes parecen expresar "nuestro trabajo no es basura".

### 27. La joven de la perla

Estambul, Turquía, julio de 2015  
Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

En Estambul, pocas mujeres trabajan en la recolección de residuos en la calle. Esta joven gitana de Turquía clasifica residuos de plástico con otras mujeres de su comunidad en uno de los

grandes depósitos del distrito de Süleymaniye. Nos explicó que prefiere la actividad de clasificación a la de recuperación, más sucia, y trabajar en el espacio protector del depósito y no en la calle. A pesar de las difíciles condiciones de trabajo, fuimos muy bien recibidos por estas mujeres que, tras una larga entrevista, se complacieron en posar para el fotógrafo con un orgullo no disimulado. La postura de esta mujer recuerda al famoso cuadro de Johannes Vermeer, "La joven de la perla" (1665).

### 28. La fundición de aluminio de Barakat

El Cairo, Egipto, febrero de 2017

Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Los *zabbâlin* egipcios (la palabra deriva de "zabbâl", residuo) no solo recolectan y clasifican los residuos, sino que ellos mismos transforman algunos de los materiales reunidos, como el aluminio. Nos sorprendió la sencillez del sistema de fundición de aluminio: en lugar de un horno complicado, hay un simple crisol de cemento refractario con un sistema de calentamiento cuyo combustible es el aceite usado. Una vez calentado el crisol, los trabajadores vierten las latas en él: el calor es intenso, el olor y la contaminación indescriptibles. Todo lo que no es aluminio se quema y luego se licua. Con una sartén de mango largo, uno de los trabajadores extrae el aluminio licuado para rellenar moldes en forma de lingote. A más de 1.000 euros la tonelada, es un negocio muy rentable para Barakat, el dueño de esta fundición.

### 29. En el taller de los parachoques

Delhi, India, enero de 2016

Foto de Rémi de Bercegol

Los cuatro trabajadores de la foto son empleados en un taller de paracolpes de coches, en Tikri Kalan, en el "mercado del PVC", específicamente dedicado a la reventa de plásticos al por mayor, al que cada día llegan toneladas de material para ser clasificado, depurado y revendido. Su trabajo consiste en cortar y moler los paracolpes que se ven detrás de ellos. Es un trabajo muy físico, agotador y peligroso. Su capataz les permitió hacer un rápido descanso para que pudiéramos charlar un rato.

### 30. El millojas del chatarrero

Delhi, India, febrero de 2016

Foto de Rémi de Bercegol

Nasim pasa delante de un conjunto de chapas arrugadas y apiladas según una tipología muy precisa. La chatarra se clasifica según su composición (hierro, hierro fundido, acero) y se separa de los demás metales no ferrosos (como el cobre, el acero inoxidable, el zinc, el bronce y el aluminio). Durante nuestra visita, Nasim prepara un cargamento de hierro que abastecerá a las fundiciones de Muzaffarnagar, una ciudad del norte de la India, a unos 100 kilómetros de Delhi. Él y otros trabajadores llevan los pesados paneles de hierro con sus propias manos a la parte trasera del camión. La gruesa piel de sus manos, cortada en múltiples lugares, lleva el estigma de un trabajo agotador.

### 31. Escorias, metales ferrosos, imanes, manos

Vertedero de Okhla, Delhi, India, enero de 2016

Foto de Rémi de Bercegol

Para evitar al máximo la disposición final en los vertederos, la ciudad de Delhi está recurriendo a la incineración de sus residuos municipales. Sin embargo, tras la combustión, queda una cuarta parte del volumen inicial, reducida en forma de escorias y cenizas. Teóricamente destinado a ser reciclado en forma de ladrillos de construcción, este residuo tóxico termina en realidad en el vertedero, donde los recuperadores van a trabajar. Armados simplemente de grandes imanes, golpean fuertemente las cenizas negras para extraer el metal ferroso, el último material recuperable que pueden vender a los chatarreros.

### 32. Del objeto al material, desmantelamiento de pantallas de tubo de rayos catódicos en el mercado de Nyayo

Nairobi, Kenya, febrero de 2017

Foto de Rémi Reboux

En Nairobi, el mercado de Nyayo es uno de los centros de la industria del reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos. Gideon es del oeste de Kenia y allí dirige un taller especializado en equipos informáticos. Durante mucho tiempo, se ganó la vida vendiendo pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT) de segunda mano, a nivel local y exportándolas a Uganda. Pero ahora están pasados de moda y Gideon prefiere desmontarlos: su valor reside en el cobre y los metales preciosos que contienen las tarjetas electrónicas que los componen y que se enviarán a reciclar a Asia o a Europa. Detrás de él, el taller de otro *fundí* (técnico en swahili), presidente de la *E-Waste Initiative Kenya* (EWIK), una asociación cuyo objetivo es organizar y hacer reconocer su trabajo.

### 33. Car breakers

Mumbai, India, febrero de 2018

Foto de Pascal Garret

Estamos en el centro de Mumbai, a pocos pasos de Chor Bazar, donde un centenar de personas practican el *car breaking*. Aquí, un coche usado no se considera un residuo del que hay que deshacerse, sino un recurso al que se le puede dar un buen uso... En cuanto llega un automóvil, se desmonta cuidadosamente todo lo que se puede salvar o reciclar. Sin demora, la carcasa se trocea con un cincel y un martillo, y, a continuación, se le quitan todas las partes no metálicas. Una vez extraídas las piezas mecánicas, como el motor o la caja de cambios, otros trabajadores las desmontan por completo y separan las piezas que pueden venderse como repuestos de las que se venderán al peso para su reciclaje. Alrededor del 60 % de los componentes del coche se venderán en tiendas locales; el resto, a empresas de reciclaje. Según un mayorista que conocimos *in situ*, ¡solo menos del 10 % de la totalidad del vehículo no se revenderá o reciclará!

### 34. El despedazador de motores

Bonneuil-sur-Marne, Francia, junio de 2018.

Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Este hombre está desmontando motores para separar los diferentes componentes. Para ello, utiliza una pequeña sierra de metal accionada por

un generador. Esta tarea le permite extraer cobre, cuyo precio es 30 veces superior al de los metales ferrosos. Nos encontramos con él en el puerto de Bonneuil-sur-Marne, cerca de un mayorista de chatarra al que venderá el fruto de su "cosecha". Su ritmo se divide en dos días de recolección en las calles de la aglomeración parisina, seguidos de una jornada de desmontaje que siempre realiza en este lugar, un pequeño descampado urbano donde sabe que puede trabajar sin ser molestado.

### 35. El taller de 'Atef

El Cairo, Egipto, febrero de 2008  
Foto de Bénédicte Florin

En Manchiat Nasser, El Cairo, 'Atef recolecta o compra plástico negro a sus vecinos recuperadores para reciclarlo en perchas que vende a los mayoristas del centro. Después de trabajar como cargador de bolsas durante mucho tiempo, ha creado su propia actividad en 2004, cuando compró por 800 euros una máquina para moldear percheros. Desde entonces, ha conseguido ganar unos 80 euros al mes. Si los recuperadores de El Cairo representan para muchos una figura arcaica de la pobreza, la trayectoria de 'Atef demuestra que las posiciones sociales y económicas son muy diversas, y que la comunidad está lejos de ser homogénea. El *savoir-faire*, la iniciativa y la invención forman parte de las actividades de los recuperadores: lejos de ser "los que colectan la basura" de la ciudad, son sobre todo recicladores y comerciantes. Este retrato pretende mostrar este aspecto de su profesión.

### 36. La patrona

Yahoudiyya, Túnez, Túnez, marzo de 2020  
Foto de Jamie Furniss

El barrio de Yahoudiyya, al oeste de Túnez, cerca de Mourouj, es un centro neurálgico de todo tipo de actividades relacionadas con el reciclaje y la recuperación de metales, así como de la economía de reparación de coches de segunda mano y motores eléctricos. En este depósito de chatarra, la grúa que se utiliza para mover las pilas de metal (clasificadas por material y grosor) ha sido denominada "la jefa". Se trata de un juego de palabras irónico y cómico en este mundo tan masculino, que hace referencia al término *ma'alle*m (literalmente "profesor" o "maestro") que se suele dar a los propietarios de depósitos y, más comúnmente, a las personas experimentadas y a los "hombres hechos por sí mismos" en los oficios y el comercio tradicionales.

### 37. Pak Warjito, conocido como "el jefe de los recuperadores"

Surabaya, Java, abril de 2016  
Foto de Jérémie Cavé

*Pak Warjito* es un comerciante: antes trabajaba jalando un carro, pero ahora dirige un equipo de 20 personas. Contratado para recolectar los residuos de centros comerciales, hospitales y zoológicos, se queda con el 40 % de los ingresos y les deja a sus empleados el 60 % restante, más los residuos. Su equipo mueve 150 m<sup>3</sup> de material al día, con cinco camiones y cuatro camionetas, y lleva diariamente entre cuatro y siete toneladas de residuos al

vertedero. De este modo, vende el equivalente a 800.000 rupias indonesias al día (menos de 50 euros) a las fábricas de la zona: principalmente, botellas de vidrio, papel y plásticos. *Pak Warjito* se ha enriquecido considerablemente: tiene una hermosa casa y ha peregrinado cinco veces a la Meca. Sus trabajadores, en cambio, están alojados en chozas sobre pilotes por encima de los montones de bolsas de basura entre los cuales se pasean enormes ratas...

### 38. Lunch

Nangloi, Delhi, India, enero de 2016  
Foto de Rémi de Bercegol

Este hombre almuerza en su pequeña tienda de Nangloi, un barrio obrero del oeste de Delhi, justo enfrente de una barriada de recuperadores. Su trabajo consiste en recuperar y reparar grandes bolsas de plástico, enrolladas y apiladas detrás de él, que luego vende a los habitantes de los barrios informales. Son estas grandes y gruesas bolsas las que los recuperadores llevan en su espalda y llenan con los materiales que recogen en su deambular por la ciudad. A falta de equipos adecuados proporcionados por las autoridades, estas sencillas bolsas se han convertido en una de las herramientas esenciales para la recolección de los residuos.

### 39. Marie-Jeanne y sus tesoros

Mercado autogestionado del Satélite, Aubervilliers, Francia, marzo de 2019  
Foto de Radia Slimani, The Gold Diggers Project

En París, los *chiffonniers* contemporáneos (término arcaico para denominar a los recuperadores) se llaman a sí mismos *biffins*. Como en Francia la reventa de materiales reciclables no es tan atractiva como en otros países (debido a la falta de un sistema de depósito generalizado), los *biffins* (sobre)viven de la recuperación y venta de objetos abandonados, a menudo encontrados en las aceras o en los contenedores de basura. Estos objetos pueden también ser el resultado de donaciones o pertenencias personales. A diferencia de la recolección de basura, que es un servicio de higiene urbana, la actividad de los *biffins* forma parte de una economía popular que ha forjado la historia de París, de la que hoy ellos son los depositarios y portavoces. A través de la recuperación de objetos abandonados, los *biffins* son los embajadores de una forma popular de economía circular. Sin embargo, desgraciadamente, tienen que enfrentarse a los mismos retos que los recuperadores del resto del mundo: la falta de reconocimiento social y político, unida a la represión policial que conduce a una mayor precariedad y marginación.

### 40. Cirujeo entre amigos

Carré des Biffins, Porte-Montmartre, París, Francia, abril de 2017  
Foto de Radia Slimani, The Gold Diggers Project

Los mercados de la *biffe*, de la venta de objetos recuperados, son una versión económica y solidaria de los mercados de las pulgas. En Île-de-France (la región metropolitana de la ciudad de París) solo hay unos pocos espacios de venta autorizados,

insuficientes para los miles de personas que viven de esta actividad. Debido a la falta de espacio, la mayoría de los vendedores se encuentran vendiendo a escondidas, exponiéndose a las intervenciones de la policía. En caso de arresto, la pena es doble y pesada: confiscación y a veces destrucción de los bienes y multa. Además de la represión policial, los vendedores ambulantes no son vistos con buenos ojos por los vecinos. El primer lugar de venta autorizado se obtuvo en 2009, tras las negociaciones entre la asociación *Sauve-Qui-Peut* —que entonces agrupaba a unos cincuenta vendedores ambulantes— y el Ayuntamiento del distrito 18 de París: se obtuvieron 100 espacios de venta callejeros bajo el puente de Porte Montmartre para 300 vendedores ambulantes.

#### 41. Sneakers “crema”

Marché de Bab El Fallal, Túnez, República Tunecina, junio de 2019  
Foto de Katharina Grüneisl

*Al tandifh* (limpieza) es una actividad clave de Fethi, vendedor de ropa que lleva siete años con su propia tienda en el mercado de Bab el Fallah. Al menos una vez a la semana, el día que llegan los nuevos *shkair* (bolsas de lona) llenas de zapatos de segunda mano comprados en Zahrouni, el distrito mayorista, Fethi y sus dos primos se dedican a limpiar y cepillar cuidadosamente cada par de zapatos. Al igual que los comerciantes vecinos, Fethi está especializado en *sbadiyat* (zapatillas deportivas) y subraya que solo compra la categoría “crema”, es decir, los productos más selectos. Para aumentar el valor de su mercancía, Fethi invierte todos sus esfuerzos en la presentación de los calzados, y si un par de zapatos no cumple sus normas, prefiere venderlo al exterior para preservar la reputación de su tienda.

#### 42. Ropa de segunda mano

Cotonú, Benín, enero de 2018  
Foto de Martin Rosenfeld

La explosión del comercio transfronterizo de ropa de segunda mano entre Benín y Nigeria ha motivado la aparición de mercados callejeros en Cotonú. Son una mezcla de venta al por mayor, para la reexportación, y al por menor, para los benineses. El mercado de Missebo, el más grande de este tipo, ocupa actualmente varias calles y una porción de las riberas de la laguna de Cotonou. Esta ocupación del espacio público entra en conflicto con los objetivos del equipo de gobierno de revitalizar el centro de la ciudad. Varios desalojos han provocado, cada vez, la destrucción de las mercancías y de los puestos de venta. Miles de vendedores dependen de los ingresos del comercio de ropa y no tienen más remedio que volver a estas zonas amenazadas.

#### 43. Percy Vargas, de la comunidad Emaús de San Agustín

Lima, Perú, noviembre de 2017  
Foto de Jérémie Cavé

Percy Vargas dirige la comunidad Emaús de San Agustín en Lima. El espacio es amplio y cuenta con varios edificios de almacenamiento. Aquí trabajan unos 15 compañeros de Emaús, entre ellos 4

mujeres. Disponen de 3 camiones para recoger las donaciones de los particulares. Como dice Percy: “Aquí la gente te da la carne y el hueso”. Estas “donaciones” incluyen algunas cosas interesantes, pero también mucha basura de la que la gente quiere deshacerse. Como todas las comunidades de Emaús, tienen un “bazar solidario” al que acuden los vecinos para comprar artículos de segunda mano: ropa, juguetes, muebles, etcétera. Sin embargo, la situación se complica: por un lado, muchas “falsas” comunidades Emaús compiten por las donaciones; por otro, las autoridades exigen que estas estructuras adquieran el estatus de proveedores de servicios; en definitiva, reciben cada vez más materiales inservibles, particularmente, materiales compuestos procedentes de China...

#### 44. Los restos de unos son la dicha de otros

Vendôme, Francia, marzo de 2020  
Foto de Claudia Cirelli

Recolectar, reutilizar, reparar, transformar y vender materiales y cosas que han perdido su función primera es el papel de las *recyclerie/ressourceries*: estructuras y lugares donde los objetos abandonados o donados —vajillas, libros, ropa, chucherías, juguetes, etcétera— encuentran una segunda vida. Este tipo de espacios, cada vez más presentes en las ciudades europeas y norteamericanas, contribuyen a la reducción de los residuos. Allí se puede comprar a precios bajos, pero también seguir un taller “hazlo tú mismo” para fabricar productos de limpieza y de belleza ecológicos, reparar pequeños aparatos electrónicos, personalizar muebles viejos o simplemente pasar el tiempo... En la *recyclerie* de Vendôme, donde se tomó esta foto, también se da una nueva vida a los palés de madera. Las manos expertas de Christelle dan forma a las piezas y, al fabricar objetos que se venderán en la tienda, les proporcionan un nuevo valor.

#### 45. “Y avait une fois deux bons copains...”

Buenos Aires, Argentina, noviembre de 2015  
Foto de Claudia Cirelli

En la Argentina, en los últimos años, las cooperativas de recuperadores han realizado importantes avances en la mejora de su capacidad de recolección, reciclaje y comercialización de los residuos (prescindiendo de los intermediarios), en la modificación de las condiciones de trabajo de los recuperadores y en la optimización de las competencias de sus miembros, así como en la consecución de una redistribución justa de los beneficios. En esta fotografía, dos cooperativistas posan como buenos amigos, con un aire relajado, casi burlón. Entienden cómo estas imágenes pueden contribuir a cambiar la mirada de la sociedad sobre el trabajo de las cooperativas.

#### 46. De lo informal a lo formal: en dirección a la planta

El Cairo, Egipto, enero de 2010  
Foto de Bénédicte Florin

En Manchiat Nasser, barrio de El Cairo, 60.000 recuperadores se ganan la vida con los residuos: tras la recolección puerta a puerta, la basura de los habitantes es llevada al barrio y clasificada

por mujeres, muchachas y niños. La materia orgánica se utiliza como alimento para los cerdos, los demás materiales —papel, cartón, textil, plásticos y metales— se reciclan en los talleres o se venden a mayoristas y empresas del sector formal. La mayoría de los *zabbâlin* (derivado de la palabra *zabbâl*, desecho) son cristianos coptos y están muy integrados en los circuitos económicos y comerciales de materias primas secundarias, pero permanecen al margen de la ciudad y de la sociedad. En la foto, algunos hombres cargan bolsas de un centenar de kilos en un camión con destino a la planta de reciclaje.

#### 47. Revender lo que ha sido desechado

Rabat, Marrueco, abril de 2017

Foto de Pascal Garret, trabajo de campo realizado con Bénédicte Florin

Nos encontramos en el Souk el Mehl, una *joutiya* (mercado callejero) situada en la antigua *mellah* de la medina de Rabat. En estos mercados, los objetos encontrados en la basura cambian de manos, los recuperadores tratan la venta de sus hallazgos con pequeños intermediarios informales. Se pueden encontrar placas de medicamentos abiertas, casetes de audio, clavos y tornillos, y todo tipo de pequeños cachivaches bien clasificados en montones o bien expuestos por categorías. En la foto, Madani, jubilado de Correos, lleva 20 años ejerciendo esta actividad, tanto por necesidad económica como por la convivialidad que reina en esta *joutiya* de la que él es una figura simbólica.

#### 48. Moolchand

Delhi, India, enero de 2016

Foto de Rémi de Bercegol

Moolchand es un recuperador originario de Uttaranchal, pero lleva unos 15 años trabajando en el sur de Delhi. Lo he acompañado varias veces y lo visito regularmente en mis misiones en la India. El día en que saqué la foto, se alegró de mostrarme su tarjeta de identificación de recuperador que acababa de obtener y que le proporciona una relativa protección durante los controles policiales inopinados. En febrero de 2018, en la inauguración de la exposición “La ciudad de los residuos” en Delhi, Moolchand acudió con algunos amigos para participar en los debates con el público sobre la situación de los recuperadores en la India y posó para Pascal Garret delante del retrato que yo le había tomado dos años antes.

TRADUCCIÓN CLAUDIA CIRELLI

## Los autores

### Rémi de Bercegol

Geógrafo, investigador del Laboratoire PRODIG-CNRS, París.

### Jérémie Cavé

Urbanista, consultor independiente en ecología urbana.

### Claudia Cirelli

Antropóloga y geógrafa, investigadora asociada al laboratorio CITERES.

### Bénédicte Florin

Geógrafa, profesora de la Universidad de Tours.

### Jamie Furniss

Antropólogo, investigador del Institut de Recherche sur le Maghreb Contemporain (IRMC).

### Pascal Garret

Sociólogo y fotógrafo independiente.

### Katharina Grüneisl

Geógrafa, investigadora del Institut de Recherche sur le Maghreb Contemporain (IRMC).

### Mikaela Le Meur

Antropóloga, imparte clases en la Universidad de Aix-Marseille.

### Adeline Pierrat

Geógrafa, profesora de la Universidad de Le Mans.

### Mélanie Rateau

Doctorando en Urbanismo, Universidad de Paris-Est.

### Rémi Reboux

Antropólogo de formación, trabaja para la Asociación para el Respeto del Medio Ambiente en los Eventos Culturales y Deportivos.

### Martin Rosenfeld

Antropólogo, investigador en la Universidad Paris Nanterre.

### Radia Slimani

Ingeniera en Energías Renovables y Gestión Energética, activista.



Esta revista se terminó de imprimir  
en el mes de agosto de 2021 en  
IMPRENTAS DEL ESTADO BONAERENSE







Lagarto Overo y Fumo bravo (*Solanum granuloso-leprosum*).

# HOMENAJE A HUMBERTO MIGOYO

Por **Marcelo Andrade**

Dirección Provincial de Residuos

OPDS | Argentina

andradem@opds.gba.gov.ar



Mi vínculo con la temática de los residuos sólidos urbanos comenzó por el año 1997, cuando me incorporé a lo que era el Área de RSU, que en aquel momento pertenecía a la Secretaría de Política Ambiental. Los compañeros de entonces me nombraban permanentemente al “pelado”, como se conocía a Humberto Migoyo, a quien queremos homenajear con estas palabras. Los compañeros de entonces me contaban que con su Renault Fuego, Humberto había recorrido la provincia relevando la gestión que realizaban los distintos municipios; así empezó mi vínculo con ese nombre que marcaría gran parte de mi vida profesional dentro del Organismo. Posteriormente, tuve la enorme fortuna de trabajar con él, quien nos enseñó a “ver”, “a caminar un basural”, un relleno sanitario, una planta de tratamiento. Nos enseñó a ver, creo que ese fue su mayor legado.

Hoy la provincia tiene una Ley de gestión integral de residuos sólidos urbanos gracias al trabajo de Migoyo, que consensuó y modificó mil veces ese borrador que llevaba en su maletín. Fue él quien empezó a hablar de polos y complejos ambientales, fue también el que vio la importancia de convocar a los trabajadores informales de los residuos a participar en la formulación de la Ley; sin dudas Humberto fue un adelantado en ese aspecto.

Recuerdo que después de una reunión en la Cámara de Diputados, donde ya se había “cerrado” el texto definitivo de la Ley, me dijo “ahora vamos por el Decreto Reglamentario”, así era él, incansable. Fue, a su vez, quien elaboró la normativa que tenemos actualmente para construir un relleno sanitario, fue el primero en presentarle al Gobernador de entonces un documento que exponía el estado de situación de la gestión de los residuos de la provincia de Buenos Aires, donde remarcaba la cantidad de basurales a cielo abierto.

Migoyo tenía esa “loca” idea de cerrar los distintos basurales del interior de la provincia y fomentar el desarrollo de rellenos sanitarios regionales, y esa visión que tuvo hace 15 años atrás, es la visión sobre la que hay que trabajar: el cierre y erradicación de los basurales a cielo abierto en la provincia de Buenos Aires, y llevarlo adelante con la participación de todos los actores involucrados en la gestión integral de los residuos. Vayan estas palabras como agradecimiento al carácter esencial de su trabajo en el organismo, y como un abrazo a su memoria y compromiso.



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**

