

Justicia socioambiental en la Cuenca Matanza Riachuelo

Ann Mitchell^a y Mariano Rabassa^a

^aFacultad de Ciencias Económicas, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina

Resumen: A partir de un marco conceptual basado en el enfoque de las capacidades, este trabajo tiene como objetivo contribuir a la comprensión de la interconexión entre la equidad social y el cuidado del medio ambiente en el caso de la Cuenca Matanza-Riachuelo, la cuenca hidrográfica más industrializada y contaminada de la Argentina. En primer lugar, utiliza un modelo de regresión espacial para analizar la correlación entre la pobreza multidimensional y la exposición potencial a tres tipos de riesgo ambiental: peligros ambientales provenientes de establecimientos productivos, basurales a cielo abierto y proximidad a la contaminación del agua superficial. En segundo lugar, analiza la justicia procedimental en el reasentamiento de hogares expuestos a un alto riesgo ambiental en los asentamientos informales de la cuenca. Se muestra que las áreas con mayor pobreza enfrentan un mayor riesgo de exposición a basurales a cielo abierto pero una menor exposición a peligros ambientales de establecimientos productivos. El análisis de la justicia procedimental muestra que una mayor participación local en los procesos de toma de decisiones sobre el reasentamiento de hogares produjo resultados más favorables en términos de la expansión de las capacidades de los hogares afectados.

Palabras clave: justicia ambiental, análisis espacial, pobreza multidimensional, contaminación del agua, América Latina.

1. Introducción

El desarrollo humano sostenible implica la búsqueda tanto de una mayor equidad social (intra- e intergeneracional) como la conservación ambiental. Si bien estos objetivos centrales son claros, poco se conoce acerca de la interconexión entre ellos a nivel micro territorial y a lo largo del tiempo. ¿Cuáles son las tensiones y sinergias entre la búsqueda de equidad social y el cuidado del medioambiente?

La respuesta a esta pregunta depende al menos en parte de la distribución inicial de los riesgos y beneficios ambientales. Si los grupos más desfavorecidos enfrentan una mayor

exposición a la contaminación, entonces se esperaría que las políticas de conservación y remediación ambiental mejoren la equidad social, produciendo sinergias entre ambos objetivos. La literatura sobre justicia ambiental proporciona amplia evidencia proveniente de los países de ingresos altos de que los hogares de bajos ingresos, las minorías raciales y étnicas y otros grupos desfavorecidos enfrentan una mayor exposición a diversos riesgos ambientales (Schlosberg, 2007; Mohai et al., 2009; Banzhaf et al., 2019). Estudios realizados en los Estados Unidos han demostrado desigualdad en la distribución de la exposición a la contaminación del aire (Chakraborty y Zandbergen, 2007), a instalaciones de tratamiento, almacenamiento y eliminación de residuos peligrosos (Boer et al., 1997), a la liberación accidental de sustancias tóxicas (Margai, 2001), a las industrias contaminantes (Perlin et al., 2001) y a los riesgos de efluentes tóxicos en aguas superficiales (Liévanos, 2017). Existe evidencia similar proveniente de Australia (Chakraborty y Green, 2014), Italia (Germani et al., 2014), España (Moreno-Jiménez et al., 2016) y Francia (Laurian y Funderburg, 2014).

Sin embargo, la evidencia cuantitativa sobre la desigualdad en la exposición al riesgo ambiental en América Latina es menos extensa y los resultados son mixtos. Mientras que estudios realizados en México (Grineski et al., 2010; Grineski et al., 2012; Lome-Hurtado et al., 2020) y Ecuador (Rodríguez-Guerra y Cuvi, 2019) muestran que los grupos socioeconómicamente desfavorecidos enfrentan una mayor exposición a la contaminación del aire y a riesgos relacionados con el cambio climático, otros estudios concluyen que los grupos de ingresos altos enfrentan mayores riesgos (ver Grineski et al., 2015 y Lara-Valencia et al., 2009 sobre ciudades mexicanas y Habermann et al., 2014 sobre São Paulo, Brasil).

Otra línea de la literatura sobre justicia ambiental se enfoca en los efectos distributivos de la regulación y la remediación ambiental. Aunque existen numerosos argumentos teóricos sobre por qué las políticas ambientales podrían ser regresivas (Fullerton, 2011), la evidencia empírica es mixta (Bento et al., 2015; Vona, 2021). La distribución de los resultados depende críticamente de la desigualdad inicial (de los ingresos, de los beneficios y riesgos ambientales) y de hasta qué punto diferentes grupos en la sociedad pueden participar en la toma de decisiones en los procesos de remediación ambiental (Banzhaf et al., 2019).

Este trabajo analiza el caso de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), la cuenca hidrográfica más industrializada y contaminada de la Argentina (ACUMAR, 2010a) y una de las más contaminadas a nivel mundial (Blacksmith Institute y Green Cross Switzerland, 2013). La

contaminación ambiental de la CMR es el resultado de la disposición de desechos industriales, un déficit severo de servicios de saneamiento, basurales a cielo abierto y una regulación inadecuada del uso del suelo urbano y de las actividades productivas (Merlinsky, 2013; ACUMAR, 2010a). Cerca de 800,000 personas viven en más de 500 asentamientos informales en la CMR (ACUMAR, 2018a). Merlinsky (2013) afirma que la desigualdad en la exposición al riesgo ambiental en la cuenca se debe a la ubicación de las industrias a lo largo del río y el asentamiento de hogares de bajos ingresos en tierras cercanas de poco valor y carentes de servicios de agua y saneamiento. Sin embargo, la literatura existente no ha examinado sistemáticamente la correlación entre los peligros ambientales y el nivel de desventaja socioeconómica de la población.

El Plan Integral de Remediación Ambiental para la CMR introducido en 2010 tras una decisión de la Corte Suprema de Justicia de la Nación, sentó las bases para la realización de acciones para mejorar la calidad de vida, reparar la contaminación del agua, la tierra y el aire, y prevenir futuros daños ambientales. El reasentamiento forzado de hogares que viven en situaciones de alto riesgo ambiental en asentamientos informales es uno de los componentes del plan que ha generado más controversia y ha impactado directamente a los hogares más vulnerables (Merlinsky et al., 2017; Ryan et al., 2019).

Este trabajo proporciona evidencia empírica basada en la CMR sobre dos factores que influyen en la relación multifacética y compleja entre la equidad social y el cuidado del medio ambiente: la distribución inicial de los daños ambientales y la justicia procedimental. Primero, analiza la correlación entre la pobreza multidimensional y tres tipos de riesgos ambientales: peligros ambientales provenientes de establecimientos productivos, basurales a cielo abierto y proximidad a la contaminación del agua superficial. En segundo lugar, analiza la justicia procedimental en el reasentamiento de hogares expuestos a un alto riesgo ambiental en asentamientos informales.

El artículo está estructurado de la siguiente manera. En la sección dos se presenta el caso de la CMR. La sección tres proporciona un marco teórico breve que extrae ideas del enfoque de las capacidades. La sección cuatro informa los resultados del análisis de la desigualdad en la exposición a riesgos ambientales. Se muestra que las áreas con mayor pobreza enfrentan una mayor exposición a basurales a cielo abierto, pero un menor riesgo de exposición a los peligros ambientales de establecimientos productivos. La sección cinco analiza la justicia procedimental en el reasentamiento de hogares en la Ciudad de Buenos Aires. Muestra que una mayor

participación local en los procesos de toma de decisiones sobre el reasentamiento de hogares produjo resultados más favorables en términos de la expansión de las capacidades de los hogares afectados. La sección seis resume las principales conclusiones del artículo y discute sus limitaciones y áreas para investigaciones futuras.

2. El caso de la Cuenca Matanza Riachuelo

La CMR abarca un área de 2.238 km², incluye parte de catorce municipios de la Provincia de Buenos Aires (PBA) y nueve distritos de la Ciudad de Buenos Aires (CBA), y su población alcanza los 4,7 millones de habitantes (el 10% del total argentino). El río Matanza-Riachuelo fluye hacia el noreste desde una zona semirural en su origen y desemboca en el Río de la Plata, la principal fuente de agua dulce en el área metropolitana (ACUMAR, 2010). Algunas características geográficas de la cuenca, como la baja pendiente del curso del río y las variaciones significativas en el caudal de agua, la hacen más vulnerable a los efectos de la contaminación (Merlinsky, 2013).

El proceso de industrialización iniciado a finales del siglo XIX, estuvo acompañado del establecimiento de varias industrias a lo largo del río, el cual brindaba del agua necesaria para los procesos de producción, un medio de transporte para las mercaderías y un lugar para la eliminación de desechos (Merlinsky, 2013). En la actualidad, en la CMR operan alrededor de 5.500 establecimientos productivos registrados, siendo los más contaminantes las industrias químicas, petroquímicas, alimenticias, curtiembres, frigoríficos y galvanoplastias (Lopolito et al., 2012). La liberación de desechos industriales al río expone a la población a sustancias tóxicas y cancerígenas como el cromo, benceno, tolueno y plomo (Auyero y Swistun, 2008). Un estudio encontró que la mitad de los niños que vivían en la Villa Inflamable, un asentamiento informal cercano al complejo petroquímico Dock Sud, tenía niveles elevados de plomo en sangre y presentaba mayor incidencia de problemas cognitivos, respiratorios, neurológicos y alergias (Agencia de Cooperación Japonesa, 2003, citado por Auyero y Swistun, 2008).

Los desechos domésticos son la principal fuente de contaminación orgánica en la CMR. En 2022 solo el 82% de la población de la cuenca estaba conectada a la red pública de agua y el 56% a la red de saneamiento (ACUMAR, s.f.), y las deficiencias de acceso son más graves en los asentamientos informales (DGEC, 2015). Se estima que diariamente se vierten al río Matanza-Riachuelo 192.000 m³ de aguas residuales sin tratamiento (equivalentes a 9.600 camiones cisterna) (ACUMAR, 2019a). Las bacterias y otros microorganismos en las aguas residuales representan

serios riesgos para la salud humana, como enfermedades gastrointestinales, parásitos e infecciones cutáneas, para quienes dependen del agua subterránea para uso doméstico o que residen cerca de los ríos y arroyos contaminados.

En 2010, se identificaron 348 basurales a cielo abierto en la CMR, los cuales son una causa adicional de contaminación ambiental, aunque también son una fuente de ingresos de subsistencia para los recicladores informales (Merlinsky, 2013). Los basurales a cielo abierto propagan vectores de enfermedades, contaminan las aguas superficiales y subterráneas, y generan contaminación del aire, olores y emisiones de gases de efecto invernadero (Ferronato y Torretta, 2019).

En 2004, los habitantes de la Villa Inflamable presentaron una demanda contra el gobierno nacional, provincial y de la CABA, así como contra 44 empresas, por los efectos negativos en la salud derivados de la contaminación ambiental en la CMR (ACUMAR 2010a). En 2008, en un fallo histórico, la Corte Suprema de Justicia de la Nación reconoció el derecho colectivo a un ambiente saludable, instó a las empresas demandadas a informar sobre los vertidos que emiten, y exigió a los Gobiernos Nacional, de la PBA y de la CABA desarrollar un plan integral para la limpieza de la cuenca (ACUMAR, 2010a). Con el objetivo de lograr una mejor coordinación entre las diversas jurisdicciones, el Gobierno Nacional impulsó la creación de la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), un organismo autónomo e interjurisdiccional encargado de coordinar, ejecutar y regular las acciones de remediación ambiental en la cuenca.

Las medidas de remediación han incluido la limpieza de algunos basurales a cielo abierto, la supervisión y regulación de las empresas privadas, la eliminación de desechos de las orillas del río, inversiones en infraestructura de transporte y tratamiento de aguas residuales, entre otras (ACUMAR, s.f.). Aunque el Banco Mundial ha otorgado préstamos por un total de US\$1.228 millones al Gobierno Argentino entre 2014 y 2022 para respaldar inversiones destinadas a expandir la red de saneamiento y reducir las descargas de residuos industriales en la CMR (Banco Mundial, 2021), la proporción de la población con acceso a la red pública de saneamiento solo aumentó 8,6 puntos porcentuales (ACUMAR, s.f.). Organizaciones de la sociedad civil y académicos sostienen que los esfuerzos de remediación han sido lentos e ineficaces, y que hay escasa evidencia de mejoras en la calidad de vida de la población o en la calidad del agua superficial y del aire (Cané, 2021; Bazán, Rossi y Sigal, 2021).

3. El análisis de la justicia socioambiental desde el enfoque de las capacidades

Este artículo utiliza el enfoque de las capacidades como marco teórico para analizar la justicia socioambiental. Este enfoque ha sido aplicado en otras investigaciones sobre desarrollo humano sostenible, medio ambiente y cambio climático (Holland, 2008; 2017; Johnson, 2012; Schlosberg, 2012; Edwards et al., 2016). La idea fundamental del enfoque de las capacidades propuesto por Amartya Sen es que las comparaciones interpersonales del bienestar deben realizarse no en función de los ingresos o recursos, sino en el espacio de las *capacidades*, entendidas como libertades sustantivas para ser y hacer aquello que las personas valoran y tienen razones para valorar, como estar bien alimentado, saludable o educado (Sen, 1993). Las capacidades constituyen una mejor base que los ingresos para evaluar los estados sociales porque la capacidad de las personas para convertir recursos en capacidades varía según las características individuales, sociales y ambientales (Robeyns, 2017).

Es especialmente importante considerar las diferencias en las necesidades al analizar la justicia socioambiental. Una persona que utiliza un pozo para agua potable será más vulnerable al agua subterránea contaminada que alguien conectado a la red pública de agua. Estas diferencias se tienen en cuenta directamente si las comparaciones de bienestar se basan en las capacidades, pero se ignoran si se basan en los ingresos. El enfoque de las capacidades también reconoce la interconexión entre las capacidades. Los resultados negativos para la salud producidos por la degradación del medio ambiente impactan en muchas otras capacidades, como la capacidad para trabajar o asistir a la escuela. Holland (2008) argumenta que, debido a la dependencia total de las capacidades humanas de las condiciones ambientales, el medioambiente debería ser visto como una “meta-capacidad” necesaria para todas las demás capacidades y que los derechos ambientales deben verse como una cuestión de justicia social.

En el libro *La Idea de la Justicia*, Sen (2009) enfatiza la necesidad de evaluar no solo lo que las personas logran hacer o ser, sino también la agencia, lo que la literatura de justicia ambiental se refiere como justicia procedimental. Sen reconoce que las personas con diferentes valores y actitudes sobre las diferencias sociales y la equidad podrían elegir diferentes principios para clasificar los estados sociales y obtener conclusiones divergentes. Ante reclamos conflictivos, se necesita argumentación razonada y espacios para el debate público.

En el contexto de la adaptación al cambio climático, Schlosberg (2012) sostiene que el enfoque de las capacidades ofrece un medio para cerrar la brecha entre nociones abstractas de

justicia y situaciones reales de injusticia, así como estándares concretos para hacer comparaciones en el tiempo y espacio. Propone ampliar el enfoque para abarcar la importancia del reconocimiento de las personas y sus formas de vida, basándose en el trabajo de Fraser (1996) y Young (2002). La falta de reconocimiento desvaloriza y estigmatiza a las personas, las vuelve invisibles y limita su capacidad para participar en la creación de circunstancias más justas. La incorporación del reconocimiento ayuda a centrarse en las fuerzas sociales, políticas y económicas que producen la injusticia y en cómo se pueden subsanar los obstáculos para la participación en los procesos políticos. Schlosberg identifica aspectos del reconocimiento relacionados con el lugar, que son especialmente relevantes para el caso de la CMR, como la variación espacial en las necesidades, los factores contextuales que producen las desigualdades, el apego de las personas y comunidades al lugar, y la interconexión entre los seres humanos y los sistemas ecológicos.

Holland (2017) afirma que las políticas deben evaluarse en base a la capacidad política (o agencia) de las personas para determinar cómo quieren vivir e influir en las decisiones políticas. Citando la literatura sobre el enfoque transformador, Holland (2017) establece una distinción entre instancias de consulta pública con comunidades afectadas (una forma débil de participación) y tener la capacidad real para el control político sobre su entorno. Sostiene que tener el poder político para dar forma a la adaptación significa poder controlar formalmente las reglas y los procedimientos de decisión.

En el análisis que sigue, utilizamos los conceptos de capacidades y agencia como base para comparar los estados sociales en el tiempo y el espacio. Para analizar la distribución espacial de la exposición a riesgos ambientales, utilizamos un índice de pobreza multidimensional en el espacio de las capacidades, en lugar de una medida de pobreza por ingreso. Se ha demostrado que, si bien la pobreza multidimensional y la pobreza por ingreso están correlacionadas, la asociación es más débil y hay menos superposición en términos de quiénes son identificados como pobres en áreas de mayor pobreza relativa (Maccio y Mitchell, 2023). En nuestro análisis del proceso de reasentamiento de hogares, evaluamos hasta qué punto las personas que viven en diferentes comunidades han participado en los procesos de cambio que impactaron en sus vidas. No aspiramos a presentar una evaluación integral de la justicia socioambiental en la CMR, sino que

buscamos contribuir a los procesos de deliberación pública sobre la justicia socioambiental en contextos de alta desigualdad y contaminación de cuencas hidrográficas urbanas.

4. Desigualdad en la exposición a los riesgos ambientales

Esta sección se enfoca en la justicia distributiva, analizando la correlación entre la pobreza multidimensional y tres fuentes de riesgo ambiental a nivel de radio censal, el nivel de observación más pequeño disponible. El universo de análisis incluye los radios censales cuyo centro geográfico se encuentra dentro de los límites hidrográficos del CMR o en el sector de Dock Sud, de acuerdo con ACUMAR (2019b).¹

4.1. Métodos de análisis espacial

4.1.1 Medición de la exposición al riesgo ambiental

El riesgo ambiental generado por establecimientos industriales, de servicios y comerciales se aproxima mediante el Nivel de Incidencia Ambiental (NIA).² Este indicador tiene la ventaja de ser calculado por la entidad pública responsable de regular las emisiones en la cuenca (ACUMAR) y se actualiza periódicamente. El valor del *NIA* para los 5.574 establecimientos registrados en diciembre de 2019³ –el primer año para el cual hay datos disponibles para todos los establecimientos registrados– osciló entre 5,5 y 87, con un promedio de 31,9. Aproximadamente un tercio de las empresas registradas tenían un $NIA \geq 40$, el umbral por encima del cual existe un

¹ El área entre la autopista Buenos Aires-La Plata, el Río de La Plata, el Riachuelo y el Canal Sarandí.

² El *NIA* se calcula utilizando la información declarada por cada establecimiento productivo registrado y la siguiente fórmula: $NIA = EL + R + EG + Ru + Ri + Di + Lo$, donde *EL* es un puntaje que se refiere a efluentes líquidos, *R* a residuos sólidos, *EG* a efluentes gaseosos, *Ru* a productos primarios utilizados en la producción, *Ri* a riesgos diversos (explosión, incendio, ruido, vibración y sustancias químicas), *Di* a la escala del establecimiento y *Lo* a riesgos relacionados con la ubicación (ACUMAR, 2018b).

³ La Resolución 29/2010 de ACUMAR requiere que todos los establecimientos productivos en la CMR se registren y presenten una declaración jurada con información sobre sus actividades productivas. Los establecimientos no registrados enfrentan el riesgo de cierre y multas. El número de entidades registradas aumentó de 780 en 2012 a 5.574 en 2019. La cifra de 2012 fue obtenida del sitio web “Qué pasa Riachuelo” (ya no disponible) de FARN (<https://farn.org.ar/>).

riesgo significativo de impacto ambiental adverso (ACUMAR, 2018b).

Siguiendo a Bolin et al. (2002), estimamos el riesgo ambiental para el distrito censal d asociado con establecimientos industriales, comerciales y de servicios (ERE_{dr}) utilizando el método de densidad acumulativa de riesgo. Primero construimos un área de influencia con radios $r = \{500, 1000\}$ metros alrededor de cada uno de los establecimientos productivos j .⁴ Luego, calculamos ERE_{dr} como la suma de las áreas intersecadas ponderadas por NIA_j , dividida por el área del distrito censal d ($area_d$).⁵

$$ERE_{dr} = \sum_j area_{jdr} * EIL_j (1/area_d) \quad (1)$$

Nuestra medida del riesgo ambiental asociado con la exposición a basurales a cielo abierto se basa en datos georreferenciados sobre la ubicación de 139 basurales identificados en una encuesta de línea base de 2017 (ACUMAR, 2017a).⁶ Definimos el radio de impacto estimado de cada basural como tres *buffers* de anillo concéntrico: 100, 200, y 300 metros para microbasurales; 250, 500, y 750 metros para basurales regulares; y 500, 1000, y 1500 metros para macrobasurales. Al igual que en el caso de los establecimientos productivos, el riesgo ambiental al que se enfrentan las personas en un radio censal d ($ERWD_d$) asociado con los k basurales, se calcula como la suma ponderada de las áreas intersecadas dividida por el área total del radio censal correspondiente ($area_d$). El tamaño del buffer y las ponderaciones correspondientes (1, 0,5, y 0,33, del más cercano hasta el más lejano) se basan en (UIDET, 2017).

$$ERWD_d = [\sum_k \sum_{r=1}^3 area_{kdr} * weight_r] * (1/area_d) \quad (2)$$

⁴ Los radios de 500 y 1000 metros fueron seleccionados siguiendo la literatura sobre la distribución de la contaminación industrial (véase Chakraborty et al., 2011).

⁵ Esta aproximación supone que los riesgos ambientales están distribuidos homogéneamente en el espacio. Aunque esta suposición no es realista, no podemos utilizar modelos de dispersión, que consideran corrientes de aire y agua y características geográficas debido a la falta de información precisa sobre los contaminantes emitidos por cada establecimiento.

⁶ La encuesta identificó 118 microbasurales, 19 basurales regulares y 2 macrobasurales. Los microbasurales tienen entre 15 y 500 m³ de residuos, los basurales regulares entre 500 y 15,000 m³ y los macrobasurales más de 15,000 m³ (UIDET, 2017).

Para medir el riesgo ambiental asociado a la proximidad a ríos y arroyos contaminados, utilizamos el Índice de Calidad de Agua Superficial (ICAS) medido en 35 estaciones de monitoreo. El ICAS es un índice compuesto basado en la comparación de diez medidas de calidad del agua (nivel de pH, oxígeno disuelto, contenido de fosfato, etc.) con normas estándar para cuerpos de agua aptos para actividades recreativas pasivas (ACUMAR, 2019b). Dado que el ICAS aumenta con la calidad del agua, $(100 - \text{ICAS})$ aumenta con el nivel de contaminación. Para cada radio censal d , calculamos la distancia más corta entre su centro y la línea media del río o arroyo más cercano (s_d^w) y determinamos su subcuenca correspondiente. Luego medimos el riesgo ambiental de cada radio censal asociado a la proximidad a agua superficial contaminada como:

$$ERSW_d = (100 - ICAS_d) * (1/s_d^w) \quad (3)$$

donde $ICAS_d$ es el valor del índice en la estación de monitoreo dentro de la subcuenca correspondiente a la sección censal d durante 06/2013-05/2014, el primer período con mediciones válidas para todas las subcuencas.

4.1.2 Medición de la pobreza multidimensional

Para medir la privación, construimos un índice de pobreza multidimensional (IPM) utilizando el método de Alkire y Foster (2011), el método más usado para operacionalizar el enfoque de capacidades en la medición de la pobreza multidimensional (MPPN, n.d.).⁷ Los pasos utilizados para construir nuestro IPM son: (i) definir una lista de d indicadores de bienestar agrupados por dimensión; (ii) para cada indicador establecer un corte mínimo z_j y un peso w_j de manera que la suma de los pesos sea igual a uno; (iii) para cada hogar i e indicador, crear un indicador binario de privación, $g_{ij}^0 = 1$ si el hogar i está privado en el indicador j y en caso contrario $g_{ij}^0 = 0$; (iv) calcular el puntaje de privación (*deprivation score*) para el hogar i como la suma ponderada de las privaciones $c_i = \sum_{j=1}^d w_j g_{ij}^0$; y (v) establecer el umbral de pobreza, k . Hogares con $c_i \geq k$ se identifican como pobres. Luego, se puede utilizar esta información para construir la tasa de recuento multidimensional $H = q/n$ (la cantidad de personas pobres dividido

⁷ Aunque la mayoría de las investigaciones sobre justicia ambiental utilizan medidas de pobreza basadas en los ingresos, algunos estudios recientes utilizan medidas multidimensionales (Barnes et al., 2019; Li et al., 2018).

para la población total) y la tasa de recuento multidimensional ajustada, $M_0 = H * A$, donde $A = \sum_{i=1}^q c_i(k)/q$ es la intensidad de la pobreza (el promedio ponderado de las privaciones de los multidimensionalmente pobres). M_0 aumenta ya sea cuando una persona adicional se vuelve multidimensionalmente pobre o cuando cualquier persona pobre se ve privada en otro indicador.

Utilizamos un software especializado (REDATAM+7) para construir H y M_0 a nivel de radio censal en base a datos a nivel de hogar del Censo Nacional de 2010 (INDEC, 2010).⁸ La Tabla 1 presenta los indicadores, umbrales y pesos utilizados para construir nuestro IPM. El hogar es la unidad de identificación de los pobres. Si un hogar es identificado como pobre, todos sus miembros son considerados pobres, y las medidas de pobreza se refieren al nivel de pobreza de la población. El indicador consta de cuatro dimensiones: vivienda, acceso a servicios de agua y saneamiento, educación, e inclusión económica y social. Las dimensiones e indicadores fueron seleccionados basándonos en la literatura sobre el enfoque de capacidades, trabajos sobre medición de pobreza multidimensional en Argentina (por ejemplo, González & Santos, 2020; Macció & Mitchell, 2023) y la disponibilidad de datos. Aplicamos pesos iguales a todas las dimensiones y a todos los indicadores dentro de cada dimensión, ya que no hay información disponible para justificar una estructura de ponderación alternativa. El umbral de pobreza se establece en un tercio de los indicadores ponderados, lo que significa que los hogares deben estar privados en más de una dimensión completa para ser considerados pobres multidimensionalmente.

4.1.3 Métodos estadísticos

Siguiendo la literatura de justicia ambiental, utilizamos un análisis de regresión para evaluar la correlación entre la distribución geográfica de la exposición a riesgos ambientales y la pobreza multidimensional medida a nivel de radio censal. Los resultados de las pruebas I de Moran local indicaron que las variables dependientes y los índices de pobreza multidimensional muestran una fuerte autocorrelación espacial positiva. Siguiendo a Anselin (1996), aplicamos la prueba robusta del Multiplicador Lagrange para seleccionar el modelo apropiado (modelo de retardo espacial o

⁸ Este censo es la fuente más reciente de datos espacialmente desagregados para medir la pobreza multidimensional. Dado que el IPM se compone mayormente de indicadores de pobreza estructural, evoluciona lentamente y, por lo tanto, los datos de 2010 deberían proporcionar una medida adecuada para medir la variación espacial en la pobreza en los años para los cuales hay datos disponibles de exposición al riesgo ambiental (2013-14, 2017 y 2019).

modelo de error espacial). Basados en los resultados de la prueba, estimamos el siguiente modelo autorregresivo espacial (SAR), que tiene en cuenta la dependencia y la heteroscedasticidad espacial.

$$\begin{aligned} ER_d &= \alpha + \rho W_1 ER_d + \beta X_d + \gamma Y_d + \varepsilon \\ \varepsilon &= \lambda W_2 \varepsilon + \mu \end{aligned} \quad (4)$$

donde ER_d es una de las tres medidas de exposición potencial al riesgo ambiental del radio censal d , X_d es la medida de la pobreza multidimensional del radio censal d y β es el coeficiente de interés. La matriz Y contiene variables de control que pueden estar correlacionadas con el nivel de privación, como la densidad poblacional y variables dicotómicas de los municipios.⁹

El parámetro ρ es el coeficiente de la variable dependiente rezagada y λ es el coeficiente del residuo en la estructura SAR. Las matrices W_1 y W_2 son, respectivamente, los ponderadores espaciales asociados con la variable dependiente y con el término de error. Finalmente, μ es un término de error estocástico. Este modelo considera la autocorrelación espacial en la variable dependiente, al agregar una variable explicativa adicional ($W_1 ER_d$), que da cuenta de la influencia de los vecinos de la unidad geográfica, y la autocorrelación espacial en el término de error, al agregar un término ($W_2 \varepsilon$) que representa la estructura del término de error espacialmente dependiente. ρ y λ , respectivamente, son los coeficientes de estos términos. Para definir las matrices de ponderadores espaciales (W_1 y W_2), adoptamos una medida basada en la distancia (estandarizada por fila en base a la distancia inversa entre los centroides de los radios censales), considerada apropiada cuando existe una variación considerable en el tamaño de los radios censales (Chakraborty, 2009). En la CMR, las áreas de los radios censales varían desde 0,01 km² en la CBA hasta 45 km² en la semi-rural cuenca alta. Finalmente, μ es un término de error estocástico. Los parámetros se estiman utilizando el método de máxima verosimilitud.

4.2 Resultados del análisis espacial

Los mapas en las Figuras 1-4 muestran una variación significativa en la concentración geográfica de las fuentes de exposición al riesgo ambiental por radio censal. La exposición al riesgo ambiental de establecimientos productivos (Figura 1) es más alta en la cuenca baja, que es densamente poblada, y relativamente baja en las cuencas media y alta. En contraste, el riesgo de exposición a

⁹ Se utilizan variables dicotómicas de comuna para la CABA.

basurales a cielo abierto (Figura 2) tiende a seguir el curso del río Matanza-Riachuelo y coincide con la ubicación de asentamientos informales, excepto en la CABA, donde se han eliminado los basureros. El riesgo de exposición a la contaminación de aguas superficiales (Figura 3) naturalmente es más alto adyacente a ríos y arroyos y en la altamente contaminada cuenca baja. El mapa del IPM ajustado (Figura 4) muestra que la pobreza es más alta en los asentamientos informales y en las áreas más alejadas del centro de la ciudad. El mapa también ilustra la segregación residencial de la pobreza. Los radios censales con alta pobreza se extienden sobre un amplio territorio al suroeste de la CABA y al sur a lo largo de las orillas del Riachuelo. Este último territorio está rodeado por radios censales con tasas de pobreza notablemente más bajas al norte, sur y este. Los radios censales con las tasas de pobreza más bajas tienden a tener la mayor exposición a los riesgos ambientales de los establecimientos productivos (Figura 1).

Mientras que los mapas proporcionan una impresión preliminar de la relación entre las distintas fuentes de riesgo de exposición ambiental y la pobreza multidimensional, para analizar la correlación recurrimos al análisis de regresión multivariado. La Tabla 2 presenta estadísticas descriptivas de las variables incluidas en los modelos de regresión y la Tabla 3 los resultados de la estimación de seis modelos SAR para cada uno de los dos IPMs, además de los resultados de las pruebas del multiplicador de Lagrange. Los resultados indican que existe una asociación negativa y estadísticamente significativa entre ambos IPMs y el riesgo de exposición a los riesgos ambientales de establecimientos productivos (p -valor $<0,01$ para todos los modelos). Esto significa que, contrariamente a algunas predicciones, no encontramos evidencia de una ubicación desproporcionada de establecimientos productivos cerca de áreas de alta pobreza, al menos cuando examinamos la totalidad de la CMR. Cuando solo incluimos en el análisis los establecimientos productivos con $NIA > 40$ (columnas 3 y 4), el tamaño de los coeficientes disminuye, pero continúan siendo negativos y estadísticamente significativos. El coeficiente de la densidad poblacional es negativo y estadísticamente significativo, pero solo cuando se utilizan *buffers* de radios de 0.5 km. En contraste, niveles más altos de pobreza multidimensional se asocian con una mayor exposición a basurales a cielo abierto (p -valores $<0,01$ en todos los modelos). Finalmente, no encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el riesgo de exposición a la contaminación de aguas superficiales y la pobreza multidimensional.

Realizamos tres tipos de pruebas de robustez (Tablas 4 y 5). Primero, replicamos los modelos de regresión (1) y (3) utilizando buffers de 1,5 y 2 kilómetros. Como resultado, el signo

y la significancia estadística de los coeficientes en ambos IPMs no cambian. Segundo, repetimos las regresiones (1) y (2) utilizando solo los establecimientos clasificados como “agentes contaminantes” (AC) en marzo de 2018, los datos disponibles más antiguos.¹⁰ Para este análisis no ponderamos por el *NIA* con el fin de obtener estimaciones que sean independientes del mismo. Los coeficientes de regresión en ambos IPMs continúan siendo negativos y estadísticamente significativos al nivel 1%. Tercero, examinamos la robustez de los resultados ante cambios en el umbral de pobreza k y en los pesos de los indicadores utilizadas para construir el IPM.¹¹ Para las regresiones (1) a (5), los coeficientes en H y M_0 continúan teniendo el mismo signo y nivel de significancia estadística y para la regresión (6) los coeficientes continúan no siendo estadísticamente significativos.

5. Justicia procedimental y el proceso de reasentamiento de hogares

Esta sección se centra en la justicia procedimental. Examinamos la relación entre la calidad de los procesos participativos y los resultados del reasentamiento de hogares en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período 2011-2021.

5.1 Contexto y métodos cualitativos

El plan integral de remediación ambiental llamó a mejorar el hábitat de la población que vive en asentamientos informales en la CMR, priorizando a los más vulnerables (ACUMAR, 2010a). Dio prioridad al reasentamiento de hogares que viven en proximidad al río Matanza-Riachuelo¹², en asentamientos sobre basurales a cielo abierto, y en otras áreas altamente contaminadas. La reubicación de hogares en proximidad al río buscó reducir la exposición al agua contaminada, permitir el acceso al río, y transformar la zona costera en espacio público. Un acuerdo marco

¹⁰ ACUMAR declara a los establecimientos como AC cuando se ha demostrado su impacto negativo en el aire, la tierra, el agua o el medioambiente en general, o cuando se ha demostrado que no cumplen con las regulaciones sobre efluentes líquidos (ver Art. 24 de ACUMAR, 2019c).

¹¹ Reestimamos H y M_0 utilizando tres valores alternativos de k (0,25, 0,375 y 0,5) y cuatro estructuras de ponderación alternativas (incrementando secuencialmente el peso de una dimensión a 0.5 y distribuyendo equitativamente los pesos restantes).

¹² Específicamente, pedía el reasentamiento de las familias que vivían en el camino de sirga, una franja de tierra de 35 metros que bordea el río, que, según el Código Civil, debe mantenerse libre de obstáculos (ACUMAR, 2010a).

firmado en 2010 entre ACUMAR y las autoridades nacionales, provinciales y municipales identificó 17.771 hogares para reasentamiento, de los cuales 2.527 vivían en la CABA (ACUMAR, 2010b). La responsabilidad de implementar la política fue delegada a los municipios y, dentro de la CABA, al Instituto de Vivienda (IV).

Nuestro análisis se basa en trabajo de campo y entrevistas semi-estructuradas realizadas por los autores entre febrero y diciembre de 2022 con 20 personas involucradas en el proceso de remediación ambiental y reasentamiento de hogares en la CMR y el análisis de documentos públicos, resoluciones judiciales y la literatura académica. Las personas entrevistadas incluyeron delegados de organizaciones comunitarias que representan a los hogares reasentados, líderes de organizaciones de la sociedad civil, empleados del IV, defensores públicos, un arquitecto involucrado en el diseño del proyecto costero, el director de una gran empresa privada que opera en la cuenca y funcionarios públicos del Ministerio de Obras Públicas y de AySA. Las entrevistas con personas involucradas en el proceso de reasentamiento se centraron en cuatro preguntas principales: 1) ¿Cómo participaron los hogares afectados en el proceso de reasentamiento? 2) ¿Qué dimensiones de la vida se vieron más afectadas por el reasentamiento y cómo? 3) ¿Cuáles fueron las fortalezas y limitaciones del proceso de reasentamiento? 4) ¿Cómo diferían las experiencias entre hogares y asentamientos informales? Los cuestionarios usados para las entrevistas restantes se diseñaron para obtener una mayor comprensión del proceso de remediación en general. Aunque el análisis cualitativo (basado en notas y grabaciones de entrevistas) no incluyó una codificación formal de datos, las entrevistas fueron un componente esencial del proceso de investigación. Los participantes proporcionaron descripciones matizadas del contexto que nos ayudaron a entender mejor otras fuentes de datos y a menudo sugirieron nuevas fuentes de datos y bibliografía, permitiendo un proceso de aprendizaje iterativo que combinó investigación documental con trabajo de campo.

5.2 Procesos participativos y resultados

Una líder de una organización de la sociedad civil recordó un día en 2010 cuando familias que vivían en precarios ranchos de madera en las orillas del Riachuelo le trajeron una orden judicial, exigiendo la eliminación de “obstáculos” de los márgenes del río y dando a los residentes 48 horas

para desalojar sus viviendas antes de que fueran demolidas.¹³ Esas familias fueron trasladadas a un complejo habitacional ubicado en la zona más económicamente deprimida de la ciudad, a nueve kilómetros de su barrio de origen. El complejo albergaba a familias de múltiples barrios; carecía de conexiones adecuadas de agua, saneamiento, electricidad y gas; tenía graves problemas estructurales (grietas en las paredes e infiltraciones de agua); y no había sido formalmente inspeccionado por el gobierno municipal (AGN, 2013; Ryan et al., 2019).

Se documentan en la literatura relatos de experiencias similares durante la primera etapa de reasentamiento (2011-2013). Las familias que vivían en viviendas dispersadas a lo largo de la zona costera fueron desalojadas violentamente y quedaron sin hogar (Carman, 2015). Ryan et al. (2019) encontraron que los hogares reubicados en 2011 desde el asentamiento Magaldi experimentaron un deterioro en su movilidad, conectividad y acceso a escuelas y centros de salud pública. Además, el gobierno proporcionó poco apoyo antes o después del reasentamiento y no se les brindó información ni oportunidades para expresar sus opiniones sobre el proceso. Los talleres convocados por el IV durante esta etapa fueron irregulares y se usaron para informar en lugar de involucrar a las familias en la toma de decisiones (Ryan et al., 2019; Chellillo et al., 2014a). Aunque una resolución de la Corte Suprema de diciembre de 2012 reconoció formalmente el derecho de los hogares afectados a participar en el proceso, no introdujo ningún mecanismo para garantizar ese derecho (Bercovich et al., 2014). El reasentamiento de hogares de los asentamientos Luján y El Pueblito durante este período tuvo características similares (Chellillo et al., 2014a).

A medida que avanzaba el proceso de reasentamiento, los hogares afectados obtuvieron cada vez más apoyo de organizaciones de la sociedad civil y entidades públicas, como la Defensoría del Pueblo de la Nación, la Asesoría General Tutelar de la CABA, y el Ministerio Público de la Defensa de la CABA (MPD-CABA) (Chellillo et al., 2014b). El MPD-CABA estableció oficinas locales que brindaban servicios de apoyo interdisciplinario a los residentes afectados y en 2014 presentó el caso a la Corte Suprema.¹⁴ El marco normativo utilizado para defender el derecho a la participación se basó en leyes y acuerdos nacionales e internacionales (Bercovich et al., 2014). La Constitución Nacional de 1994 y la Ley General del Medio Ambiente

¹³ Basado en una entrevista con una líder de una ONG el 31 de marzo de 2022.

¹⁴ Basado en entrevistas con tres abogados actuales o anteriores del MPD-CABA realizadas el 25 de abril y el 20 de mayo de 2022.

de 2002 reconocen el derecho a la información y la participación en todos los procesos de decisión respecto al medioambiente. El Acuerdo Regional de 2018 sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y la Justicia en Asuntos Ambientales regula los derechos a la información, la participación en los procesos de toma de decisiones, y el acceso a la justicia en asuntos relacionados con el medio ambiente y establece mecanismos para hacer efectivos estos derechos (CEPAL, 2018).

Entre 2015-2017, cuando se trasladaron hogares de un pequeño asentamiento bordeando el Riachuelo (la Villa 26), se habían introducido algunas mejoras en el proceso (Ryan et al., 2019). El IV comenzó a celebrar reuniones con los hogares seleccionados para el reasentamiento para discutir la planificación del financiamiento por las unidades de vivienda y llegar a acuerdos sobre el uso de los espacios comunes (Ryan et al. 2019). Se formaron grupos de trabajo interministeriales entre los Ministerios de Educación, Vivienda, Salud y Desarrollo Humano para coordinar acciones que aseguren el acceso a los servicios públicos durante la transición a la nueva vivienda.¹⁵ Sin embargo, las formas de consulta estructuradas utilizadas por el IV para identificar las preferencias por alternativas predefinidas no permitieron un involucramiento político sustancial por parte de los hogares afectados (Ryan et al., 2019). Las autoridades que participaron en las reuniones a menudo no pudieron proporcionar información técnica, carecían de mandatos para hacer compromisos o no respetaron los acuerdos alcanzados con los hogares (Chellilo et al., 2014b). Aunque dos de los tres complejos construidos para albergar a estas familias estaban cerca del barrio de origen, todos tenían numerosas deficiencias, como infiltraciones de agua y problemas eléctricos (Ryan et al., 2019).

Una forma de participación más sustancial y transformadora se logró en el reasentamiento de hogares durante 2019-2021 de la Villa 21-24, el asentamiento informal más grande de la CABA en términos de población y área geográfica (DGEC, 2015). En este barrio, cuando el IV intentó por primera vez llevar a cabo un censo barrial, los residentes impidieron la entrada de los trabajadores sociales hasta que pudieron organizar elecciones para delegados que representaran a los hogares afectados (Scharager, 2016). El cuerpo de delegados exigió supervisar el censo de hogares y trabajó para establecer dos instancias de participación: asambleas semanales (foros para

¹⁵ Basado en una entrevista con un empleado del Instituto de Vivienda, 16 de febrero de 2022.

discusión y debate entre residentes) y sesiones de trabajo con las autoridades responsables de implementar las políticas de reasentamiento.¹⁶

Una demanda principal del cuerpo de delegados fue reubicar a las familias en complejos habitacionales en las cercanías del barrio de origen. Argumentaban que el desarraigo de los hogares de su comunidad interrumpiría el acceso a las organizaciones de la sociedad civil local (por ejemplo, comedores comunitarios), proveedores de servicios públicos (por ejemplo, centros de salud) y vecinos, que juntos proporcionaban una red de apoyo esencial. El barrio también tenía un valor intrínseco asociado a una identidad común forjada por años de lucha compartida.¹⁷ Cuando las autoridades del IV afirmaron que no había terrenos vacíos en el área para construir los complejos habitacionales, un grupo de delegados identificó lotes y edificios abandonados cercanos y presentó su propuesta en una sesión de trabajo. Tras una gran manifestación y bloqueo de la avenida más grande del centro de la ciudad, la Legislatura de la CABA aprobó una ley que declaraba los terrenos identificados de interés público y sujetos a expropiación (Scharager, 2016). Según los entrevistados, el cuerpo de delegados también tuvo éxito en llegar a un acuerdo con el IV sobre el uso de métodos tradicionales para la construcción de los complejos habitacionales, la contratación de cooperativas del barrio y la provisión de viviendas a las familias extendidas de los hogares seleccionados para el reasentamiento.

Lo que parece diferenciar la experiencia en la Villa 21-24 de la de los asentamientos informales más pequeños es la larga trayectoria y experiencia de compromiso cívico y político en el barrio. Según una encuesta sobre sociedad civil realizada durante 2011-2013 en siete de los asentamientos informales más grandes de la CABA, la Villa 21-24 tenía la mayor densidad organizativa y tasa más alta de participación en organizaciones locales (Mitchell, 2016). Desde la década de 1970, su asamblea barrial desempeñó un papel activo en transmitir al gobierno las demandas colectivas de la comunidad y en lograr acceso a servicios públicos básicos.¹⁸ Aunque entidades civiles y públicas externas (especialmente el MPD-CABA) proporcionaron asesoramiento legal a los hogares afectados en todos los asentamientos informales de la CABA,

¹⁶ Basado en una entrevista con un delegado de una organización representativa, 21 de abril de 2022.

¹⁷ Basado en una entrevista con un delegado de una organización representativa, 21 de abril de 2022.

¹⁸ Basado en una entrevista con un delegado de una organización representativa, 21 de abril de 2022.

solo este barrio, que tenía una larga tradición de representación política, pudo ejercer suficiente influencia política para moldear el proceso de reasentamiento.

La experiencia de este barrio se alinea con la descripción de un “proceso transformador” propuesto por Holland (2017), ya que fomentó la institucionalización de reglas y procedimientos de decisión para el proceso de reasentamiento de hogares. Los acuerdos alcanzados en las sesiones del grupo de trabajo de esta comunidad sirvieron de base para la adopción de protocolos que para el reasentamiento en todo la CMR (ACUMAR, 2017b).

Sin embargo, aunque este caso proporciona un ejemplo de mayor participación en los procesos de toma de decisiones, no se acerca a satisfacer la definición de Schlosberg (2012) de tener la capacidad política para “controlar el entorno”. Los entrevistados enfatizaron el lento ritmo de progreso y los desafíos pendientes. Para 2021, más de una década después de que comenzara el proceso, solo tres cuartas partes de los hogares inicialmente seleccionados para el reasentamiento en la CABA habían sido reubicados en nuevas viviendas (AGN, 2021; ACUMAR, s.f.). Además, incluso los complejos habitacionales más nuevos ubicados cerca de los barrios de origen tienen múltiples deficiencias, incluidos problemas estructurales, fugas de gas, desbordamientos de alcantarillado, mantenimiento deficiente y falta de mecanismos para garantizar la sostenibilidad a largo plazo.¹⁹ Los delegados de la organización representativa que entrevistamos hablaron de mejoras en la calidad de la vivienda, seguridad, tenencia y acceso a los servicios públicos, pero también de los impactos económicos negativos de tener que pagar por los servicios públicos y las cuotas hipotecarias, la reducción de vínculos con su barrio de origen y conflictos con los vecinos por el mantenimiento de los espacios comunes.

Este caso también demuestra que la fortaleza de los procesos participativos depende de la voluntad política del gobierno de turno. Los residentes pudieron influenciar el proceso a través de la acción cívica cuando el IV tenía un líder receptivo, pero el progreso se estancó después de un cambio de autoridad en 2021.²⁰ La calidad y experiencia del equipo del IV que trabajaba en el reasentamiento se deterioraron y los recursos se desviaron hacia políticas de urbanización en asentamientos informales fuera de la CMR. En 2021, el IV abandonó el área dejando pilas de

¹⁹ Basado en una entrevista con un delegado de una organización representativa, 21 de abril de 2022.

²⁰ Los problemas descritos en este párrafo se basan en una entrevista con un líder de una ONG el 31 de marzo de 2022.

escombros de viviendas demolidas y renovaciones inacabadas en viviendas dañadas por las demoliciones. Durante el trabajo de campo, visitamos hogares con agujeros en el techo y grietas en las vigas del techo resultantes de reformas dejadas incompletas por el IV.

Un problema adicional es la desigualdad en el tratamiento de hogares que viven en situaciones de riesgo ambiental. El proceso se ha centrado en el reasentamiento de las 17.771 viviendas identificadas en el acuerdo marco de 2010, que representan menos del 10% de la población que viven en asentamientos informales y el 25% de la población en un riesgo ambiental muy alto según un estudio sobre vulnerabilidad socioambiental en la CMR (ACUMAR, 2018a).²¹ La proximidad al río ha sido el principal criterio de selección utilizado en el CABA, aunque los hogares que viven en otros sectores de los asentamientos informales a menudo están expuestos a niveles similares de riesgo ambiental (asociados a tierras contaminadas y riesgo de inundaciones) que aquellos que viven cerca del río.²²

6. Conclusiones

Este trabajo ha buscado examinar la relación entre la equidad social y el cuidado del medio ambiente en el caso de la Cuenca del Río Matanza-Riachuelo, Argentina. En primer lugar, se presentó un análisis geográficamente referenciado de la desigualdad en la exposición a tres fuentes de riesgo ambiental. En segundo lugar, se analizó la desigualdad en la capacidad de los residentes para influir en los procesos de reasentamiento de hogares, un componente central del plan de remediación ambiental.

Los resultados indican que existe una asociación negativa y estadísticamente significativa entre la pobreza multidimensional y el riesgo de exposición a peligros ambientales de establecimientos productivos. Esto significa que, al examinar toda la cuenca del río, no encontramos evidencia de un emplazamiento desproporcionado de establecimientos productivos cerca de áreas de alta pobreza. En cambio, encontramos una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la exposición a basurales a cielo abierto y la pobreza multidimensional. Ambos resultados son robustos a variaciones en los criterios utilizados para medir la exposición al riesgo

²¹ Estas estimaciones suponen un tamaño promedio de hogar de cuatro personas.

²² Basado en entrevistas realizadas con un líder de una ONG el 31 de marzo de 2022 y con un delegado el 21 de abril de 2022.

ambiental y la pobreza multidimensional. La correlación entre la pobreza multidimensional y el riesgo de exposición a la contaminación del agua superficial no es estadísticamente significativa.

El hallazgo de que las áreas de menor pobreza enfrentan un mayor riesgo de exposición a peligros ambientales de establecimientos productivos contradice la percepción generalizada en el caso de la Cuenca Matanza-Riachuelo (Merlinsky, 2013) e investigaciones realizadas en países de ingresos altos (Banzhaf et al., 2019). Al resaltar este resultado, no estamos refutando los verdaderos riesgos para la salud que enfrentan los residentes de asentamientos informales cercanos a industrias altamente contaminantes. Se necesita más investigación para comprender los impactos negativos en la salud de las industrias en vecindarios específicos. Sin embargo, los resultados son consistentes con los resultados de investigaciones en algunos países de América Latina que muestra que las zonas más acomodadas enfrentan un riesgo desproporcionado de peligros industriales (Grineski & Collins, 2010; Lara-Valencia et al., 2009). Grineski & Collins (2010) sugieren que este resultado probablemente está relacionado con el patrón socioespacial de urbanización en América Latina, en el que las élites económicas y las empresas tienden a ubicarse en el centro de la ciudad, que tiene un acceso superior a la infraestructura urbana y de transporte, mientras que los grupos socialmente marginados viven en áreas periféricas menos desarrolladas. Consistente con esta explicación, en las últimas décadas en el Gran Buenos Aires, los hogares más marginados han ocupado las franjas externas subdesarrolladas de la ciudad con una infraestructura urbana limitada, mientras que los grupos más acomodados tradicionalmente han vivido en el centro de la ciudad. Este resultado también se explica probablemente por la concentración de establecimientos productivos en la zona sur de la CABA y en municipios vecinos, como Avellaneda, que están relativamente cerca del centro de la ciudad.

El hallazgo de una correlación positiva entre la exposición a basurales a cielo abierto y la pobreza multidimensional no es sorprendente dada la problemática de gestión de residuos en los asentamientos informales y que muchos residentes de estos barrios dependen del reciclaje urbano como fuente de ingresos. Una implicancia de política es que se debe dar prioridad a las políticas de limpieza de basurales, ya que producen sinergias entre la promoción de la equidad social y la restauración ambiental. Dichas políticas deberían incluir acciones para crear oportunidades de empleo para los hogares que dependen del reciclaje urbano como estrategia de subsistencia.

Sin embargo, el análisis cuantitativo presentado aquí se vio limitado por limitaciones de datos y deja una serie de cuestiones por abordar más a fondo. Las áreas de alta pobreza pueden

enfrentar mayores amenazas de exposición a otros tipos de peligros no estudiados en este trabajo debido a la falta de datos, como el suelo y las aguas subterráneas contaminadas. Además, el hecho de que el tamaño de los coeficientes en los IPM disminuye cuando restringimos el análisis a establecimientos con $NIA \geq 40$ sugiere que, si nos enfocáramos en las industrias más contaminantes, los resultados podrían atenuarse o incluso revertirse. La falta de una correlación estadísticamente significativa entre la pobreza multidimensional y nuestra medida de la contaminación del agua superficial puede deberse a la falta de precisión en la medición de esta fuente de riesgo. Además, no consideramos el efecto acumulativo de múltiples riesgos ambientales y solo estudiamos la *correlación* espacial entre riesgos ambientales y pobreza multidimensional. La identificación de una relación causal entre estos dos conjuntos de variables está fuera del alcance de este trabajo, principalmente debido a la falta de datos.

El análisis de la justicia procedimental en el reasentamiento de hogares ilustró que una mayor participación local en los procesos de toma de decisiones produjo resultados más favorables en términos de la expansión de las capacidades de los hogares afectados. Estos resultados son consistentes con la investigación en diversas áreas de política ambiental que muestra que mayores oportunidades para la acción colectiva se asocian con resultados más favorables (ver los artículos citados en Banzhaf et al., 2019).²³

La primera etapa de reasentamiento, que involucró a los hogares más vulnerables con menos capacidad para organizarse, careció de oportunidades de participación. Los hogares fueron desarraigados de sus barrios de origen y experimentaron un deterioro en las condiciones de vivienda y el acceso a los servicios públicos. En la segunda etapa, la autoridad de vivienda comenzó a incorporar algunas instancias de consulta, pero estas tendían a ser ejercicios participativos altamente estructurados, que no crearon oportunidades para una participación transformadora. El asentamiento informal que logró ejercer la influencia más sustantiva sobre los procesos de toma de decisiones tenía una larga historia de compromiso político y cívico. En esa comunidad, a través de una contienda política activa que incluyó demostraciones públicas de fuerza, la organización que representaba a los hogares afectados negoció la reubicación en complejos habitacionales cercanos a su barrio de origen. Esta experiencia señala la importancia de

²³ Véase Banzhaf y otros (2019) para una discusión reciente sobre posibles explicaciones para las correlaciones de justicia ambiental.

entender el valor de la afiliación con las comunidades de origen y el apego al lugar. La consecución de una forma más transformadora de participación demandó la combinación de apoyo legal externo y organizaciones de base activas con experiencia en los procesos políticos, así como la voluntad política de las autoridades gubernamentales.

Los hallazgos indican la necesidad de políticas que fomenten la participación cívica y el acceso a expertise legal y programas que acompañen a las familias durante todas las etapas de reasentamiento y consideren los posibles impactos en múltiples dimensiones de la vida. Este caso también resalta la necesidad de medir y difundir datos sobre la distribución de riesgos ambientales y sobre el impacto potencial de políticas regulatorias y de remediación, ya que el acceso a la información puede ayudar a aumentar el poder de negociación de las comunidades.

Referencias

- Alkire, S. & Foster, J. (2011). Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, 95(7–8), 476–487.
- Anselin, L., Bera, A. K., Florax, R., & Yoon, M. J. (1996). Simple diagnostic tests for spatial dependence. *Regional Science and Urban Economics*, 26(1), 77–104.
- Auditoría General de la Nación (AGN). (2013). *Informe de auditoría. Fundación Madres de Plaza de Mayo- Misión sueños compartidos- Gestión de transferencias*. https://www.agn.gov.ar/sites/default/files/informes/Informe_254_2013.pdf
- Auditoría General de la Nación (AGN). (2021). *Informe Final de Auditoría. Proyecto N° 12.20.02 Ejecución presupuestaria del plan integral de saneamiento ambiental del GCBA- 2° semestre del 2019*. https://www.agcba.gov.ar/docs/inf-20210505_2055---EJECUCION-PRESUPUESTARIA-DEL-PLAN-INTEGRAL-DE-SANEAMIENTO-AMBIE.pdf
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (n.d.). *Sistema de Indicadores*. <https://www.acumar.gov.ar/indicadores/>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2010a). *Plan Integral de Saneamiento Ambiental 2010*. <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/PISA-2010.pdf>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2010b). *Convenio marco para el cumplimiento del plan de urbanización de villas y asentamientos de la Cuenca Matanza-Riachuelo*. <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/CONVENIO-MARCO-2010.pdf>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2017a). *Fichas metodológicas, Anexo III*. <https://www.acumar.gov.ar/indicadores/basurales-remanente-linea-base/>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2017b). *Protocolo para el abordaje de procesos de relocalización y reurbanización de villas y asentamientos precarios en la cuenca matanza riachuelo. Resolución Presidencia ACUMAR N° 420/E 2017*. <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/protocolo.pdf>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2018a). *Identificación de áreas prioritarias para intervenciones en la Cuenca Matanza Riachuelo: Análisis de riesgo Ambiental*. <https://www.acumar.gov.ar/wp-content/uploads/2018/09/Doc-de-Consulta-AP-ACUMAR-SEPT-2018.pdf>

- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2018b). *Resolución 297/2018: Anexo III*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-297-2018-314311/texto>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2019a). Más del 80% de la contaminación orgánica del Riachuelo es cloacal. <https://www.acumar.gob.ar/ultimas-noticias/efluentes-cloacales-riachuelo/>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2019b). *Resolución 283/2019*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-283-2019-334281/texto>
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR). (2019c). *Resolución 12/2019*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-12-2019-318771/texto>
- Auyero, J. & Swistun, D. (2008). *Inflamable: Estudio del sufrimiento Ambiental*. Paidós.
- Banzhaf, S., Ma, L., & Timmins, C. (2019). Environmental justice: The economics of race, place, and pollution. *Journal of Economic Perspectives*, 33(1), 185–208.
- Barnes, J. H., Chatterton, T. J., & Longhurst, J. W. (2019). Emissions vs exposure: Increasing injustice from road traffic-related air pollution in the United Kingdom. *Transportation research part D: transport and environment*, 73, 56–66.
- Bázan, L., Rossi, J., & Sigal, M. (2021). Reflexiones a 10 años de la sentencia del caso “Mendoza/Riachuelo”. Relatoría de Encuentros coorganizados por el CDH-UBA y el IJDH-UNLA. *MPD Revista Institucional de la Defensa Pública de la Ciudad de Buenos Aires* 11(24), 33–48.
- Bento, A., Freedman, M., & Lang, C. (2015). Who Benefits from Environmental Regulation? Evidence from the Clean Air Act Amendments. *The Review of Economics and Statistics*, 97(3), 610–622.
- Bercovich, L., Garone, N., Tarbuch, L., & Ureta, F. (2014). La participación de los afectados en el “Caso Mendoza”: Un derecho en construcción. *Revista Institucional de la Defensa Pública de la Ciudad de Buenos Aires*, 4(6), 123–138.
- Blacksmith Institute & Green Cross Switzerland. *The World’s Worst 2013: The Top Ten Toxic Threats*. Zurich, 2013. <https://www.worstpolluted.org/docs/TopTenThreats2013.pdf>

- Boer, J. T., Pastor, M., Sadd, J. L., & Snyder, L. D. (1997). Is there environmental racism? The demographics of hazardous waste in Los Angeles County. *Social Science Quarterly*, 78(4), 793–810.
- Bolin B., Nelson A., Hackett, E., Pijawka, K. D., Smith, C. S., Sicotte, D., Sadalla, E., Matranga, E., & O'Donnell, M. (2002). The ecology of technological risk in a Sunbelt city. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 34(2), 317–39
- Cané, S. (2021). Un problema integral que demanda soluciones integrales. *Revista Institucional de la Defensa Pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 11(24), 11–18.
- Carman, M. (2015). Una larga conversación ambiental: Las narrativas del padecimiento en una política de relocalización. *O Social em Questão*, 18(33), 123–152.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). Regional Agreement on Access to Information, Public Participation and Justice in Environmental Matters in Latin America and the Caribbean. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43583/1/S1800428_en.pdf
- Chakraborty, J. (2009). Automobiles, air toxics, and adverse health risks: Environmental inequities in Tampa Bay, Florida. *Annals of the Association of American Geographers*, 99(4), 674–697. <http://www.jstor.org/stable/20621237>
- Chakraborty, J. & Green, D. (2014). Australia's first national level quantitative environmental justice assessment of industrial air pollution. *Environmental Research Letters*, 9(4), Article 044010.
- Chakraborty, J., Maantay, J. A., & Brender, J. D. (2011). Disproportionate proximity to environmental health hazards: methods, models and measurement. *American Journal of Public Health*, 101(S1), S27–S36.
- Chakraborty, J., & Zandbergen, P. A. (2007). Children at risk: measuring racial/ethnic disparities in potential exposure to air pollution at school and home. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(12), 1074–1079.
- Chellillo, M., López, M. J., Royo, L., Sagasti, I. & Territoriale, A. (2014a). El “qué”: Las relocalizaciones en el marco de la causa Riachuelo y el derecho a la ciudad. *Revista Institucional de la Defensa Pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 4(6), 23–40.

- Chellillo, M., López, M. J., Royo, L., Sagasti, I. & Territoriale, A. (2014b). El “cómo”: Propuesta de un modelo de defensa para la causa Riachuelo. *Revista Institucional de la Defensa Pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 4(6), 41–59.
- Dirección General de Estadística & Censos (DGEC). (2015). *Censo 2010. Situación y características de los asentamientos precarios en la Ciudad de Buenos Aires. Año 2010. Informe de Resultados 856*. https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/wp-content/uploads/2015/05/ir_2015_856.pdf
- Edwards, G. A. S., Reid, L., & Hunter, C. (2016). Environmental justice, capabilities, and the theorization of well-being. *Progress in Human Geography*, 40(6), 754–769.
- Ferronato, N. & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), Article 1060. 10.3390/ijerph16061060.
- Fraser, N. (1996). *Justice interruptus: Critical reflections on the "Postsocialist" condition*. Routledge.
- Fullerton, D. (2011). Six distributional effects of environmental policy. *Risk Analysis*, 31(6), 923–929.
- Germani, A. R., Morone, P., & Testa, G. (2014). Environmental justice and air pollution: A case study on Italian provinces. *Ecological Economics*, 106 (October), 69–82.
- González, F. A. I. & Santos, M. E. (2020). Multidimensional poverty in urban Argentina: Reduction of disparities between the Norte Grande Argentino and Centro-Cuyo-Sur? (2003-2016). *Cuadernos de Economía*, 39(81), 795–822.
- Grineski, S. E., Collins, T. W., Romo Aguilar, M. D. L., & Aldouri, R. (2010). No safe place: environmental hazards & injustice along Mexico's northern border. *Social Forces*, 88(5), 2241–2265.
- Grineski, S. E., Collins, T. W., Ford, P., Fitzgerald, R., Aldouri, R., Velázquez-Angulo, G., Romo Aguilar, M. D. L., & Lu, D. (2012). Climate change and environmental injustice in a bi-national context. *Applied Geography*, 33 (April), 25–35.
- Grineski, S. E., Collins, T. W., & Romo Aguilar, M. D. L. (2015). Environmental injustice along the US–Mexico border: residential proximity to industrial parks in Tijuana, Mexico. *Environmental Research Letters*, 10(9), 095012.

- Habermann, M., Souza, M., Prado, R., & Gouveia, N. (2014). Socioeconomic inequalities and exposure to traffic-related air pollution in the city of São Paulo, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(1), 119–125.
- Holland, B. (2008). Justice and the environment in Nussbaum's "Capabilities Approach": Why sustainable ecological capacity is a meta-capability. *Political Research Quarterly*, 61(2), 319–332.
- Holland, B. (2017). Procedural justice in local climate adaptation: political capabilities and transformational change. *Environmental Politics*, 26(3), 391–412.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2010). *Base de Datos REDATAM*. <https://redatam.indec.gob.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010A>
- Johnson, C. A. (2012). Governing climate displacement: the ethics and politics of human resettlement. *Environmental Politics*, 21(2), 308–328.
- Lara-Valencia, F., Harlow, S. D., Lemos, M. C., & Denman, C. A. (2009). Equity dimensions of hazardous waste generation in rapidly industrialising cities along the United States–Mexico border. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(2), 195–216.
- Laurian, L. & Funderburg, R. (2014). Environmental justice in France? A spatio-temporal analysis of incinerator location. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(3), 424–446.
- Li, V. O. K., Han, Y., Lam, J. C. K., Zhu, Y., & Bacon-Shone, J. (2018). Air pollution and environmental injustice: Are the socially deprived exposed to more PM_{2.5} pollution in Hong Kong? *Environmental Science & Policy*, 80 (February), 53–61.
- Liévanos, R. S. (2017). Sociospatial dimensions of water injustice: The distribution of surface water toxic releases in California's Bay-Delta. *Sociological Perspectives*, 60(3), 575–599.
- Lome-Hurtado, A., Touza-Montero¹, J., & White, P. C. L. (2020). Environmental injustice in Mexico City: A spatial quantile approach. *Exposure and Health*, 12, 265–279.
- Lopolito, M. F., Menéndez, A., Lecertúa, E., García, P., Badano, N., & Re, M. (2012, April 18–20). *Modelación matemática aplicada para evaluar la recuperación del Matanza-Riachuelo* [Paper presentation]. 18° Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente- Desarrollo y Calidad de Vida. Presente y Futuro, Buenos Aires, Argentina.
- Macció, J. & Mitchell, A. (2023). Multidimensional Poverty Measurement in Segregated Cities: Evidence from the City of Buenos Aires. *Desarrollo y Sociedad*, 93, 101-137.

- Margai, F. L. (2001). Health risks and environmental inequity: A geographical analysis of accidental releases of hazardous materials. *The Professional Geographer*, 53(3), 422–434.
- Merlinsky, G. (2013). *Política, derechos y justicia ambiental: El conflicto del Riachuelo*. Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Merlinsky, G., Scharager, A. & Tobías, M. (2017). Recomposición ambiental y desplazamiento de población en Buenos Aires: Controversias sobre la liberación del camino de sirga en la cuenca Matanza-Riachuelo. *Cuaderno urbano*, 22, 53–72.
- Mitchell, A. (2016). Civil society organizations in the informal settlements of Buenos Aires: Service providers and forces for change. *Voluntas*, 27(1), 37–60.
- Mohai, P., Pellow, D., & Timmons Roberts, J. (2009). Environmental Justice. *Annual Review of Environment and Resources*, 34, 405–430.
- Moreno Jiménez, A., Cañada Torrecilla, R., Vidal Domínguez, M. J., Palacios García, A., & Martínez Suárez, P. (2016). Assessing environmental justice through potential exposure to air pollution: A socio-spatial analysis in Madrid and Barcelona, Spain. *Geoforum*, 69, 117–131.
- Multidimensional Poverty Peer Network (MPPN). (n.d.). *Who uses a multidimensional poverty approach?*. <https://mppn.org/multidimensional-poverty/who-uses/>
- Perlin, S. A., Wong, D., & Sexton, K. (2001). Residential proximity to industrial sources of air pollution: Interrelationships among race, poverty, and age. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 51(3), 406–421.
- Robeyns, I. (2017). *Wellbeing, freedom and social justice: The capability approach reexamined*. Open Book Publishers.
- Rodríguez-Guerra, A., & Cuvi, N. (2019). Contaminación del aire y justicia ambiental en Quito, Ecuador. *Fronteiras Journal of Social Technological and Environmental Science*, 8(3), 13–46.
- Ryan, D., Larivera, C., & Nápoli, A. (2019). *Relocalizaciones urbanas y riesgos ambientales: Un análisis de los casos de Magaldi y Villa 26 en la cuenca Matanza Riachuelo (Argentina)* (Working Paper WP19DR1SP). Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/ryan_wp19dr1sp-rev.pdf
- Scharager, A. (2016). La “eliminación de obstáculos” en la causa Riachuelo: Controversias en torno a la relocalización de la Villa 21-24. In G. Merlinsky (Ed.), *Cartografías del conflicto*

- ambiental en Argentina II* (pp. 287–314). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Schlosberg, D. (2007). *Defining environmental justice: Theory, movements, and nature*. Oxford University Press.
- Schlosberg, D. (2012). Climate Justice and Capabilities: A Framework for Adaptation Policy. *Ethics & International Affairs*, 26(4), 445–461.
- Secretaría de Integración Socio Urbana (SISU). (2018). *Registro Nacional de Barrios Populares*. Ministerio de Desarrollo Social. <https://datos.gob.ar/dataset/desarrollo-social-registro-nacional-barrios-populares>
- Sen, A. K. (1993). Capability and Wellbeing. In M. Nussbaum & A. K. Sen (Eds.), *The Quality of Life* (pp. 30–53). Oxford University Press.
- Sen, A. K. (2009). *The Idea of Justice*. Harvard University Press.
- Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia, Gestión Ambiental. Facultad de Ingeniería, UNLP (UIDET). (2017). *Índices e indicadores de calidad de vida y de agua en la Cuenca Matanza – Riachuelo. Informe final: Calidad de vida*. <https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/ICV-Informe-Final.pdf>
- Vona, F. (2021). *Managing the distributional effects of environmental and climate policies: The narrow path for a triple dividend*. OECD Environment Working Papers, No. 188, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/361126bd-en>.
- World Bank (2021). *International Bank for Reconstruction and Development Project Paper on a Proposed Second Additional Loan in the Amount of US\$265 million to the Argentine Republic for a Matanza-Riachuelo basin sustainable development project. Report No: PAD4457*. <https://www.gtai.de/resource/blob/660218/cc43b7bfc438b9681796902e43b46eb3/PRO20210608660202.pdf>
- Young, I. M. (2002). *Inclusion and democracy*. Oxford University Press.

Tabla 1: Dimensiones, indicadores, umbrales de los indicadores, ponderaciones del MPI

Dimensión	Indicador	Privado si...	Peso
Vivienda	Hacinamiento	Hogar tiene > 3 personas por habitación.	0,083
	Materiales de construcción	Vivienda tiene piso de tierra o ladrillo suelto o techo precario. ¹	0,083
	Tenencia insegura	Hogares que i) son dueños de su vivienda, pero no del terreno, ii) viven en una vivienda ocupada o prestada, o iii) se encuentran en otras situaciones precarias.	0,083
Servicios básicos	Falta de acceso a fuente de agua mejorada	Hogares con i) agua provista por cañería desde afuera de la vivienda, pero dentro del terreno, o desde afuera del terreno o ii) fuente de agua es una bomba manual, un pozo, transportada vía camión cisterna, agua de lluvia, un río, un canal, un arroyo o una zanja.	0,125
	Falta de saneamiento adecuado	Hogares i) con inodoro o letrina no conectados a sistema de desagüe con cañerías o a un tanque séptico; ii) con baño compartido con otro hogar, iii) sin inodoro.	0,125
Educación	Nivel educativo de adultos	Hogares en los que por lo menos un miembro de edad ≥ 20 no alcanzó el nivel de escolaridad mínimo para su edad. ²	0,125
	Asistencia escolar	Hogares en los que por lo menos un niño o adolescente (edades 5-17) no está escolarizado.	0,125
Inclusión económica y social	Desempleo adulto	Hogares en los que por lo menos un miembro mayor a 29 años está desempleado.	0,125
	Juventud excluida	Hogares en los que por lo menos un miembro dentro del rango etario de 18-29 años se encuentra no escolarizado, desempleado o inactivo.	0,125

¹Materiales predominantes del techo son cartón, caña, hojas de palma, tablas, o paja con o sin barro.

²Los umbrales de nivel de escolaridad para adultos son secundario inferior completo o secundario completo para edades 20-59 y primario completo para edades ≥ 60 .

Figura 1: Mapa de la densidad acumulada de riesgo de establecimientos productivos (ERE) (buffer=1km), basado en quintiles

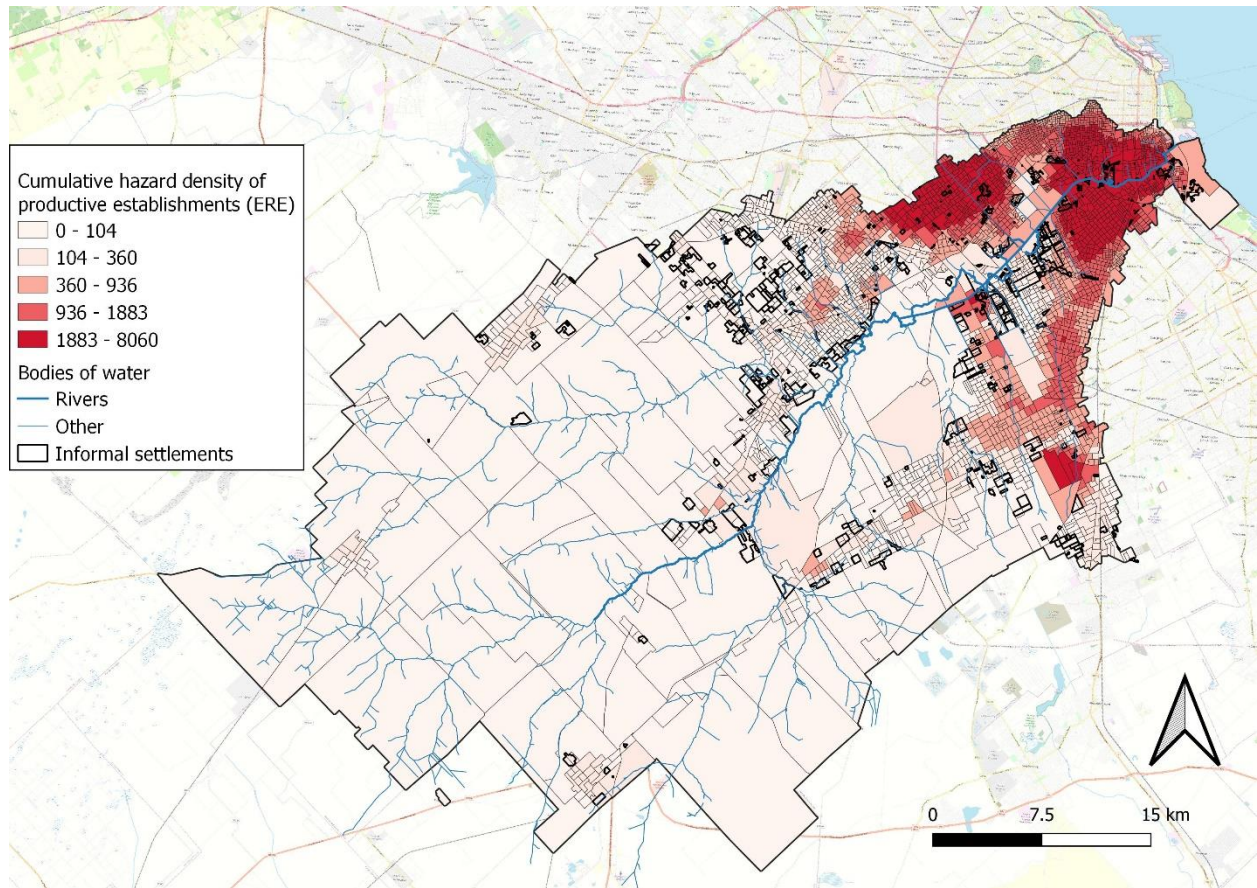


Figura 2. Mapa de la densidad acumulada de riesgo de basurales a cielo abierto (ERWD), basado en quintiles

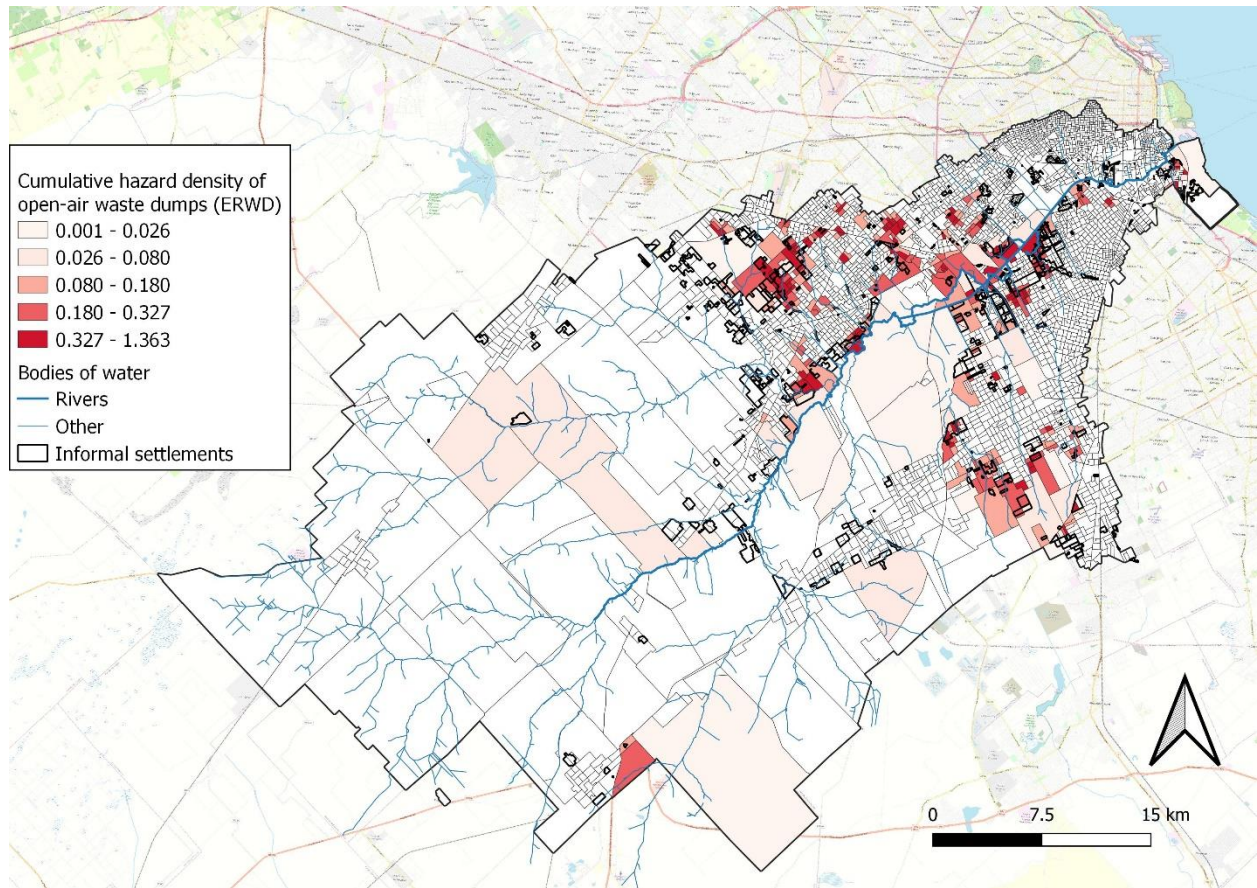


Figura 3. Mapa del riesgo de exposición a contaminación de aguas superficiales (ERSW), basado en quintiles

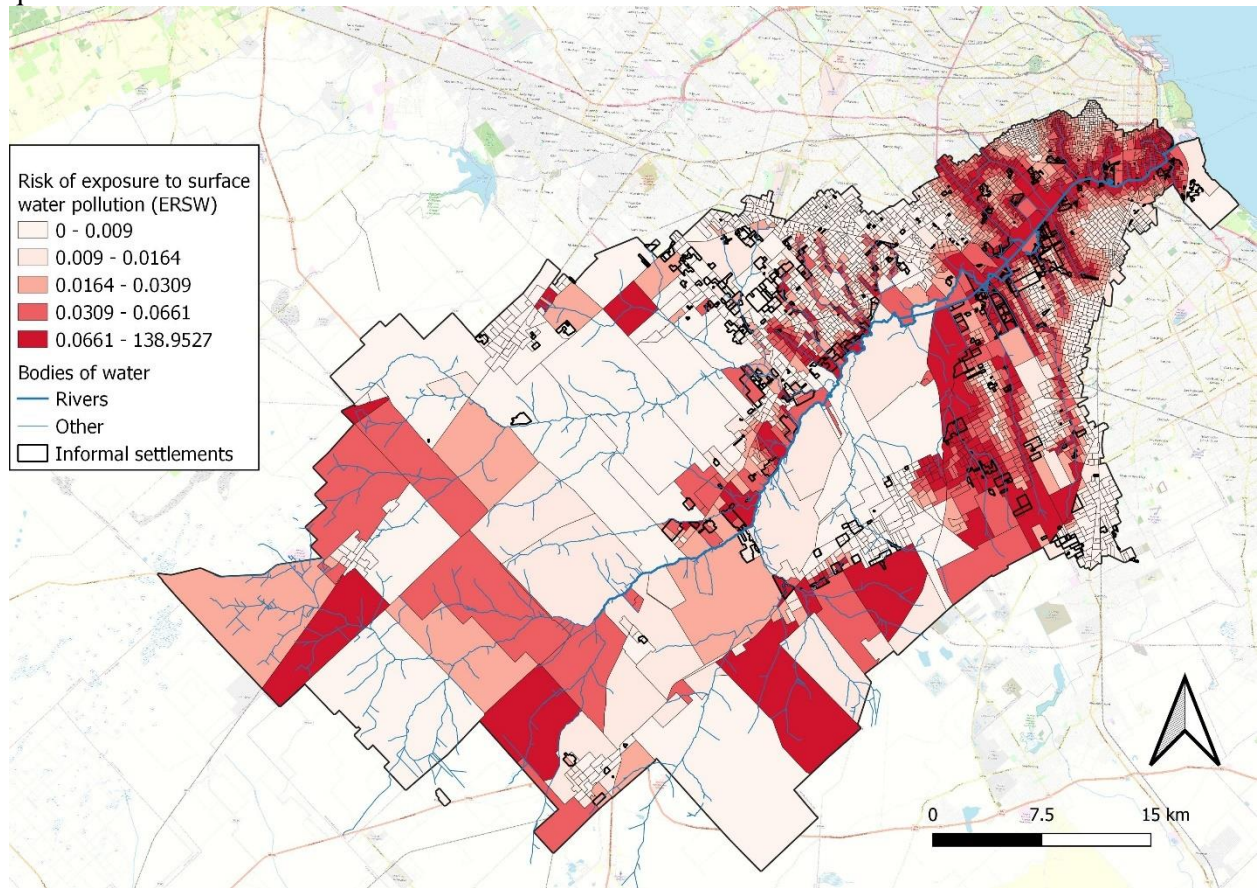


Figura 4. Mapa del MPI ajustado (M_0), basado en quintiles

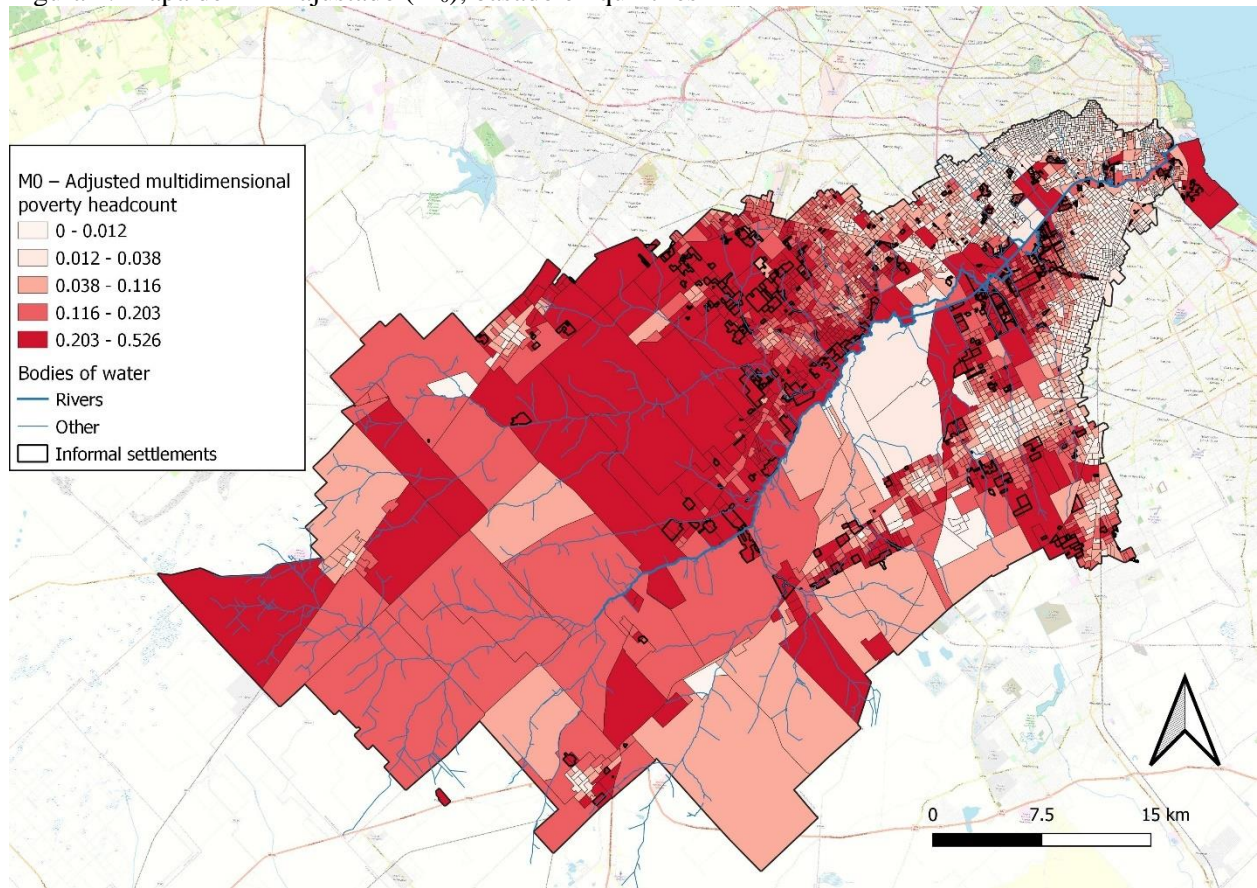


Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las variables incluidas en los modelos de regresión

	Media	Desv. Est.	Mín	Máx
Densidad acumulada de riesgo establecimientos productivos (buffer 0,5 km)	279.52	385.27	0.00	2,832.60
Densidad acumulada de riesgo establecimientos productivos (buffer 1 km)	1,113.39	1,330.06	0.00	8,059.52
Densidad acumulada de riesgo establecimientos productivos NIA>40 (buffer 0,5 km)	87.93	135.50	0.00	1,403.85
Densidad acumulada de riesgo establecimientos productivos NIA>40 (buffer 1 km)	350.48	440.58	0.00	3,626.02
Densidad acumulada de riesgo establecimientos productivos- basurales	0.03	0.10	0.00	1.36
Riesgo de exposición a contaminación de aguas superficiales	0.14	2.61	0.00	138.95
Tasa de recuento de la pobreza multidimensional (H)	0.24	0.22	0.00	0.97
Tasa de recuento ajustado de la pobreza multidimensional (M_{θ})	0.11	0.10	0.00	0.53
Densidad poblacional (población por km ²)	13,900.30	21,244.00	0.00	822,619.00

Notas: El tamaño de la muestra es de 3633 radios censales en la CMR.

Tabla 3. Resultados de los modelos espaciales autorregresivos

	Exposición a riesgos ambientales- todos los establecimientos productivos		Exposición a riesgos ambientales-establecimientos productivos con NIA>40)		Exposición a basurales a cielo abierto	Exposición a contaminación de aguas superficiales
	Buffer 0,5k	Buffer 1k	Buffer 0,5k	Buffer 1k		
	(1)	(2)	(3)	(4)		
<i>Modelos con tasa de recuento de la pobreza multidimensional (H)</i>						
Constante	390.09 [467,99]	549.11 [3194,43]	91.16 [116,67]	117.89 [870,40]	-0.007 [0,020]	0.006 [0,212]
H	-137,34*** [20,89]	-270,13*** [43,34]	-32,66*** [8,59]	-70,20*** [16,77]	0,061*** [0,010]	-0.001 [0,231]
Densidad pob.	-285,77** [145,18]	-265.07 [300,77]	-135,40** [59,74]	-78.76 [116,43]	-0.041 [0,072]	2.613 [2,129]
ρ	0,994*** [0,004]	0,998*** [0,001]	0,991*** [0,006]	0,998*** [0,002]	0,828*** [0,040]	-0.006 [0,110]
λ	0,994*** [0,004]	0,998*** [0,001]	0,990*** [0,006]	0,998*** [0,002]	0,876*** [0,034]	-0.068 [0,113]
Prueba LM error espac.	781,65***	1884,69***	394,67***	1378,56***	154,35***	4,11**
Prueba LM lag espac.	231,73***	339,47***	202,76***	353,75***	7,12***	3,84**
<i>Modelos con tasa e recuento ajustada de la pobreza multidimensional (M₀)</i>						
Constante	382.17 [469,44]	554.83 [3205,04]	89.53 [116,74]	120.18 [870,83]	-0.006 [0,020]	0.000 [0,211]
M ₀	-269,13*** [43,05]	-540,32*** [89,30]	-64,68*** [17,69]	-142,06*** [34,55]	0,129*** [0,020]	0.053 [0,486]
Densidad pob.	-293,07** [145,22]	-276.7 [300,77]	-136,99** [59,73]	-81.39 [116,40]	-0.04 [0,072]	2.601 [2,128]
ρ	0,994*** [0,004]	0,998*** [0,001]	0,991*** [0,005]	0,998*** [0,002]	0,830*** [0,039]	-0.006 [0,110]
λ	0,994*** [0,004]	0,998*** [0,001]	0,990*** [0,006]	0,998*** [0,002]	0,874*** [0,034]	-0.068 [0,113]
Prueba LM error espac.	753,45***	1848,32***	385,09***	1363,05***	155,49***	4,18**
Prueba LM lag espac.	240,35***	347,83***	207,46***	360,20***	6,80***	3,91**

Notas: Errores estándar robustos en corchetes. Todas las regresiones están basadas en 3633 observaciones de radios censales e incluyen variables dicotómicas para municipalidad (PBA) o comuna (CBA). *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Tabla 4: Pruebas de robustez de los modelos SAR de la exposición a riesgos de los establecimientos productivos

	Exposición a riesgos ambientales- todos los establecimientos productivos		Exposición a riesgos ambientales- establecimientos productivos con NIA>40		Exposición a agentes contaminantes	
	Buffer 1,5k (1)	Buffer 2k (2)	Buffer 1,5k (3)	Buffer 2k (4)	Buffer 0,5k (3)	Buffer 1k (4)
<i>Modelos con tasa de recuento de la pobreza multidimensional (H)</i>						
Constante	-4844.94 [9928,48]	-18325.74 [23214,33]	-688.25 [2575,72]	-2751.76 [5169,17]	1.09 [2,940]	-0.06 [23,669]
H	-358,83*** [66,23]	-402,58*** [91,83]	-80,06*** [24,08]	-84,49*** [31,62]	-0,778*** [0,200]	-1,553*** [0,391]
Densidad pob.	273.93 [459,47]	941.81 [637,04]	113.18 [167,07]	197.85 [219,38]	-1.93 [1,391]	-0.56 [2,713]
ρ	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,991*** [0,005]	0,998*** [0,002]
λ	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,992*** [0,005]	0,998*** [0,002]
Prueba LM error espac.	2593,606***	3069,838***	2105,615***	2480,071***	255,198***	1019,292***
Prueba LM lag espac.	377,535***	416,748***	455,612***	571,341***	92,365***	173,738***
<i>Modelos con tasa de recuento ajustado de la pobreza multidimensional (M₀)</i>						
Constante	-4758.84 [9899,67]	-18075.97 [23047,85]	-662.27 [2570,41]	-2700.39 [5146,33]	1.04 [2,937]	-0.11 [23,646]
M ₀	-737,11*** [136,42]	-851,48*** [189,12]	-168,16*** [49,60]	-180,90*** [65,13]	-1,523*** [0,412]	-3,069*** [0,805]
Densidad pob.	263.11 [459,34]	935.54 [636,75]	111.66 [167,01]	197.05 [219,30]	-1.98 [1,391]	-0.64 [2,712]
ρ	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,991*** [0,005]	0,998*** [0,002]
λ	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,999*** [0,001]	0,992*** [0,005]	0,998*** [0,002]
Prueba LM error espac.	2563,530***	3047,073***	2091,028***	2465,131***	249,159***	1016,063***
Prueba LM lag espac.	385,783***	425,724***	462,878***	579,876***	95,632***	176,804***

Notas: Errores estándar robustos en corchetes. Todas las regresiones están basadas en 3633 observaciones de radios censales e incluyen variables dicotómicas para municipalidad (PBA) o comuna (CBA). *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabla 5: Pruebas de robustez de los modelos SAR con variación en H y M_0

	Exposición a riesgos ambientales- todos los establecimientos productivos		Exposición a riesgos ambientales- establecimientos productivos con NIA>40		Exposición a basurales a cielo abierto	Exposición a contaminación de aguas superficiales
	Buffer 0,5k	Buffer 1k	Buffer 0,5k	Buffer 1k		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Coefficientes- recuento de la pobreza (H)</i>						
Original	-137,34*** [20,89]	-270,13*** [43,34]	-32,66*** [8,59]	-70,20*** [16,77]	0,061*** [0,010]	-0.001 [0,231]
Valores alternativos de k						
0.25	-118,44*** [19,13]	-231,29*** [39,71]	-26,86*** [7,86]	-56,73*** [15,37]	0,054*** [0,009]	-0.048 [0,194]
0.375	-143,10*** [24,91]	-290,33*** [51,65]	-33,69*** [10,23]	-75,35*** [19,98]	0,074*** [0,012]	0.047 [0,280]
0.5	-208,47*** [43,77]	-453,72*** [90,69]	-52,37*** [17,96]	-121,29*** [35,06]	0,127*** [0,021]	0.246 [0,550]
Estructura de ponderación alternativa de los ponderadores de las dimensiones						
Vivienda 0,5	-153,15*** [22,14]	-287,54*** [45,96]	-37,48*** [9,10]	-75,50*** [17,79]	0,062*** [0,011]	-0.016 [0,257]
Servicios públicos 0,5	-109,51*** [18,81]	-230,48*** [39,01]	-25,60*** [7,72]	-59,66*** [15,09]	0,047*** [0,009]	0.001 [0,197]
Educación 0,5	-132,94*** [21,20]	-261,88*** [44,00]	-30,72*** [8,71]	-65,33*** [17,03]	0,063*** [0,010]	-0.042 [0,214]
Inclusión 0,5	-203,21*** [36,43]	-386,64*** [75,59]	-43,93*** [14,96]	-88,29*** [29,24]	0,111*** [0,017]	-0.094 [0,407]
<i>Coefficientes- MPI ajustado (M0)</i>						
Original	-269,13*** [43,05]	-540,32*** [89,30]	-64,68*** [17,69]	-142,06*** [34,55]	0,129*** [0,020]	0.053 [0,486]
Valores alternativos de k						
0.25	-260,40*** [41,94]	-519,67*** [87,01]	-60,97*** [17,23]	-132,48*** [33,67]	0,126*** [0,020]	-0.02 [0,448]
0.375	-269,81*** [47,98]	-555,25*** [99,50]	-64,57*** [19,70]	-146,21*** [38,48]	0,146*** [0,023]	0.131 [0,551]
0.5	-337,70*** [72,42]	-741,24*** [150,03]	-84,97*** [29,72]	-199,86*** [58,00]	0,212*** [0,035]	0.427 [0,916]
Estructura de ponderación alternativa de los ponderadores de las dimensiones						
Vivienda 0,5	-292,72*** [44,71]	-563,80*** [92,76]	-70,46*** [18,38]	-149,14*** [35,89]	0,130*** [0,021]	0.025 [0,535]
Servicios públicos 0,5	-186,99*** [33,57]	-399,09*** [69,60]	-44,73*** [13,78]	-105,04*** [26,92]	0,091*** [0,016]	0.061 [0,365]
Educación 0,5	-264,93*** [42,44]	-531,39*** [88,05]	-62,25*** [17,43]	-136,07*** [34,07]	0,137*** [0,020]	-0.032 [0,445]
Inclusión 0,5	-426,66*** [74,97]	-808,95*** [155,54]	-98,00*** [30,79]	-190,00*** [60,16]	0,221*** [0,036]	-0.126 [0,849]

Notas: La tabla sólo presenta los coeficientes estimados para H y M_0 . Errores estándar robustos en corchetes. Todas las regresiones están basadas en 3633 observaciones de radios censales e incluyen variables dicotómicas para municipalidad (PBA) o comuna (CBA). *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$