

Paper

Título:

**Evolución de basurales a cielo abierto en el AMBA,
categorización de las variables determinantes del
fenómeno**

Autores: Ocello, Natalia; Majul, María Victoria, Cittadino Alejandro, Ajuhacho Raquel

nataliaocello@yahoo.com.ar; vickima_1@hotmail.com,
alejandro.cittadino@gmail.com; cimraj@fadu.uba.ar

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura Diseño y
Urbanismo. Centro de Información Metropolitana, Instituto Superior
de Urbanismo, Buenos Aires, Argentina

Línea temática 2. Categorías, clasificaciones y métodos

Palabras clave

Palabra clave 1, basurales 2, AMBA, 3,
clasificación, 4, usos de suelo

Resumen

El basural es un fenómeno urbano/periurbano del AMBA en constante transformación en el territorio, tanto por su crecimiento y/o decrecimiento, como por su desplazamiento o cambio de morfología (Ocello y Majul. 2018)

Desde el Centro de Información Metropolitana (CIM) hemos estudiado y desarrollado una metodología de detección de basurales por percepción remota. Ha servido para la identificación, localización y distribución de estos a escala regional (Cittadino et. al. 2021).

El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología de estudio temporoespacial de los basurales en el territorio del AMBA, a partir de definir categorías según sus aspectos morfológicos más relevantes.

La hipótesis es que la evolución de los basurales es heterogénea en el territorio estudiado.

A partir de una revisión remota (imágenes satelitales, Google Earth) de la base de datos georreferenciada y disponible en el CIM, realizamos un diagnóstico de situación de los basurales por partido; desde la fecha de ocurrencia hasta el momento actual; estableciendo diferentes categorías de estudio: Activo/inactivo; Activo poblado/Inactivo otros usos.

También al ser un fenómeno dinámico y cambiante, consideramos a modo de observación y estudio otras variables y posibles combinatorias: asociado a actividad industrial/ otros usos; asociado a recurso natural /aislado; uso recreativo/otros usos. Este estudio a través de categorías nos permitió comparar la evolución de cada uno de los basurales en sus similitudes y diferencias, su impacto espacial y temporal en el territorio.

Como resultado encontramos que la evolución no es homogénea, respondiendo a los distintos usos del objeto-basural: algunos se tapan, otros se desplazan, otros reaparecen, otros se habitan, otros se usan para actividades recreativas, etc.

El estudio también nos permitió visualizar el fenómeno a escala regional, encontrando ciertas tendencias a profundizar; por ejemplo, Ciudad de Buenos Aires presenta la mayoría de los basurales inactivos y poblados en comparación con otros municipios.

La técnica de clasificación por percepción o visualización remota presentó como limitación algunos basurales que no pueden definirse sin el trabajo de campo.

Consideramos esta investigación fundamental ya que la técnica utilizada permitió sintetizar la complejidad del fenómeno, el cual es multifactorial y ocurre en territorios conflictivos y en disputa.

Introducción

Desde el Centro de Información Metropolitana (CIM) hemos estudiado y desarrollado una metodología de detección de basurales a cielo abierto por percepción remota (Cittadino et. al. 2021). Ha servido para la identificación, localización y distribución de estos a escala regional y actualmente conforma la base de datos georreferenciada de basurales a cielo abierto del AMBA, la cual posee la localización puntual de cada sitio y la información asociada al uso.

El basural es un fenómeno urbano/periurbano del AMBA en constante transformación en el territorio, tanto por su crecimiento y/o decrecimiento, como por su desplazamiento o cambio de morfología (Ocello y Majul 2018).

Resulta fundamental poder estudiar la evolución de los basurales, identificar como se comporta cada uno, como impacta en el territorio y en la población a medida que pasa el tiempo, sentando así las bases para una vigilancia permanente del fenómeno en el AMBA.

La huella de la basura, definida como la acumulación de basura en el suelo, se desplaza en el territorio impactando de manera progresiva en áreas que no son fijas. El basural puede ir mutando, cambiando de forma o de uso, tapándose o creciendo en distintas direcciones. No presenta una imagen ni una localización fija y única, complejizando aún más como estudiarlos, como mantener actualizada la información asociada y como no perder la localización.

Bajo la hipótesis de que la evolución de los basurales es heterogénea en el territorio estudiado, se pensó y planteo como objetivo principal una metodología

El desafío es pensar y desarrollar herramientas que permitan estudiar que pasa con cada basural, una vez definido y localizado, en el tiempo.

Plantear categorías estrictas de evolución nos permite modelar para poder fijar el estado de situación y también disponer de estadística para asociarla a otros factores territoriales disponibles en el CIM. Así ir exponiendo el diagnóstico de la situación de los basurales en el tiempo.

Materiales y métodos

Revisión en el tiempo

El CIM dispone de una base de datos georreferenciada de basurales a cielo abierto, o SDR (Sitios de disposición de residuos), la cual se fue conformando a través del tiempo con el aporte de distintas fuentes: OPDS, CEAMSE, municipios, Organizaciones, vecinos, otros. Esta en constante proceso de incorporación y de revisión de información, como trabajo permanente del equipo basura.

La base nos permitió localizar cada sitio en el territorio y así poder acceder a la imagen para revisarla en el tiempo, según los objetivos propuestos.

Revisión remota

Definimos usar para revisión remota el software libre Google Earth con la herramienta de corrimiento temporal.

Fijamos un periodo ventana de estudio: 2003/2004- 2022

Chequeamos los listados o la base de datos

Detección del punto del basural en formato KML O KMZ.

Definimos la unidad de estudio por Partido. Lectura regional

Hemos elegido trabajar con la imagen Google Earth por la alta resolución con respecto a otras imágenes, hecho fundamental para el caso de los basurales y sus áreas del territorio impactadas ya que necesitamos mucho detalle por la complejidad: tipo de estructura, tipo de materiales, tipo de uso del territorio.

Estudiamos las imágenes de los SDR buscando mutaciones en el tiempo. Las mutaciones pueden ser en la morfología de la huella o en los usos relacionados observables en la imagen

Plasmamos lo observado en cartografía base, con capas fijas disponibles en el CIM: cobertura de manzanas, trazado de ríos, uso industrial, límites jurisdiccionales; por ejemplo.

Transcripción de resultados a planillas Excel para estadística y salvaguarda de información.

Sucedió que no solo corroboramos los basurales existentes en nuestro listado previo, sino que pudimos detectar nuevas formaciones realizando un monitoreo a la fecha actual y retroalimentando la base de datos original.

Categorías

Según la revisión del paso anterior y para la definición de las categorías de clasificación fijamos nomenclaturas generales y particulares, abarcativas y selectivas.

Las categorías se precisaron evaluando la morfología de la huella (definida como la mancha de basura, el área en donde se observa la acumulación, el foco de contaminación puntual) según si:

Crece/ Decece

Desplaza/ Fijo

Poblado/ No poblado

Cerrado/ Abierto

Usos: en la medida que se pueda definir: Uso Industrial/ Chatarra/ Cementerio de autos/ otros.

También se tuvo en cuenta para definir las categorías el estado del Área de Influencia (Definida como 400 mts a la redonda del foco puntual de contaminación según la OMS (2000), según si:

Urbanizado/ No urbanizado

Barrios establecidos/ Barrios espontáneos

Trazado de ríos, autopistas, calles

Disponibilidad de servicios: salas de salud, escuelas

Otros usos: En la medida que se puedan diferenciar.

Resultados

Nomenclador de categorías de clasificación

Activo / Inactivo

Según condiciones de vuelco observables remotamente.

Activo: basural con movimiento, con actividad, con una huella de basura observable e identificable como activa.

Inactivo: basural que por algún motivo no mostró la huella con características de vuelco, con actividad. Ya la huella no pudo observarse o identificarse como activa, pudiéndose deber a diversas situaciones siendo las más frecuentes el establecimiento de población sobre la basura sin saneamiento previo; o el relleno para el establecimiento de otros usos como barrios, countries, industrias, zonas recreativas, y otros según el caso.

Poblado/ No poblado

Según uso para vivienda, sin tratamiento previo

Población con un grado alto de vulnerabilidad, en busca de tierras para vivienda, y trabajo con los recursos que deja al descubierto el basural. La oportunidad de trabajo no sólo tiene que ver con el material de vuelco recuperable como ser chatarra, cobre, etc.; sino con la ilegalidad de los vuelcos en sí, como ser la venta y ocupación de terrenos, los permisos de entrada y salida de los camiones, el regenteo del basural, entre otras.

La diada poblado/ no poblado fue mirada a una escala contextual donde vivienda y basural conformaron, muchas veces, una capa superpuesta donde la basura se observó como elemento constitutivo del suelo de las viviendas, el ejemplo más manifiesto se dio en cavas abandonadas.

En otras ocasiones las superficies de las huellas se observaron pobladas en su totalidad con la basura desplazada a territorios aledaños

Basurales asociados a actividad industrial

Basurales próximos a industrias o en los predios tipo patio trasero de industrias. Los patios traseros se observaron tanto cerrados o abiertos con puertas de entrada para vuelcos externos.

A veces pudo observarse la conformación de algún tipo de residuo industrial específico, como ser piletas de tratamiento o montículos con formas determinadas.

Basurales con conformación de residuos específicos

Los basurales con génesis cementerio de autos, por ejemplo, se detectaron por la materialidad del residuo (autos apilados) y por la huella específica que generan de estructura lineal en forma de peine y en relación directa con los movimientos de la grúa.

Basurales asociados a recursos naturales

Próximos a elementos naturales observables como arroyos, ríos, costas, reservas u otras, que potencien el impacto negativo de la basura en el ambiente

Basurales aislados

Aislados de elementos urbanos, sin población cercana y observables en zonas rurales del AMBA.

Búsqueda remota de categorías descriptas

Analizando las categorías descriptas y definidas para cada uno de los SDR, pudimos demostrar la hipótesis planteada, que la evolución no es homogénea, respondiendo a los distintos usos del objeto basural: algunos se tapan, otros se desplazan, otros reaparecen, otros se habitan, otros se usan para actividades recreativas, industriales, de vivienda etc.

Pocas veces se dieron categorías plenas, resultando la categorización final en una conjunción de resultado final mixto según:

Activos/ Poblados

Inactivos/ Poblados

Activos/ otros usos o asociado a otros elementos

Inactivos/ otros usos o asociados a otros elementos

Como categoría Activo/ Poblado encontramos basurales que siguen recibiendo basura, con huella activa y asentamiento poblacional sobre la misma o en las inmediaciones. El uso para vivienda se asocia a zonas impactadas por la contaminación del foco principal.

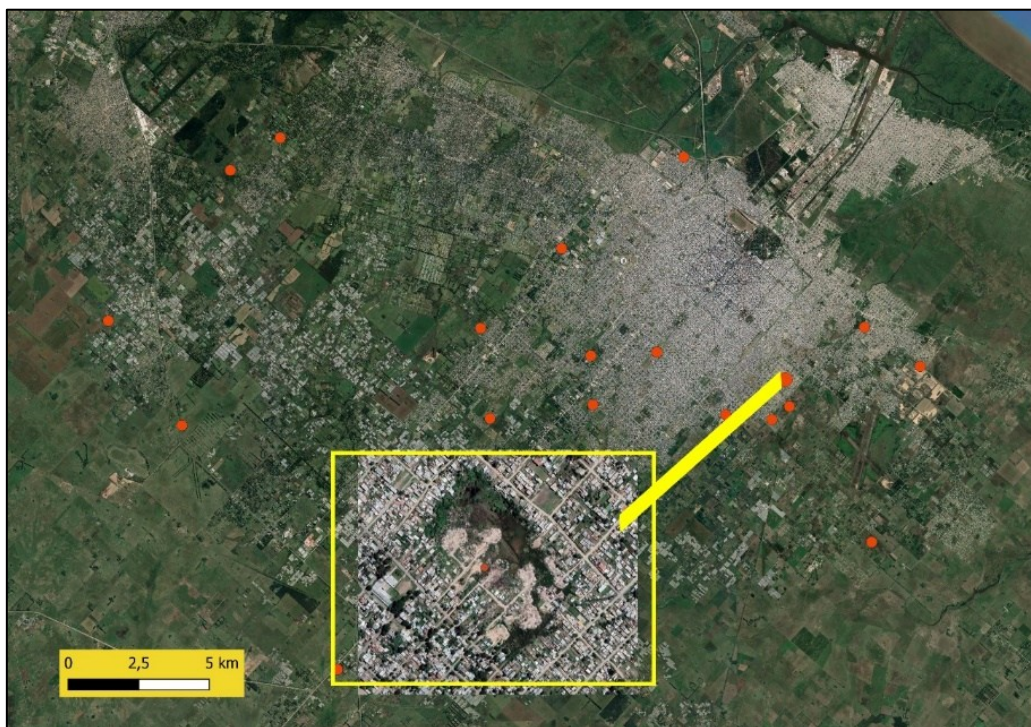


Figura 1 Categoría Activo / Poblado Caso de estudio Partido de La Plata.
Basural Barrio Altos de San Lorenzo. Sobre cava en proceso de rellenado para
vivienda. Fuente CIM



Figura 2. Arriba: Categoría Activo/ Poblado. Basural Villa La Cantera. Calle 19 y 85. Partido de La Plata. Año 2022
Abajo: Categoría Inactivo/ Otros usos. Basural bajo Autopista Avellaneda Evolución 2010-2021.

En los partidos con una conformación de dominancia rural (Zarate y Campana por ejemplo) encontramos con mayor frecuencia basurales asociados a elementos como industrias o cursos de agua, y con menor frecuencia basurales Activos/ Poblados.



Figura 3. Categoría Activo / asociado a otros elementos: cursos de agua e industria. Partido de Zarate. Fuente: CIM

A nivel morfológico, observamos característico de los basurales Activos una huella con estructura arborescente, en función de los caminos de los camiones y las zonas de acumulación o foco.

En cuanto a los Inactivos, los resultados pusieron de manifiesto la relevancia del estudio, ya que la huella aparece como no visible, pero al identificarlos pusimos de manifiesto zonas del territorio que fueron basural con el subsecuente impacto ambiental y riesgo a la salud asociado; y ya no lo son. Esta categoría se decidió de revisión constante, ya que la inactividad puede ser reversible y volver así a la categoría de activos.



Figura 4. Izquierda: Categoría Inactivo. Basural Miramar, calle Miramar y Las Flores. Partido de Tres de Febrero. Evolución año 2012-2021. Derecha: Categoría Activo. Basural Camino González Catán, calle Billinghamurst y Céspedes. Partido de La Matanza. Fuente CIM.

Discusión

Como resultado principal pudimos establecer categorías excluyentes y finitas que nos permitieron caracterizar y relevar en forma certera el elemento basural; y principalmente sentar las bases metodológicas para el diagnóstico temporal de la evolución de los basurales del AMBA.

El estudio también nos permite visualizar el fenómeno a escala regional y local específica por Partido, encontrando ciertas tendencias a profundizar; por ejemplo, Ciudad de Buenos Aires presenta la mayoría de los basurales inactivos y poblados en comparación con otros municipios

La técnica de clasificación y estudio temporal de los SDR, por visualización remota, presenta una limitación de escala si se quiere profundizar en detalles o características intrínsecas de su morfología o de su huella. El trabajo de campo puede complementar, en todo caso esta información para llegar a una caracterización del sitio con otro nivel de detalle.

Para el caso del basural Altos de San Lorenzo (Fig. 2) pudimos acceder al campo por estar preparando un trabajo de muestreo de suelos. Así, evaluamos

los fenómenos de altura y estado del relleno, que en este caso es una cava abandonada.

Así pudimos completar la clasificación remota, Activo/ Poblado y de forma arborescente, y diferenciar zonas heterogéneas en su huella según distintos tiempos de relleno, formas de habitar y procesos de urbanización.



Figura 5: Zona baja y zona alta dentro del mismo basural. Fuente de producción fotográfica propia. Basural Barrio Altos de San Lorenzo. La Plata. Julio 2022.

Sin embargo, las condiciones de extensión del AMBA, la cantidad de basurales totales que se presentan y la disponibilidad de recursos; condicionan el trabajo de campo, poniendo de manifiesto la necesidad de reunir esfuerzos en el desarrollo de metodologías remotas que puedan acceder a la información de un modo más económico y más rápido, dada la urgencia que representa el fenómeno y al estar asociado a contaminación y riesgo a la salud de las personas.

La base de datos de los basurales en AMBA con su localización, y esta primera clasificación que proponemos según categorías excluyentes, apoya la accesibilidad a la problemática ofreciendo herramientas concretas para definir prioridades de intervención y acción en el territorio; además del estudio en el tiempo para el diagnóstico ambiental.

Bibliografía:

Amouei, A., Cherati, A., & Naghipour, D. (2018). Heavy metals contamination and risk assessment of surface soils of Babol in Northern Iran. *Health Cope*, 7, e62423. <https://doi.org/10.5812/jhealthscope.62423>.

Acsebrud, E; Barrios, G; D'hers, V. "Expansión del espacio urbano. Análisis de elementos conceptuales en el estudio de la Región Metropolitana de Buenos Aires". En *Revista Pampa*, en prensa.

Barredo Cano JI, Bosque Sendra J. (1995); Modelado espacial integrando SIG y evaluación multicriterio en dos tipos de datos espaciales: Vector y raster. *Estud Geogr.*;56(224):637-63.

Bosque Sendra J, Moreno Jiménez A. (2004); Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. Capítulo 2: Localización-asignación y justicia/ equidad espacial con SIG. Madrid: RA-MA;

Barnes, D. G., & Dourson, M. (1988). Reference dose (RfD): Description and use in health risk assessments. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 8(4), 471–486

Buhaug, H., & Urdal, H. (2013). An urbanization bomb? Population growth and social disorder in cities. *Global Environmental Change*, 23(1), 1–10.

Bourdieu, P. (1986). "Notas preliminares sobre la percepción social del cuerpo". En: *Materiales de sociología crítica*. Madrid. La Piqueta

Chuvieco E (1990). "Fundamentos de la Teledetección espacial". (1990) Ediciones Rialp. S.A. Madrid.

Cittadino, A.; Ocello, N.; Majul, M.V.; Ajhuacho, R.; Dietrich, P. and Igarzabal. M.A. 2020. Heavy metal pollution and health risk assessment of soils from open dumps in the Metropolitan Area of Buenos Aires, Argentina. *Environ Monit Assess* 192: 291 <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8246-x>

Cittadino, Alejandro; Igarzabal, M. Adela; Zamorano, Julieta; Ocello, Natalia; D Hers, Victoria; Majul, M. Victoria y Ajhuacho, Raquel. (2012). *Atlas de la Basura*. Editorial Wolkowicz. Buenos Aires.

CIATE (Centro de Investigación y Aplicación de la Teledetección). (2007). "Aplicaciones de la Información Satelital en estudio de Recursos Naturales". Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Carman, M. (2011). "Las Trampas de la Naturaleza. Medio ambiente y segregación en Buenos Aires". Buenos Aires. FCE/CLACSO.

Igarzábalm; Alejandro Cittadino. Proyecto Ubacyt (2011-2014) Título: "Relación entre el grado de peligrosidad de los basurales a cielo abierto y la actividad industrial en el AMBA". Código de Proyecto: 2002010000802.

Díaz Barriga, F. (1999). Metodología de Identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados (O P S / C E P I S / 9 9 . 3 4 h t t p : / / w w w . b v s d e . o p s - o m s . org/tutorial/fulltex/metodolo.pdf.

EPA, Environmental Protection Agency. (1989). Risk Assessment Guidance for Superfund. In Human Health Evaluation Manual (Part A). EPA/540/1-89/002. DC (Vol. I, p. 287). Washington: Office of Emergency and Remedial Response. U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, Environmental Protection Agency. (1985). Updated mutagenicity and carcinogenicity assessment of cadmium. Addendum to the health assessment document for cadmium (EPA 600/B- B1-023). EPA 600/B-83-025F.

EPA, Environmental Protection Agency. (1987). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Chromium (III), insoluble salts; CASRN 16065-83-1. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0144_summary.pdf.

EPA, Environmental Protection Agency. (1988). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Copper; CASRN 744050-8. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0368_summary.pdf.

EPA, Environmental Protection Agency. (1991). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Nickel, soluble salts; CASRN Various. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0271_summary.pdf.

EPA, Environmental Protection Agency. (1995). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Mercuric chloride (HgCl₂); CASRN 7487-94-7. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0692_summary.pdf

EPA, Environmental Protection Agency. (1998). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Cadmium; CASRN 744043-9. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0141_summary.pdf.

EPA, Environmental Protection Agency. (2005). National Center for Environmental Assessment. Integrated Risk Information System (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency Chemical Assessment Summary. Zinc and

- Compounds; CASRN 7440-66-6. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0426_summary.pdf.
- ESRI. Arcgis 9.31, Gis software, USA. <http://www.esri.com/software/arcgis.html>
- Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina – IDERA, (2011); www.idera.gob.ar. Argentina.
- Instituto Geográfico Nacional, (2010); <http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/catalogo-de-objetos-geograficos>.
- Leao, S., Bishop, I., & Evans, D. (2001). Assessing the demand of solid waste disposal in urban region by urban dynamics modeling in a GIS environment. *Resources, Conservation and Recycling*, 33(4), 289–313.
- Lakshmikantha, H. (2005). Report on waste dump sites around Bangalore. *Waste Management*, 26(6), 640–650.
- Merlinsky, G. (comp.) (2014). “Cartografías del conflicto ambiental en Argentina”. Clacso CICCUS. Buenos Aires.
- Pultat, H. F., & Yukselen-Akeoy, Y. (2013). Compaction behavior of synthetic and natural MSW samples in different compositions. *Waste Management and Research*, 31(12), 1255–1261.
- Poveda, M. A., López Vázquez C. M. y otros. (2012). “Fundamentos de la Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)”. Universidad Politécnica de Madrid.
- Rivera-Velasquez, M. F., Fallico, C., Guerra, I., & Straface, S. (2013). A comparison of deterministic and probabilistic approaches for assessing risks from contaminated aquifers: An Italian case study. *Waste Management and Research*, 31(12), 1245–1254.
- Spence, L. & Walden, T. (2001). Risk-Integrated Risc Software for clean – ups – RISC 4 User’s Manual. (pp. 464).
- Tinmaz, E., & Ongen, A. (2006). Risks posed by unsanitary landfill leachate to groundwater quality. In J. H. Tellam, M. O. Rivett, R. G. Israfilov, & L. G. Herringshaw (Eds.), *Urban Groundwater Management and Sustainability*. NATO science series (IV: Earth and environmental sciences) (Vol. 74). Dordrecht: Springer.
- Yu, F., Tingping, Z., Mengtong, L., Jieyi, H., & Ruixue, H. (2017). Heavy metal contamination in soil and brown rice and human health risk assessment near three mining areas in Central China. *Journal of Healthcare Engineering*, 2017, 1–9.
- <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/renabap/mapa>** Mapa de Barrios Populares

i Dirección Provincial de Estadística: Proyecciones de población por Municipio provincia de Buenos Aires 2010-2025, http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Proyecciones_x_municipio_2010-2025.pdf