

BASURALES A CIELO ABIERTO (BCA) EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, ARGENTINA: LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL.

Fernández Sciafa Betania ⁽¹⁾; del Sueldo Rubén ⁽¹⁾; Álvarez Eugenia ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. ⁽²⁾ Municipalidad de la Ciudad de Córdoba.

rdelsueldo@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar la situación y dinámica de los BCA de la ciudad de Córdoba con el fin de generar insumos y lineamientos de gestión para promover un plan de erradicación y control de proliferación de los mismos.

Para ello se reunió, articuló, sistematizó y analizó la información existente, se definieron un conjunto de variables que permitieron recolectar los datos necesarios para conocer la situación actual de 34 BCA (muestreo aleatorio estratificado). Se generaron indicadores que permitieron analizar y evaluar el Grado de Exposición Comunitaria de Contacto (GECC), el Nivel de Afectación de Recursos Naturales (NARN) y el Nivel de Importancia Socio-Ambiental (NISA).

De los resultados obtenidos se destacan: 90% de los BCA tiene más de 3 años de existencia (crónicos); 80% se encuentran a menos de 50 m de un área habitada; la mayoría está constituido por residuos domiciliarios, restos de poda y restos de obra y demolición; la presencia de residuos domiciliarios no está ligado a un déficit en el servicio de recolección en el sector; 68% de los BCA tienen un alto GECC; el indicador de NISA es crítico (64) para Barrio Müller.

Sería necesario continuar con el relevamiento de los BCA restantes (44) para poder completar el mapa de NISA y visualizar aquellos BCA en situación crítica para generar un plan integral de erradicación.

PALABRAS CLAVE: Residuos Sólidos Urbanos - Basurales a Cielo Abierto - Indicadores

1. INTRODUCCIÓN

Durante el siglo XX, y en los años transcurridos del presente, las ciudades se consolidaron como los principales centros generadores de residuos sólidos urbanos

(RSU) (Hoornweg *et al.*, 2013), a partir de la expansión de la economía basada en el consumo -la cultura del usar y tirar- y los avances tecnológicos (Fernández Durán, 2011; Rolnik, 2012).

La gestión de los RSU en Argentina se encuentra regulada por la Ley de Presupuestos Mínimos N° 25.916/04, resultando la misma de cumplimiento obligatorio para provincias, municipios y comunas. Cada jurisdicción debe desarrollar las regulaciones pertinentes en sus propios territorios, ya que la provisión de los servicios vinculados con la gestión de residuos se encuentra bajo su responsabilidad.

Así, la gestión de los RSU es de incumbencia municipal y, en general, constituye un problema creciente para la mayoría de los municipios ya que esta se reduce a la recolección domiciliaria e higiene urbana, al transporte y a la disposición final de los residuos efectuada, en muchos casos, en basurales a cielo abierto (BCA) con escasos controles ambientales y técnicos, y los consiguientes riesgos derivados para la salud y el ambiente (Schejtman y Irurita, 2012; D'hers y Shammah, 2015).

La disposición de RSU en espacios públicos o privados y las prácticas informales de utilización de los materiales extraídos de los RSU dispuestos en estos BCA clandestinos tienen raíces profundas y proliferan en la mayoría de las ciudades (Schamber y Suárez, 2002, 2007; Aimar *et al.*, 2007; Cavanagh, 2015).

Los BCA son fuentes de contaminación y de propagación de vectores, potenciales transmisores de enfermedades, deterioran el paisaje y disminuyen la calidad de vida de quienes habitan en sus inmediaciones o manipulan los residuos (Montenegro *et al.*, 2013).

Así mismo, a escala global las emisiones de los rellenos sanitarios en los países en desarrollo y en las economías en transición son altamente significativas, especialmente debido al alto porcentaje de componentes biodegradables contenidos en los residuos (Fernández Sciafa, 2018; Daul, 2014). En 2010, el IPCC estimó que la gestión de los residuos sólidos conformó el 3 % de las emisiones globales de los GEI, con la mayor contribución proveniente de emisiones de CH₄ de los rellenos sanitarios, los cuales representan la mayor fuente antropogénica de CH₄ y un importante contribuyente al calentamiento global (IPCC, 2014; Chalvatzaki *et al.*, 2010; Mackie y Cooper, 2009).

En el año 2000, más de 2.900 millones de residentes urbanos generaban 3 millones de toneladas de RSU por año (alrededor de 0,64 kg/hab/día) (Hoornweg *et al.*, 2013). Se calcula que en 2016 los 3.000 millones de habitantes urbanos del planeta generaron un total de 1.300 millones de toneladas anuales (1,20 kg/hab/día), con costos ambientales,

sociales y económicos indudables; se estima que para el año 2025 los residentes urbanos alcanzarán los 4.300 millones de personas, generando aproximadamente 2.200 millones de toneladas de RSU por año (1,42 kg/hab/día) (Banco Mundial, 2016). Por su parte, en Argentina la generación per cápita diaria de residuos oscila entre 0,91 y 0,95 kg/hab/día (MAyDS, 2018).

Atendiendo a esta problemática, en 2005 el Gobierno nacional implementó en todo el país la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) con un horizonte temporal establecido en veinte años (2005-2025) (ENGIRSU, 2005). En 2010 se realizó una revisión y actualización parcial de la ENGIRSU y en 2012 se entregó el Reporte Final sobre la Gestión, Generación y Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos en la República Argentina. Mediante la implementación de dicha Estrategia, a partir del Plan Nacional de Economía Circular de Residuos, resulta imprescindible que los gobiernos provinciales y municipales desarrollen Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, basados en un enfoque regional y de planeamiento estratégico. El Plan Estratégico Provincial (PEP) es el instrumento que deben desarrollar las provincias, con la debida participación de los municipios, para planificar una gestión de residuos sustentable en su territorio (MAyDS, 2018).

Mientras tanto, el Gobierno de la provincia de Córdoba no adhiere a la ENGIRSU, ni a su revisión o actualización, pues a partir del Diagnóstico Provincial de los Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos desarrollado en 1999, implementa el Programa Provincial de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos “Córdoba Limpia” (SAyCC, 2018).

La provincia de Córdoba, con una población superior a los 3 millones de habitantes y una generación de RSU del orden de las 2.900 toneladas anuales, cuenta con seis vertederos controlados (rellenos sanitarios) donde se le da disposición final a aproximadamente el 70% de los RSU generados. El 30% restante se dispone en aproximadamente 300 basurales a cielo abierto, diseminados en toda la Provincia, donde comúnmente se practica la quema no controlada. Tal es la realidad del 90% de los municipios y comunas cordobesas.

Como se deriva de lo anterior, tampoco la ciudad de Córdoba está exenta de estos procesos urbanos globales, aunque presenta particularidades propias. En 2016 la generación de RSU alcanzó las 744.320 toneladas, con una generación promedio por

habitante de 46 kilogramos de basura por mes, es decir 1,5 kilos por día (Municipalidad de Córdoba, 2018).

La gestión integral de los RSU, que debería contemplar -luego de su generación- su recolección, transporte, disposición final y tratamiento, históricamente constituyó un aspecto de discusión y controversia en la sociedad cordobesa (Montenegro, 2011; Marconetti, 2010; Redacción Día a Día, 2010). En tal sentido, desde la década de 1970 la ciudad de Córdoba albergó en su zona sur dos vertederos no controlados de disposición final de los RSU (estos se ubicaban en la localización actual del barrio Nuestro Hogar III Anexo y del paraje Piedra Blanca). Las gestiones vecinales propiciaron su traslado en 1982 y el emplazamiento de un nuevo enterramiento sanitario en Potrero del Estado, próximo a la localidad de Bouwer. Este funcionó hasta el año 2010, con una gestión de un promedio de 80.000 toneladas mensuales de RSU provenientes de 18 localidades cordobesas, aunque el 96 % del total correspondía a la ciudad de Córdoba. En tal período se dispusieron más de 12 millones de toneladas de basura (Municipalidad de Córdoba, 2014). Dentro del mismo predio funcionaron también un incinerador de residuos patógenos y una fosa para la descarga de residuos industriales (CRESE, 2010; Montenegro, 2017). Al completarse la vida útil del predio de Potrero del Estado se ocupó un espacio transitorio en el paraje Piedra Blanca, resultando en importantes conflictos socio-territoriales a partir de 2010 (Maldonado *et al.*, 2014; del Sueldo *et al.*, 2013).

En la actualidad se generan aproximadamente 2000 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, que continúan depositándose en el sitio de disposición final de RSU en Piedra Blanca¹ y en la escombrera municipal², junto a residuos provenientes de la limpieza de basurales informales distribuidos por la Ciudad, y que aportan aproximadamente unas 500 toneladas por día. A lo anterior se suma, además, alrededor de 100 toneladas de RSU que aportan 20 comunas y municipios³ cercanos a la Ciudad (Municipalidad de Córdoba, 2018).

¹ Relleno sanitario de RSU habilitado por la Municipalidad y ubicado en zona sur sobre Ruta Nacional N° 36.

² Lugar habilitado por la Municipalidad para el depósito transitorio o final de los residuos denominados restos de obras y demoliciones y está ubicado en la zona noreste de la ciudad en B° Ciudad de Los Cuartetos.

³ Comunas de Bouwer, Falda del Carmen, Los Cedros, Potrero de Garay, San Clemente, Villa Los Aromos, Valle de Anisacate, Villa La Bolsa, La Rancherita y La Paisanita; y municipios de Alta Gracia, Despeñaderos, Estación Juárez Celman, La Calera, La Falda, Malvinas Argentinas, Mendiolaza, Río Ceballos, Unquillo y Villa Allende.

Así, a las problemáticas propias del enterramiento sanitario transitorio mencionado se incorpora la de los numerosos basurales a cielo abierto (BCA)⁴, y otros tantos micro-basurales, dispersos en distintas zonas de la ciudad de Córdoba (Fernández Sciafa, 2018). La falta de sistematización y articulación de la información existente en materia de higiene urbana municipal, específicamente en lo que concierne a BCA, genera una limitante para conocer la situación actual y la dinámica de los distintos basurales, todo lo cual conspira con la generación de estrategias adecuadas para su erradicación y resolución de la problemática asociada. Sumado a ello existe una subestimación extendida (tanto en las Instituciones como en la opinión pública) sobre la existencia de esta problemática, lo que complica algo más su abordaje.

Sobre la base de lo anterior, resulta urgente conocer y dimensionar los aspectos sociales, ambientales y operativos de la higiene urbana, para dar cuenta de la situación que lleva a cada BCA a consolidarse como tal y a permanecer en el tiempo, analizando también los riesgos ambientales de ocurrencia posible que de ellos se derivan. Es fundamental identificar y conocer los BCA ilegales (y autorizados si tal fuera el caso), el volumen de RSU involucrados, su tipología y los flujos de residuos en el medio urbano, a la vez que a los actores involucrados en su generación y transporte, al tiempo que se considera la exposición comunitaria a posibles riesgos y la afectación de recursos naturales. Sin embargo, no existe hasta la fecha un abordaje integral que analice conjuntamente las diversas variables socio-ambientales y territoriales que conforman esta problemática. Por su parte, dicho abordaje permitiría una mejor comprensión de la gestión de los RSU en la ciudad de Córdoba, a la vez que aportaría herramientas para delinear estrategias de gestión estatal y de compromiso ciudadano.

Así, el objetivo del presente trabajo es analizar la situación y dinámica de los Basurales a Cielo Abierto BCA de la ciudad de Córdoba con el fin de generar insumos y lineamientos de gestión para promover un plan de erradicación y control de proliferación de los mismos.

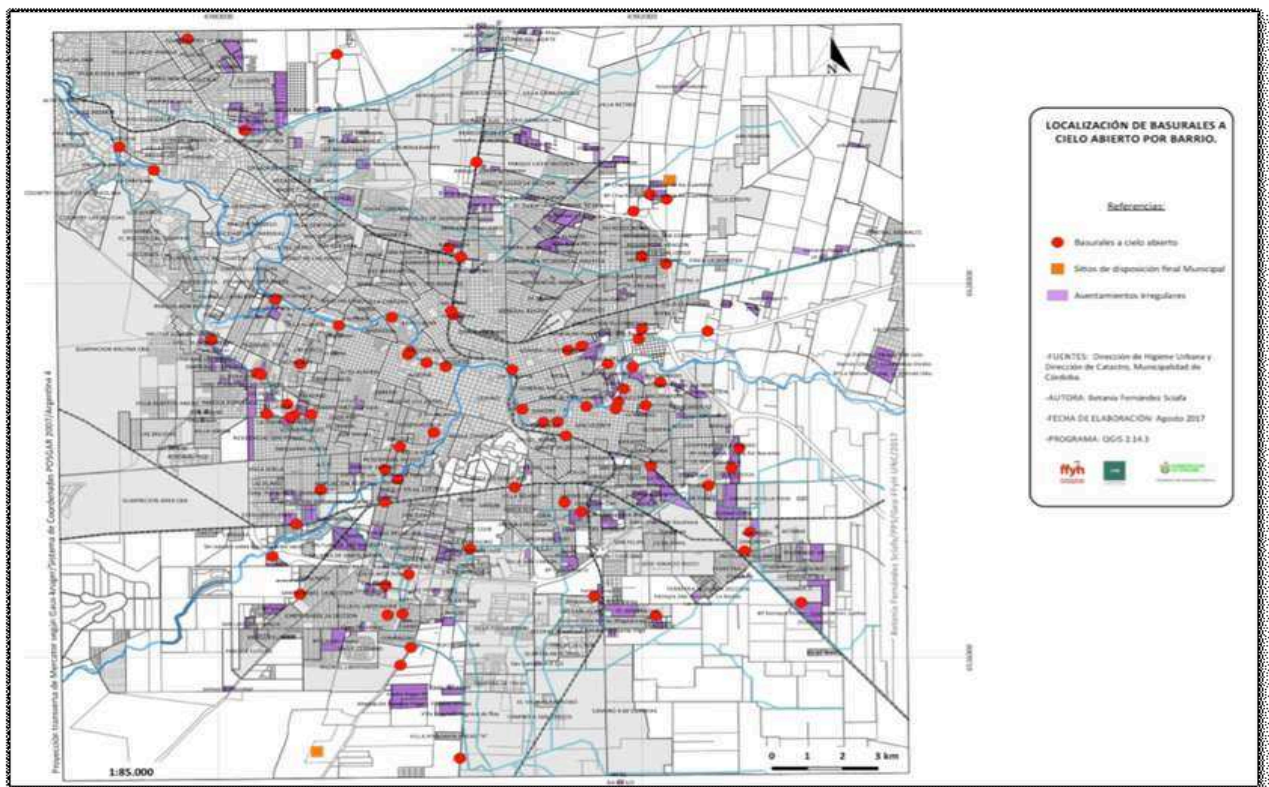
2. MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

⁴ También denominados vertederos, son una forma de disposición final de los residuos sólidos que se caracteriza por la simple descarga (vertido) de los residuos sobre el terreno, sin medidas de protección para el ambiente o la salud pública.

Comprende el espacio definido por el ejido Municipal de la ciudad de Córdoba que consiste en un polígono de 24 km por 24 km (576 km²). Los BCA se encuentran dispersos en los distintos sectores de la Ciudad (Fig. 1). La Municipalidad ha registrado 78 BCA, reconociendo que esto representa sólo una parte de los realmente existentes.

Figura 1. Localización de BCA registrados por la municipalidad de la ciudad de Córdoba.



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Metodología

La caracterización y análisis de la situación y dinámica de los BCA se realizó a través de un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos tanto cuantitativos como cualitativos. A partir de las variables relevadas se elaboraron indicadores que sirven de síntesis para dilucidar el nivel de riesgo comunitario y ambiental presente en cada BCA.

Se utilizaron, además, datos de sensores remotos para la identificación y localización de los BCA y la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) utilizando el programa QGIS. 2.14.3. que permitió obtener cartografía temática indicativa del grado de impacto del BCA sobre aspectos socio-ambientales del entorno.

2.2.1. Muestreo

Dada la cantidad de BCA existentes se trabajó con una muestra representativa del total para lo cual se determinó el tamaño de la muestra⁵. Debido a que la cantidad de basurales no está homogéneamente distribuida en el territorio se dividió a la ciudad en cuadrantes (Noreste, Noroeste, Sureste, Suroeste). El resultado arrojó que en la zona Noreste debían relevarse 6 BCA, en la zona Noroeste 8, en la zona Suroeste 9 y en la zona Sureste 11 BCA.

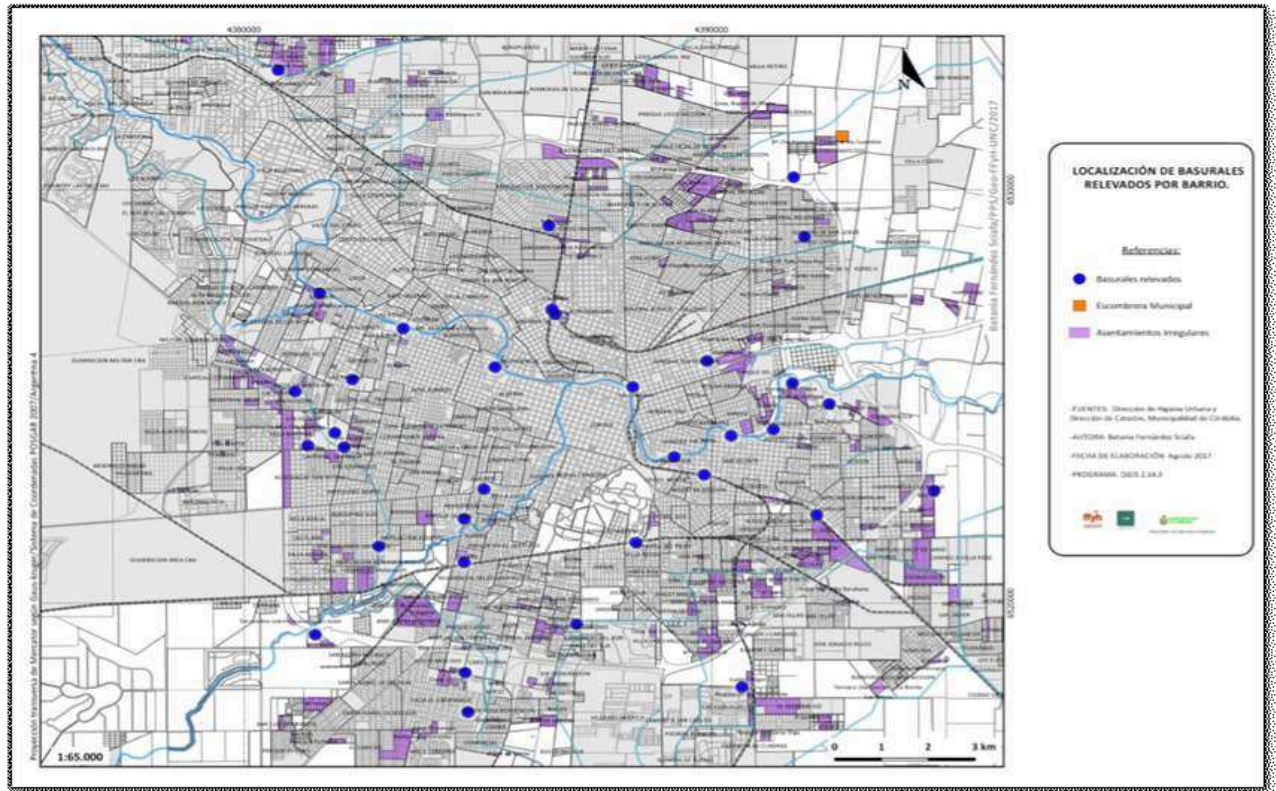
Por último, a través de un método al azar-estratificado, se seleccionaron los 34 BCA a relevar, respetando el tamaño de muestra correspondiente para cada cuadrante y considerando siempre que la información recolectada fuera representativa de la totalidad de BCA.

Los 29 barrios afectados por BCA objeto de estudio fueron: Bella Vista; Villa La Lonja; Matienzo; Siete Alcantarillas; Cabo Farina; Villa El Libertador; Villa Ávalos; La Madrid; Villa Revol; Jardín Hipódromo; Empalme; San Vicente; Villa La Maternidad; Villa Inés; Villa Boedo; Ciudad de los Cuartetos; Patricios; Cárcano; Pueyrredón; Alberdi; Villa Siburu; Villa Urquiza; Arguello; Villa El Nylon; Villa Los Galpones; San Martín; Las Palmas; Ampliación Las Palmas; Las Violetas (Fig. 2).

Dichos barrios se encuentran dispersos homogéneamente en los distintos sectores de la ciudad.

⁵ Bolaños Rodríguez, E. (2012) Muestra y Muestreo. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior de Tizayuca. Recuperado de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones.pdf

Figura 2. Localización de BAC relevados por barrio.



Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Variables

Para el relevamiento, se definieron 19 variables que incluyeran la diversidad de situaciones de cada BCA y que posibilitaran la construcción de indicadores (Tabla 1).

Tabla 1. Variables seleccionadas para evaluar la situación de cada BCA.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
1. Localización del basural	Barrio, calles y coordenadas geográficas.
2. Dominio del lote	Hace referencia a si el terreno donde se encuentra localizado el basural es de dominio público (nacional, provincial o municipal) o privado.
3. Accesibilidad vehicular al sitio	Se refiere al tipo accesibilidad vehicular al sitio donde se encuentra el basural.
4. Antigüedad del basural	Información aproximada de la antigüedad del basural.
5. Cantidad de residuos en el sitio por m ³	Es la estimación aproximada de la cantidad de residuos en metro cúbico por basural.
6. Distribución de residuos en el sitio	Hace referencia al grado de dispersión espacial de los residuos en el sitio.
7. Tipología de residuos ⁶	Se refiere a la cantidad aproximada en porcentaje (%),

⁶ Se adoptaron las definiciones de la Ordenanza Municipal N° 9612/97 de Residuos. Asimismo, se incluyeron otras fracciones de residuos que no están definidas como tal en la Ordenanza. Entre ellas:

	de los distintos tipos de residuos presentes en el sitio.
8. Grado de exposición comunitaria habitacional	Hace referencia al nivel de proximidad de un área habitada (con un 80% de ocupación del terreno) al basural.
9. Carreros	Se considera la presencia o ausencia de personas que transportan y depositan residuos para su beneficio.
10. Cirujeo	Se considera la presencia o ausencia de personas que se alimentan y/o buscan bienes en el basural para satisfacer necesidades básicas.
11. Animales y vectores	Se considera la presencia o ausencia de animales domésticos, silvestres y vectores de enfermedades.
12. Operadores que disponen residuos	Hace referencia a los distintos actores que descargan residuos en el sitio carreros, particulares y camiones), y a la cantidad aproximada en porcentaje (%) de residuos que tira cada actor.
13. Cobertura vegetal	En referencia al grado de cobertura de vegetación total del sitio. Alta (+75%), media (74% a 51%) y baja (-50%).
14. Aire	Se analiza la contaminación de este factor ambiental en presencia o ausencia de rastros de quema o malos olores.
15. Agua	Se analiza la contaminación de este factor ambiental en presencia o ausencia de aguas servidas o proximidad a cursos de agua (río, arroyos o canales de riego).
16. Suelo	Se analiza la contaminación de este factor ambiental en presencia o ausencia de procesos erosivos, pendientes o suelo anegable/inundable.
17. Intensidad del servicio de limpieza	Hace referencia a la frecuencia de limpieza de los basurales por parte del servicio contratado a tal fin por la Municipalidad.
18. Servicio de recolección en el barrio	Hace referencia a la existencia (o no) del servicio de recolección domiciliario en el barrio donde se encuentra el basural.
19. Contenedores	Hace referencia a la disponibilidad (o no) de contenedores en el barrio donde se encuentra el basural.

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Indicadores

Los indicadores fueron elaborados a partir de la selección de las variables relevadas. Estos permitieron comparar, interpretar y definir el compromiso socio-ambiental que presenta cada BCA relevado con su entorno y su situación operativa de higiene urbana.

1. Indicador de Grado de Exposición Comunitaria de Contacto (GECC):

restos de poda, restos de obra y demolición, voluminosos, chatarras, cubiertas, aparatos eléctricos y electrónicos.

A continuación, se detalla la fórmula general construida para evaluar el grado de exposición comunitaria de contacto, y luego cada variable incluida en el Indicador con su correspondiente ponderación:

$$\text{GECC (0 - 6)} = \text{CA} + \text{CI} + \text{AYV}$$

Hace referencia al nivel de contacto (directo o indirecto) de las personas con los residuos en el sitio.

CA Carreros: ausencia (0) o presencia (2).

CI Cirujeo: ausencia (0) o presencia (3).

AYV Animales y Vectores: ausencia (0) o presencia (1).

Los valores del indicador varían entre un rango de 0 a 6. Eso significa que si el resultado es 0 el grado de exposición comunitaria de contacto es nula, y a medida que el valor se acerca a 6, el grado de exposición es mayor.

2. Indicador de Nivel de Afectación de Recursos Naturales (NARN):

Hace referencia al grado de exposición y afectación de los recursos naturales del sitio ante la presencia de residuos, considerando a estos últimos como factores de riesgo por ser contaminantes.

$$\text{NARN (0 - 12)} = \text{AI} + \text{AG} + \text{SU} - \text{BDV}$$

AI Aire: ausencia (0) o presencia de rastros de quema (2) y malos olores (1) en el sitio.

AG Agua: ausencia (0) o presencia de aguas servidas (1) o proximidad a cursos de agua o drenajes naturales (2).

SU Suelo: ausencia (0) o presencia de erosión (1), pendiente (2) y suelo anegable/inundable (3).

BDV Cobertura Vegetal: en referencia al grado de cobertura de vegetación total del sitio. Ausencia (0), alta (-3), media (-2) o baja (-1).

Los valores del indicador varían entre un rango de 0 a 12. Eso significa que, si el resultado es 0, la afectación a los recursos naturales es nula, y a medida que el valor aumenta y se acerca a 12, el nivel de afectación es mayor.

3. Indicador Nivel de Importancia Socio-Ambiental (NISA):

Fue elaborado con el objetivo de demostrar el nivel de importancia socio-ambiental que existe en cada lugar relevado debido a la presencia de BCA, siendo considerados factores de riesgo para la salud de la población y de degradación ambiental.

Cabe desatacar que se hizo hincapié en los aspectos sociales, es decir, en los riesgos sanitarios a los que puede estar expuesta la comunidad por convivir con basurales.

De esta forma, el indicador está pensado para sustentar técnicamente un plan de erradicación, y facilitar la decisión de priorizar la erradicación de aquellos basurales con un nivel de importancia socio-ambiental crítico, es decir, con mayor riesgo sanitario para la comunidad y su entorno inmediato.

El indicador fue construido a partir de la selección de 5 variables y 2 indicadores.

$$\text{NISA (0 - 76)} = \text{TR} + \text{GECH} + \text{GECC} + \text{NARN} - \text{ISL} - \text{SR} - \text{CO}$$

TR Tipología de Residuos: ausencia (0), restos de poda (1), restos de obra y demolición (2), voluminosos (3), chatarra (4), cubiertas (5), domiciliarios (6), aparatos eléctricos y electrónicos (7), industriales (8), patógenos (9) y peligrosos (10).

GECH Grado de Exposición Comunitaria Habitacional: ninguno (0), bajo (1), medio (2) y alto (3).

GECC Grado de Exposición Comunitaria de Contacto: los valores del indicador varían en un rango de 0 a 6; a medida que el valor se aproxima a 6, el riesgo es mayor.

NARN Nivel de Afectación de los Recursos Naturales: los valores del indicador varían en un rango de 0 a 12; a medida que el valor se aproxima a 12, el nivel de afectación es mayor.

ISL Intensidad del Servicio de Limpieza: nunca (0), más de un año (-1), más de un mes (-2), mensual (-3), quincenal (-4) y semanal (-5). Esta variable se resta porque entendemos que la limpieza minimiza los factores de riesgo.

SR Servicio de Recolección: ausencia (0), deficitario (-1) y presencia (-2). Esta variable se resta porque consideramos que un adecuado servicio de recolección contrarresta la presencia de basurales, ayudando a minimizar el volumen de residuos en sitios ilegales.

CO Contenedores: ausencia (0) y presencia (-1). Esta variable se resta porque entendemos que la presencia de contenedores ayuda a agilizar la gestión formal de residuos, evitando que los mismos sean depositados en basurales ilegales. La presencia de contenedores está pensada para agilizar la gestión de residuos en lugares donde el servicio de recolección es deficitario, sin embargo, no suplanta dicho servicio, por ende, adquiere un valor más bajo.

Los valores del indicador varían entre un rango de 0 a 76. Eso significa que si el resultado es 0 el nivel de importancia socio-ambiental es nula, y a medida que el valor aumenta y se aproxima a 76, el nivel de importancia es mayor y, por ende, mayor será el riesgo socio-ambiental.

3. RESULTADOS

De un total de 78 BCA registrados por la Municipalidad de la ciudad de Córdoba, se relevaron 34, es decir, 40% del total.

Se observa una gran dispersión de BCA en toda la ciudad, aunque hay una mayor concentración en las zonas sur y centro, coincidiendo en su mayoría con el trazado de vías férreas y cursos de agua.

3.1. Variables

Se evidencia una estrecha relación entre la localización de los BCA y la intensidad del servicio de limpieza de los mismos. Por ejemplo, los basurales localizados sobre la costanera del río Suquía y en el centro de la ciudad reciben en su mayoría una intensidad semanal del servicio. Sin embargo, a medida que nos aproximamos a la periferia de la ciudad, la intensidad del servicio disminuye. Asimismo, los basurales cercanos a asentamientos informales reciben menor intensidad del servicio, siendo en su mayoría quincenal o mensual, habiendo casos en que hace más de un mes o un año que no se limpian.

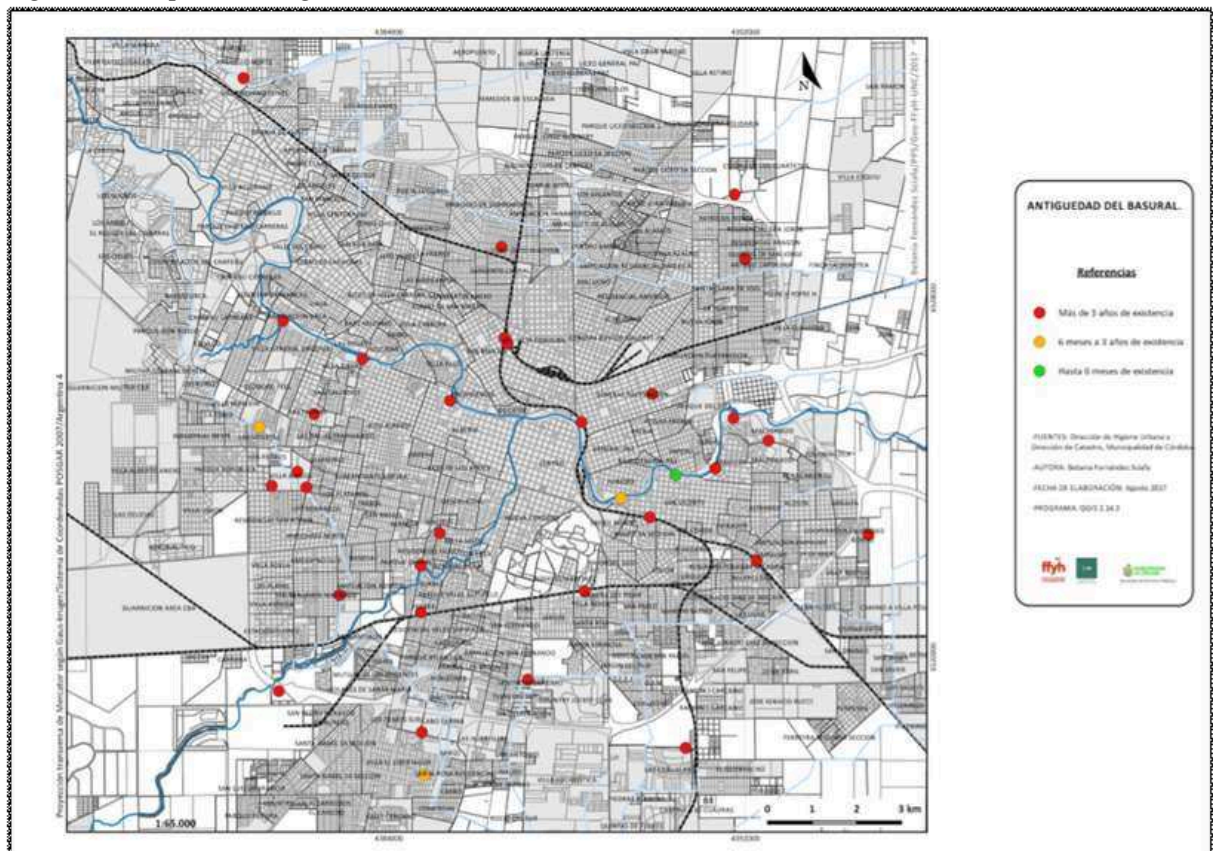
Así, es posible afirmar que los basurales que reciben mayor intensidad del servicio de limpieza son aquellos más visibles y con mayor tasa de reclamo de la comunidad.

Por otra parte, los basurales relevados en general presentan buena accesibilidad vehicular. Sólo hay 6 con accesibilidad regular y 1 con mala accesibilidad. De todas maneras, se observa que basurales con accesibilidad regular cuentan con servicio de limpieza semanal o quincenal y, por el contrario, basurales con buena accesibilidad que hace más de un mes o un año que no se limpian. Por lo tanto, no es posible atribuir la intensidad del servicio de limpieza al tipo de accesibilidad vehicular.

El 50% de los basurales relevados (17) están asentados sobre lotes de dominio Municipal. En algunos casos, distintas categorías de dominio coinciden en un mismo basural, es decir, estar localizado en un terreno de dominio privado, atravesar vías férreas (dominio Nacional) y avanzar sobre veredas y calzadas (dominio Municipal). Existen casos en que los basurales se asientan sobre espacios verdes de la ciudad.

Respecto a la antigüedad de los BCA relevados, el 90% tienen más de 3 años de existencia, es decir, son considerados crónicos debido a la sostenida permanencia en el tiempo (Fig. 3).

Figura 3. Mapa de antigüedad de los BCA.



Fuente: elaboración propia.

Los BCA relevados tiene entre 10 m³ y 6.000 m³ de residuos. Aquellos localizados sobre la costanera del río Suquía y centro de la ciudad, que reciben semanalmente el servicio de limpieza, tienen menor cantidad de metros cúbicos de residuos. Esto no es extrapolable a los demás casos, considerando que la cantidad de metros cúbicos de residuos es relativa, dado que los basurales están en constante dinamismo y varía día a día su volumen. Por lo tanto, estos valores no podrían tomarse como parámetros incluso porque existen casos en que los basurales de mayor tamaño no se limpian en su totalidad.

Por otra parte, 8 de los barrios relevados presentan servicio de recolección deficitario, y dentro de ellos, 5 no poseen contenedores (Fig. 4). Así, es posible afirmar que existen barrios que no cuentan con un adecuado servicio de gestión de residuos.

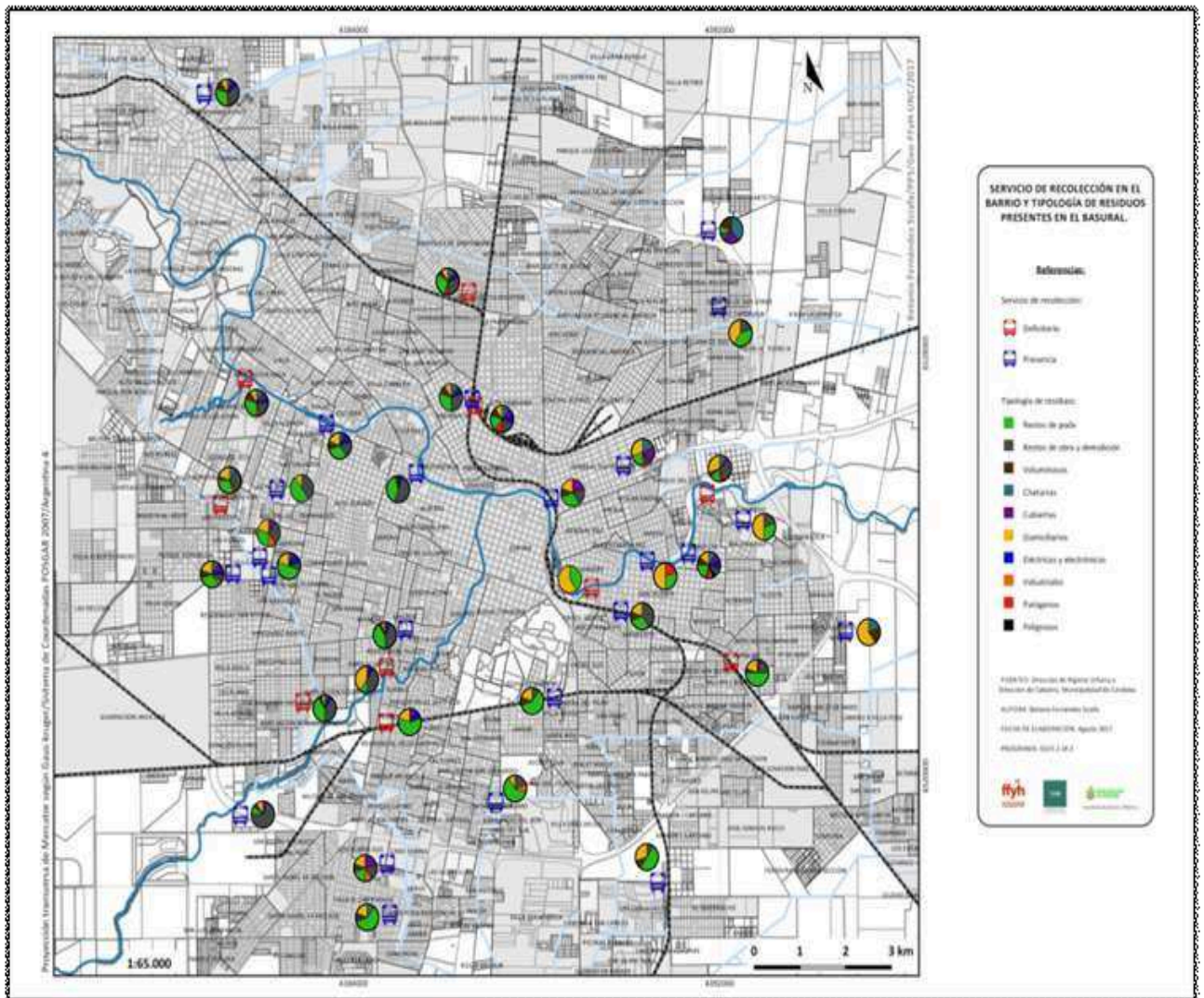
Los restos de poda, domiciliarios y restos de obra y demolición son los residuos más abundantes en los distintos BCA relevados (Fig. 4).

Del total de basurales relevados, 9 presentaron en su composición más de 30% de residuos domiciliarios. Esto coincide con que quienes más depositan residuos en esos basurales son operadores particulares (personas del mismo barrio o vehículos provenientes de otras zonas de la ciudad), y en menor medida carreros. Así mismo se observa que la presencia de residuos domiciliarios no está ligada a un déficit en el servicio de recolección, ya que más de la mitad de esos barrios cuenta con servicio de recolección adecuado. El problema podría atribuirse a aspectos comportamentales de llevar los residuos domiciliarios al basural más cercano.

En cuanto a residuos de poda, se observó también que la mayoría de los basurales relevados cuenta con más de 30% de esa fracción. Los basurales que cuentan con 40% y 60% de restos de poda corresponden a aquellos en que la mayor cantidad de residuos es dispuesta por carreros. Cabe destacar que la Municipalidad no cuenta con el servicio de recolección de dicha fracción de residuos, por lo que el problema no debe ser atribuido a la existencia de carreros y al desvío informal de dichos residuos sino a un déficit en la gestión de esa fracción de residuos.

Respecto a residuos de restos de obra y demolición, se observa que 13 de los basurales relevados cuenta con más de 30% de esa fracción, y coinciden con una intensa actividad de disposición de ese tipo de residuos por camiones de empresas privadas (constructoras) y carreros. De todas maneras, hay una gran diferencia entre dichos operadores en cuanto a los volúmenes depositados asociado al tamaño de sus transportes.

Figura 4. Mapa de servicio de recolección en el barrio y tipología de residuos presentes en el BCA.



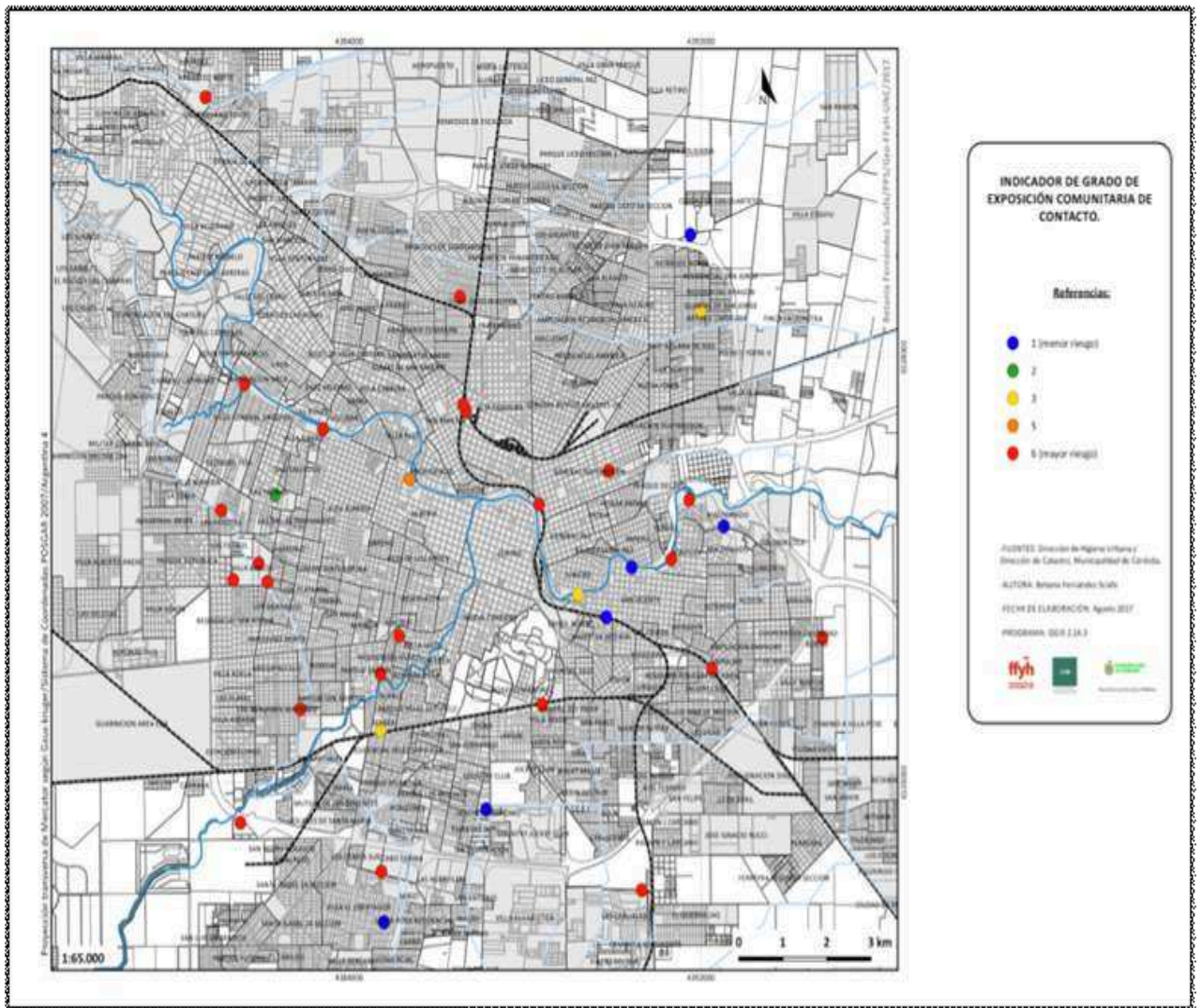
Fuente: elaboración propia.

3.2. Indicadores

Según el indicador de Grado de Exposición Comunitaria de Contacto (GECC), se observa que el 80% (27) de los BCA relevados se encuentran a menos de 50 metros de un área habitada, es decir, presentan un alto grado de exposición de la comunidad.

Por otro lado, más de la mitad de los BCA relevados tienen un alto GECC, es decir, hay presencia de carreros, cirujas, animales y vectores, por lo que la comunidad está expuesta a mayores riesgos sanitarios y a malas condiciones de vida (Fig. 5).

Figura 5. Mapa en el que se observa que 68% de los BCA presentan un valor de GECC de 6, asociado al mayor riesgo.



Fuente: elaboración propia.

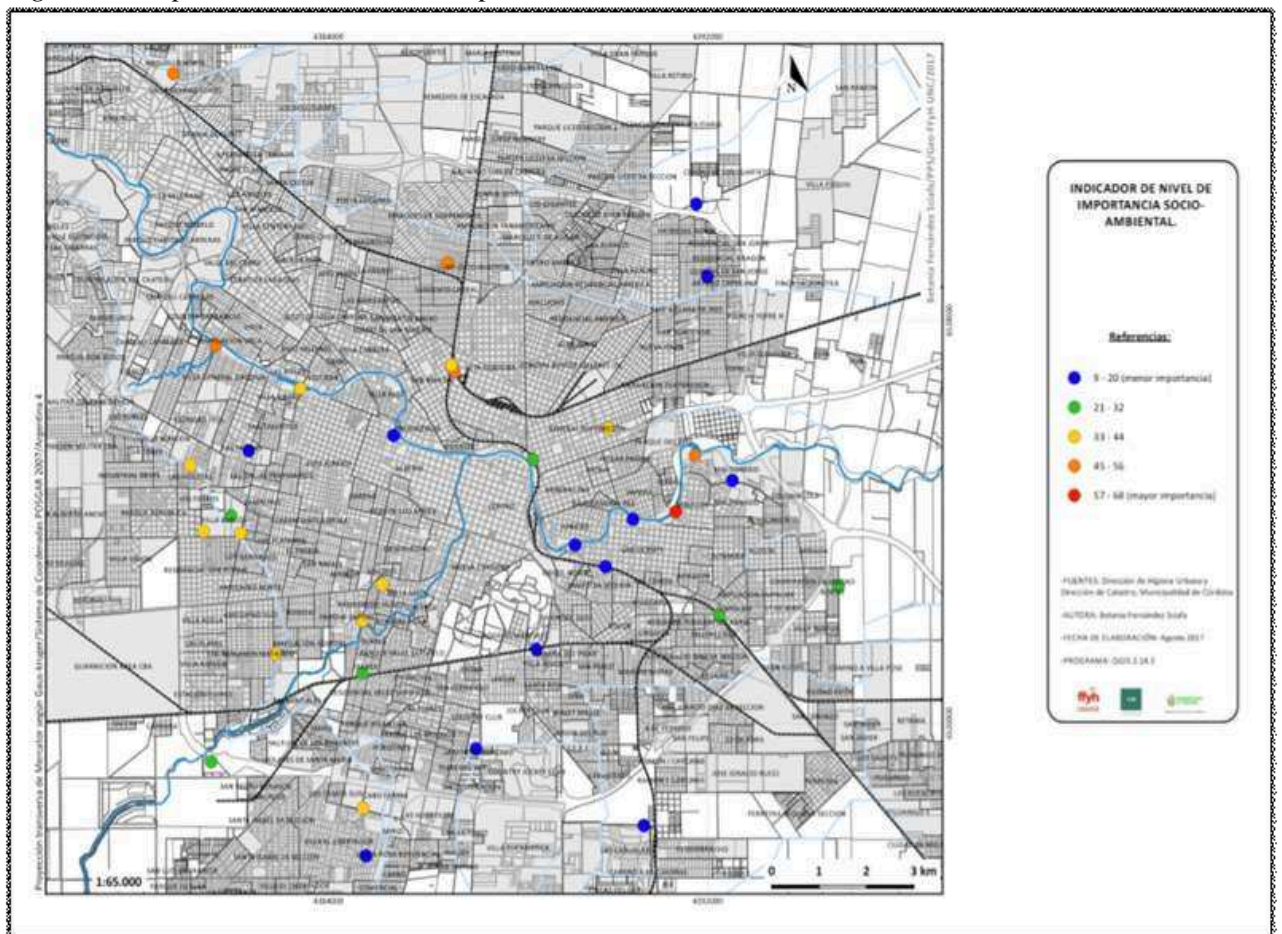
En cuanto al indicador de Nivel de Afectación de Recursos Naturales (NARN) se observó que hay situaciones diversas relacionadas con las diferentes variables que componen este indicador. En general, hay una mayor concentración de basurales con valores elevados que indican mayor riesgo de afectación tanto del suelo, agua, aire como de la vegetación.

Por último, observando el indicador de Nivel de Importancia Socio-Ambiental (NISA) es posible decidir qué basurales necesitan ser erradicados con mayor urgencia (Fig. 6). Cabe aclarar que la realidad de cada basural es diferente, es decir, dentro de cada rango establecido existe diversidad de situaciones que, por cuestiones prácticas y para facilitar la lectura de los datos recolectados, fue necesario generalizar por grupos la situación de cada basural.

Del total de BCA relevados se destaca el localizado en Barrio Müller (se desarrolla a lo largo de la costanera del río Suquía ocupando aproximadamente 12 cuadras) que es al que debería darse prioridad de erradicación debido a su NISA crítico (64) y a sus malas condiciones socio-ambientales, entre ellas:

- alto grado de exposición comunitaria habitacional (menos de 50 metros de un área habitada);
- alto grado de exposición comunitaria de contacto (presencia de carreros, cirujeo, y animales y vectores);
- alto nivel de afectación de los recursos naturales (agua, aire, suelo y vegetación);
- diversidad de residuos (desde restos de poda a peligrosos), y
- baja intensidad del servicio de limpieza (mensualmente).

Figura 6. Mapeo del Indicador de Importancia Socio-Ambiental.



Fuente: elaboración propia.

4. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN

La proliferación y dispersión de BCA es la materialización de una realidad social compleja, que involucra actores, lógicas e intereses que se territorializan en el espacio mediante dinámicas sostenidas en el tiempo. En parte es un resultado cultural, pero también es producto de las contradicciones mismas del sistema capitalista, y del Estado y la sociedad como beneficiarios de ese sistema.

Aunque nuestro estudio no estuvo enfocado específicamente en reconocer las lógicas e intereses de los actores involucrados, es importante tener presente que para llevar a cabo un plan de erradicación se debe reconfigurar el mapa de actores involucrados e intereses en juego, ya que es clave para entender la permanencia de BCA en los territorios.

Asimismo, las políticas deben ser integrales, es decir, que tengan en cuenta los múltiples aspectos (inserción laboral, vivienda digna, alimentación, ambiente saludable, entre otros) que entran en juego en la problemática del circuito informal de residuos. Para ello es necesario articular las distintas áreas de gobierno.

Sin embargo, muchas veces las causas del desvío informal de residuos se deben a lógicas de comodidad, facilidad y/o costumbre de llevar los residuos a los basurales más cercanos. Para esto, es clave pensar en estrategias que incluyan mayor compromiso y conciencia de la comunidad sobre la adecuada gestión de los residuos que generamos.

A su vez, las políticas públicas tienen que orientarse hacia una gestión integral de los RSU, enfocándose en el ciclo de vida de los mismos, esto es en la minimización, en la separación en origen y recolección diferenciada, reutilización, reciclado y valorización, y en el transporte seguro a sitios de disposición final autorizados y debidamente gestionados para aquellos residuos que no puedan reciclarse o someterse a procesos de recuperación o compostaje. Por lo tanto, el municipio debería implementar sistemas de manejo que no comprometan al ambiente ni a la salud de las personas.

Como prioridad, debería mejorarse el servicio de recolección en toda la ciudad, principalmente en aquellos barrios que presentan déficit en la gestión de sus residuos. Es necesario desarrollar un sistema de recolección y gestión de la fracción verde (restos de poda, ramas, malezas y troncos) no contemplado aún en el servicio.

Asimismo, es necesario intensificar el servicio de recolección diferenciada en toda la ciudad, así como analizar la posibilidad de generar nuevas estaciones de transferencia en puntos clave, para luego facilitar el tratamiento y valorización de los residuos. Esto

sin duda minimizará la cantidad de residuos transportados a sitios de disposición final, tanto autorizados como ilegales.

De la misma manera debe intensificarse el control en la logística de los residuos para asegurar que su recolección y transporte sea seguro y se depositen en sitios autorizados. De lo contrario deberá aplicarse sanciones a quienes los dispongan en sitios no autorizados, así como a aquellos generadores de residuos que contraten servicios de recolección no autorizados por la Municipalidad.

Es necesario, además, desarrollar un mapeo de los colectivos de recuperadores de residuos y estrategias que posibiliten su inserción laboral. En el caso de los carreros, en la gran mayoría esta actividad se constituye en el único recurso de subsistencia. Por otra parte, es necesario considerar que en parte están “solventando” el déficit presente en la recolección de residuos de poda. A través del presente trabajo se pudo constatar que el mayor porcentaje de esta fracción es depositada en BCA por carreros, poniendo en evidencia la ausencia de dicho servicio en el circuito formal de residuos.

Para lograr una mejora en la calidad de vida de los recuperadores informales es necesario desarrollar políticas públicas tendientes a cubrir sus necesidades básicas. Esto podría lograrse con la generación de empleos tendientes a recuperar los residuos desechados y los ambientes degradados (pasivos ambientales) mediante métodos simples de adoptar y poner en práctica como los desarrollados en la década del '90 y luego discontinuados.

Es importante tener en cuenta que para un plan de erradicación sea efectivo, la comunidad involucrada en el desvío informal de residuos, y principalmente quienes conviven con y en los basurales, deben estar totalmente involucrados en los procesos de clausura y rehabilitación de los espacios degradados. Es necesario que la comunidad adopte un compromiso y se sienta parte de ese proceso.

Finalmente, sería necesario continuar con el relevamiento de los BCA restantes (44) para poder completar el mapa de NISA y visualizar aquellos BCA en situación crítica para generar un plan integral de erradicación.

NOTA: Finalizado el presente proyecto de investigación, y a partir de los resultados del mismo, la municipalidad de la ciudad de Córdoba lanzó el 1° de diciembre de 2018 el Programa “Recuperando Valor” como un nuevo servicio de recolección de RSU que

pone énfasis en la tarea de reducir, reutilizar y reciclar y en los valores sociales como solidaridad, convivencia y respeto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aimar, L.; Giannone, G. y Lisdero, P. (2007) Conflicto de la Basura en San Francisco: el lugar del trabajo del ciruja en el negocio de la basura. En: A. Scribano. (Comp.) *Mapeando Interiores. Cuerpo, conflicto y Sensaciones.* (pp. 71-96). Centro de Estudios Avanzados, UNC. Córdoba, Argentina: Jorge Sarmiento Editor.
- Banco Mundial (2016) What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. (Informe). 98 pp.
- Bolaños Rodríguez, E. (2012) Muestra y Muestreo. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Escuela Superior de Tizayuca. Recuperado de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf
- Cavangh, E. (2015). El trabajo de los recuperadores de residuos sólidos urbanos reciclables en la ciudad de Córdoba. Un abordaje desde la economía política del espacio. Trabajo Final de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 134 pp.
- Chalvatzaki, E. y Lazaridis, M. (2010) Estimation of Greenhouse gas emissions from landfills application to the Akrotiri landfill site (Chania, Greece). *Global NEST Journal* 12(1):108-116.
- CRESE (Córdoba Recicla Sociedad del Estado). 2010 Datos sobre el vertedero de residuos de Bouwer. Córdoba: CRESE / Municipalidad de Córdoba.
- Daul MC (2014) Comparison of WM Strategies and its Influence on GHG Emissions in Federation of Bosnia and Herzegovina. *J Geol Geosci* 3:157.
- del Sueldo, R.A.; Garat, O.E.; Mogni, P.P. y Maldonado, M.A. (2013) Conflictos ambientales urbanos ¿Qué se disputa? Reflexiones desde la problemática de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Córdoba. I Congreso Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades. VIII Jornadas Interdisciplinarias de Humanidades y Ciencias Sociales del CIFFyH. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

- D'hers, V. y Shammah, C. (2015) Políticas y prácticas en torno a la gestión de los RSU. Un estudio de cinco ciudades de Argentina. En: *Recuperadores, residuos y mediaciones: análisis desde los interiores de la cotidianeidad, la gestión y la estructuración social*. (pp. 25-49). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Estudios Sociológicos Editora.
- Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) (2005) Ministerio de Salud y Ambiente. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Argentina. Recuperado de <http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar>
- Fernández Durán, R. (2011): El antropoceno: la crisis ecológica se hace mundial. La expansión del capitalismo global choca con la biosfera. España: Editorial Virus.
- Fernández Sciafa, B. (2018) Insumos y lineamientos para la gestión actual de basurales a cielo abierto en la ciudad de Córdoba, Argentina. Trabajo Final de Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 95 pp.
- Hoornweg, D., Bhada-Tata, P. y Kennedy, C. (2013) Environment: Waste production must peak this century. *Nature* 502:615-617.
- IPCC (2014) Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change. United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Mackie K.R. y Cooper, C.D. (2009) Landfill gas emission prediction using Voronoi diagrams and importance sampling. *Environmental Modelling & Software* 24:1223-1232.
- Maldonado, M.A.; del Sueldo, R.A.; Fratini, N.S. y García, M. (2014) Las dos lógicas de los conflictos socio-territoriales. El caso del basural de la zona sur de la Ciudad de Córdoba, Argentina. I Congreso Latinoamericano sobre Conflictos Ambientales. Oportunidades para una Gestión Sustentable del Territorio. Universidad Nacional de General Sarmiento UNGS / Área de Ecología del Instituto del Conurbano. Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina.
- Marconetti, D. (26 de marzo de 2010) El municipio, juez y parte del enterramiento. *La Voz del Interior. Sección Ciudadanos*.
- MAYDS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2018) Observatorio Nacional para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos. Estadísticas. Recuperado de <http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/estadisticas.htm>

- Montenegro, R. (2011) Elementos para la remediación del vertedero de Potrero del Estado en Bouwer (Córdoba, Argentina). Historial de su cierre y cóctel de fuentes y contaminantes. Publicación Cátedra de Biología Evolutiva Humana (Facultad de Psicología). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba / FUNAM.
- Montenegro, R., González, A. y Azzinnari, N. (2013) Informe sobre las altas tasas de mortalidad infantil y mortalidad perinatal en Bouwer 2000-2012. Bouwer, zona de sacrificio ambiental y zona de sacrificio de salud. Córdoba: Ed. FUNAM / Municipalidad de Bouwer / Bouwer sin basura.
- Montenegro, R. (2017) Impacto ambiental y remediación de vertederos de basura: la zona de sacrificio de Bouwer en Argentina (pp. 189-244). En: M.F. Solíz. (Coord.) *Ecología política de la basura Pensando los residuos desde el Sur*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala. 321 pp.
- Municipalidad de Córdoba (2014) Guía estadística de la Ciudad de Córdoba. “Córdoba una ciudad en cifras.” Secretaría de Planeamiento y Desarrollo Estratégico y Dirección de Estadísticas y Censos. Ciudad de Córdoba, Argentina.
- Municipalidad de Córdoba (2018) Residuos procesados. Recuperado de <https://gobiernoabierto.cordoba.gob.ar>
- Redacción Día a Día. (3 de mayo de 2010) Hitos en la historia de la basura en Córdoba. *Día a Día*.
- Rolnik, R. (2012). Resíduos sólidos urbanos: repensando suas dimensões. En: Santos, L.M.C., Dias, S.L.F.G. *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais*. (Orgs.). São Paulo: IEE-USP. 82 pp.
- SAyCC Secretaría de Ambiente y Cambio Climático. (2018) Programa Córdoba Limpia. Recuperado de <http://secretariadeambienteycambioclimatico.cba.gov.ar/programas>
- Schamber, P.J. y Suárez, F.M. (2002) Actores sociales, cirujeo y gestión de residuos sólidos. Una mirada sobre el circuito informal del reciclaje en el Conurbano Bonaerense. *Revista Realidad Económica* 190. Recuperado de: <http://www.iade.org.ar>.
- Schamber, P.J. y Suárez, F.M. (2007) *Recicloscopio: miradas sobre recuperadores urbanos de residuos en América Latina*. Buenos Aires, Argentina: Ed. de la UNLa.
- Schejtman, L. y Irurita, N. (2012) Diagnóstico sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos en municipios de la Argentina. Documento de Trabajo N°103. Programa de

Desarrollo Local del Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento CIPPEC. Buenos Aires, Argentina: CIPPEC. 53 pp.