

EL IMPACTO DEL RELLENO SANITARIO DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO, SOBRE LOS RESIDENTES LOCALES – UN ESTUDIO DE CASO

The effect of the Mérida, Yucatán, Mexico landfill on local residents – A case study

Ingrith Zacil LEÓN-CABRERA y Almira Lydia HOOGESTEYN REUL*

Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 antigua Carretera a Progreso, Mérida, C.P. 97310, Yucatán, México.

*Autora para correspondencia: almirahoo@cinvestav.mx

(Recibido: julio 2025; aceptado: septiembre 2025)

Palabras clave: calidad ambiental, percepción, urbanización, residuos sólidos urbanos, salud ambiental.

RESUMEN

Anualmente se generan en el mundo más de 2000 millones de t de residuos sólidos urbanos (RSU). Estos residuos pueden terminar en botaderos o rellenos sanitarios, produciendo inundaciones, efectos sobre la salud y contaminación. En la ciudad de Mérida, Yucatán, México, los RSU son acumulados en un relleno sanitario (RESAM). Este trabajo tuvo como objetivo documentar las afectaciones percibidas por los habitantes en la zona de influencia de este relleno. Se entrevistaron 251 residentes en tres comunidades ubicadas alrededor del RESAM en un radio de 1500 m. Los entrevistados reportan las siguientes afectaciones: i) deterioro de la calidad del aire (98 %), ii) presencia de vectores (81 %), iii) afecciones al bienestar emocional (81 %), iv) alta prevalencia de enfermedades respiratorias agudas (42 %) y crónicas (22 %) y v) afecciones oculares (31 %). Para mitigar los efectos del relleno sanitario, las personas cambiaron sus usos y costumbres, *i.e.*, mantienen sus hogares cerrados, modifican las actividades diarias, dejan de socializar.

Key words: environmental quality, perception, urbanization, urban solid waste, environmental health.

ABSTRACT

Annually, over 2 billion tons of municipal solid waste (MSW) are generated worldwide. This waste often ends up in open dumps or landfills, causing flooding, health hazards, and pollution. In Mérida, Yucatán, Mexico, MSW is disposed of at the RESAM landfill. This research aimed to document residents' perceptions of the impacts of the RESAM landfill. A total of 251 residents from three communities within a 1500-meter radius of RESAM were interviewed. The respondents reported several impacts: i) declining air quality (98%), ii) presence of disease vectors (81%), iii) negative effects on emotional well-being (81%), iv) high rates of both acute (42%) and chronic (22%) respiratory illnesses, and v) eye conditions (31%). To cope with these effects, residents adjusted their habits—keeping their homes closed, changing daily routines, and reducing social interactions.

INTRODUCCIÓN

La alarmante cantidad de residuos sólidos urbanos (RSU) resultante del modelo de producción y de consumo actual rebasa la capacidad para la gestión adecuada de los mismos en la mayoría de los países en desarrollo (Ferronato y Torretta 2019). La situación en México no es diferente (Buenrostro y Bocco 2003, Bernache 2012). La escasa voluntad de las instituciones políticas y los niveles de impunidad relacionados con el abuso ambiental en el país (Le Clercq y Cedillo 2022) reflejan la falta de límites y responsabilidad de las corporaciones y capitales generadores de desechos. Las estrategias y objetivos que se persiguen, lejos de prevenir la generación y el rediseño de los productos desde el origen, priorizan la recuperación y el acopio con miras hacia el reciclaje (DOF 2022) que, debido a los retos tecnológicos, la falta de recursos y de voluntad política (Vega 2020), se reduce a la recolección y confinamiento en rellenos sanitarios o botaderos a cielo abierto (SEMARNAT 2020). Adicionalmente, existe una escasa regulación de los sitios de disposición final (SDF) de RSU en el país (Buenrostro y Bocco 2003), y 48 % de estos carecen de las medidas básicas de protección ambiental (SEMARNAT 2020). La presencia de SDF de RSU compromete la salud de quienes habitan en la cercanía y la calidad ambiental en general (WHO 2021).

El relleno sanitario de la ciudad de Mérida, Yucatán (RESAM) inició sus operaciones en 1997 (AdM s/f), violando la distancia entre SDF y asentamientos humanos que para ese año correspondía a 1500 m como lo señalaba la NOM-083-ECOL-1996 (DOF 1996). Para ese momento, dos comisarías ya se encontraban en la zona de impacto en la propuesta del RESAM. En la versión actual de dicha norma Proyecto-083-SEMARNAT-2021 (DOF 2021), la distancia entre asentamientos humanos y SDF se redujo a 500 m. En la última década, la ausencia de planeación en las políticas que impulsan el desarrollo urbano de la ciudad (Aguilar et al. 2025) y la falta de observación a las normas ambientales y de urbanización (DO 2011), resultaron en la autorización de la construcción de viviendas de interés social a menos de 1000 m del RESAM (SEMARNAT 2009) ubicadas a barlovento de este (DO 2011). Adicionalmente, los reglamentos municipales en materia de protección ambiental (AdM 2009) y el Proyecto-083-SEMARNAT-2021 (DOF 2021) no se acatan en la zona de estudio, toda vez que los residuos que ingresan al RESAM se encuentran expuestos a la intemperie por periodos de tiempo prolongados (León 2024). Igualmente, existen emisiones de gases y polvos a la atmósfera

por incendios que no siempre son controlados, especialmente en los meses de más calor (Aguilera et al. 2023). Esas emisiones en materia de partículas han llegado a superar los valores máximos permisibles en el aire (Aguilera et al. 2023). También se ha observado el deterioro del agua subterránea por la actividad del RESAM (SEMARNAT 2009, Castillo et al. 2023), producto de la permeabilidad del suelo kárstico de la península (Bauer-Gottwein et al. 2011). En Yucatán, las infiltraciones de lixiviados de los SDF representan un riesgo de contaminación para la única fuente de abastecimiento de agua del estado y la península (Escolero et al. 2002). La situación del RESAM se agudiza cuando las autoridades estatales y municipales deciden cerrar algunos SDF de las municipalidades periféricas a la ciudad de Mérida y redirigir los RSU al RESAM (SDS 2023).

El estudio de las percepciones sobre la exposición personal a los peligros ambientales y contaminantes de los SDF proporciona una visión de la realidad que vive una población, puesto que incorpora dimensiones culturales, económicas y políticas, comúnmente desatendidas en estudios convencionales o de calidad e impacto ambiental (Scammell 2010, Noël et al. 2021).

El presente estudio documenta las experiencias y afectaciones percibidas por los habitantes de la zona de influencia del RESAM, Yucatán. Hasta donde es de nuestro conocimiento, en México este tipo de estudios son escasos, por lo que se realiza una contribución importante al tema. Los estudios de percepción son confiables para capturar la visión subjetiva de las personas y son herramientas valiosas para la toma de decisiones, pero su confiabilidad como reflejo de la realidad objetiva es limitada debido a que la percepción humana está sesgada por experiencias, contexto y objetivos individuales (Fernández 2008). La ventaja de los autoinformes es su versatilidad, su practicidad, su facilidad para procesar las respuestas, el ahorro de costos y tiempo y el acceso a la información introspectiva y amplias muestras. Las desventajas de los autoinformes suelen ser las bajas correlaciones con medidas comportamentales, la posible falta de motivación (coyuntural y estructural) de los participantes para responder, los posibles sesgos en las respuestas y la deseabilidad social (Fernández 2008). Los participantes de este tipo de estudio pueden apelar a sus creencias y valores para formular sus respuestas; el control de calidad y la validez surgen de la baja variabilidad de las respuestas y la repetición de estas. Esta falta de variación sugiere la validez del proceso metodológico, lo que le da confiabilidad (Vázquez y Hervás 2008). Por lo general, los autoinformes son

el método más común para describir la percepción y se les considera un indicador fidedigno del estado de bienestar de una población, más allá de la presencia o ausencia de enfermedad (Vázquez y Hervás 2008). El estudio no trata de identificar objetivamente el efecto del RESAM a través de medidas médicas o toxicológicas, el objetivo es describir cómo las personas que viven en la zona de influencia del RESAM perciben su calidad de vida y si consideran que la misma se ve afectada por el RESAM. La diferencia es sutil pero importante, no es lo que RESAM causa, es cómo la gente lo percibe. Los autoinformes de afectaciones a la salud por contaminación ambiental han sido correlacionados con resultados de biomarcadores de calidad ambiental (Cori et al. 2020) y en algunos casos, con resultados clínicos. En la selección futura de ubicación de SDF se pueden usar los resultados de este estudio para evaluar los posibles impactos y percepciones del público. La importancia de la planificación espacial y la mejora de la percepción pública en relación con los SDF pueden seguir siendo exploradas con base en la relación causa-efecto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Relleno sanitario

Se ubica sobre la carretera Mérida-Chalmuch a 1.5 km del anillo periférico (Sauri-Riancho et al. 2013). Cuenta con báscula, sistema de bombeo de lixiviados, lagunas de evaporación, doble capa de geomembranas de polietileno de alta densidad (HDPE GM) asentadas sobre limo arenoso compactado que es usado también como recubrimiento entre capas y como cubierta. Diariamente recibe de 800 a 1100 t de RSU provenientes de Mérida y otros municipios y está catalogado como tipo “A” (DOF 2021). Los RSU no pasan por un proceso de inspección y/o separación, por lo que no se puede determinar si llegan residuos denominados peligrosos como lo son: i) corrosivos (C), ii) reactivos (R), iii) explosivos (E), iv) tóxicos (T), v) inflamables (I) y vi) biológico-infecciosos (B). En el momento en que se realizó el estudio, la empresa Veolia administraba y operaba el RESAM (IMEGYCEI 2023).

Algunas inconsistencias en el manejo fueron observadas durante el período de estudio (León 2024) en donde la empresa administradora no cubría los desechos después de terminadas la colecta y el depósito diario debido a la falta de material de cubrimiento. Esta deficiencia facilitó la ocurrencia de los incendios. Adicionalmente, estudios realizados por la SEMARNAT y otros (SEMARNAT 2009, Castillo

et al. 2023) indican que las actividades del RESAM han producido el deterioro del agua subterránea a pesar del diseño.

Condiciones de muestreo

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas entre septiembre de 2023 y enero de 2024 a 251 residentes de 18 años o más pertenecientes a familias de la subcomisaría de Chalmuch ($n = 36$), la comisaría de Susulá ($n = 66$) y un polígono de fraccionamientos de Ciudad Cauce (de ahora en adelante denominado Cauce) que comprende Sian Ka'an II, III, IV y Gran Herradura Sur ($n = 149$). Estas son comisarías y centros urbanos ubicados dentro de un perímetro igual o mayor a 500 m del RESAM (Fig. 1) como indica la norma que rige los SDF de RSU en México (DOF 2021). La muestra se ajustó a la densidad de viviendas habitadas en cada localidad (INEGI 2020).

Se recurrió a un muestreo aleatorio sistemático. La entrevista contempló preguntas abiertas y fue llevada a cabo por una sola persona (IL). Para los reportes de enfermedades crónicas y crónico-degenerativas, se anotaron sólo las afecciones y los diagnósticos que seguían acompañamiento médico. La información y las grabaciones fueron recabadas en anonimato previo consentimiento de los participantes, siguiendo los lineamientos del Comité de Bioética de Salud en Seres Humanos (COBISH 2023).

Análisis de datos

Las respuestas del cuestionario se capturaron en hojas de cálculo, en donde se categorizó la información para obtener las frecuencias. Se analizaron las grabaciones para transcribir el contenido que acompañó a los resultados. Previo a los análisis descriptivos, se definió la falta de normalidad en la distribución de los datos, por lo que se procedió a realizar pruebas de chi-cuadrado (χ^2) para identificar si existió dependencia entre la percepción y la localidad. Se realizaron análisis de correlación de Spearman para identificar si las variables sociodemográficas: edad, escolaridad y tiempo de residencia influyeron en la percepción. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa Minitab v. 21.3.

RESULTADOS

En las tres localidades los participantes percibieron una o más afectaciones al ambiente (99 %), al bienestar emocional (81 %) y a la salud física (45 %) que asocian a la actividad y presencia del relleno sanitario y que impactan en su vida cotidiana

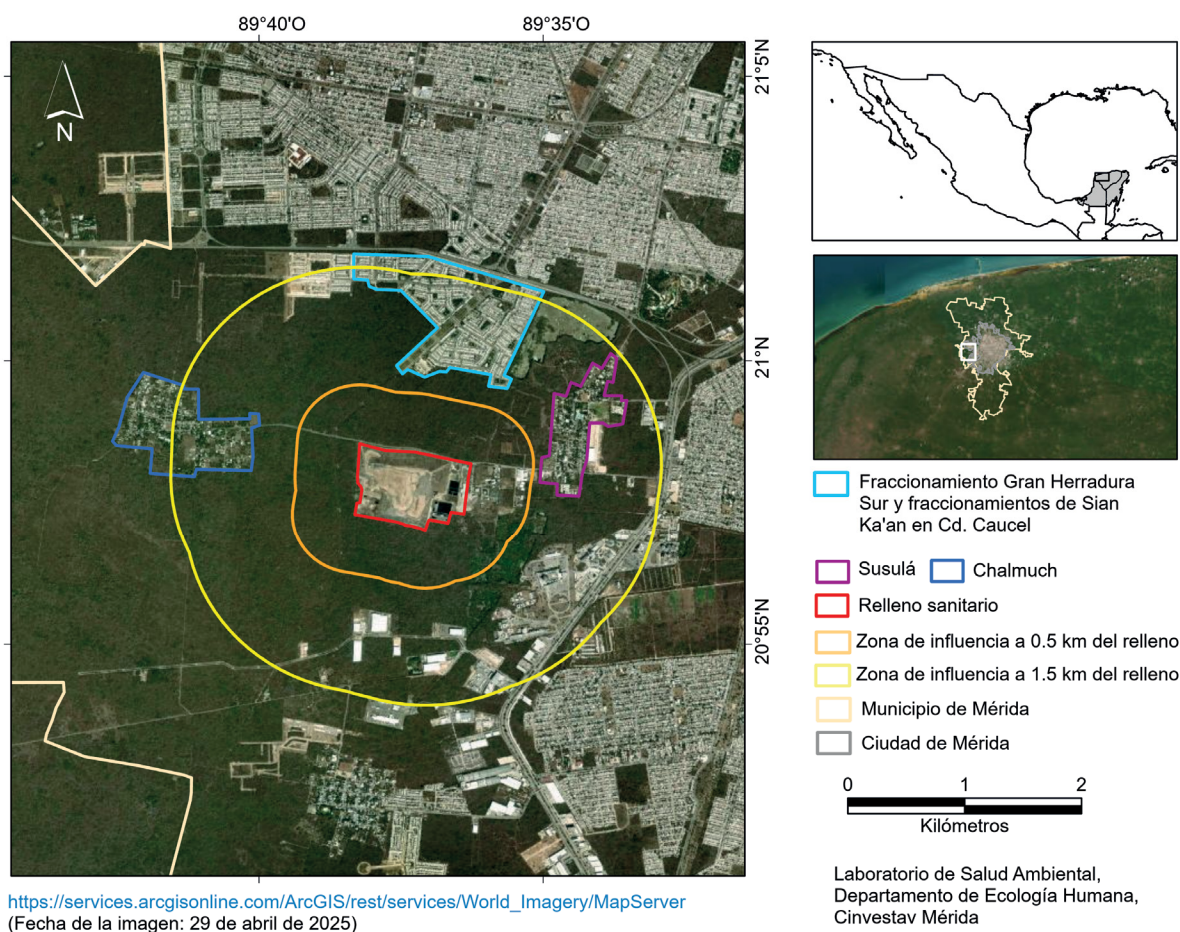


Fig. 1. Mapa de la zona de estudio, el relleno sanitario de Mérida y su zona de influencia.

(99 %; **Cuadro I**). Un alto porcentaje de los entrevistados considera que la distancia entre el RESAM y sus viviendas no es suficiente para no percibir sus efectos (91 %) y califica la gestión del relleno como inadecuada (88 %).

Las afectaciones al ambiente percibidas ($n = 248$) se relacionan principalmente con olores desagradables de la basura e incendios (98 %) y la presencia de vectores (81 %) (**Cuadros I y IV**). Las afectaciones al bienestar emocional se refieren principalmente al estrés (44 %), enojo, incomodidad, frustración e impotencia (39 %), y desesperación (31 %) (**Cuadro I y IV**).

Las afectaciones a la salud física, como enfermedades respiratorias agudas y crónicas (84 %), fueron muy importantes para las tres localidades (**Cuadros I, II y IV**). En Chalmuch, la población ubicada a sotavento del RESAM, los entrevistados reportaron tos crónica (63 %) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de ahora en adelante denominada EPOC

(33 %). Adicionalmente, el 31 % de los participantes en las tres localidades asocia al RESAM problemas oculares como irritación, enrojecimiento y lagrimeo (**Cuadro I**).

Mientras que algunas afectaciones como los olores desagradables, la presencia de humo e incendios y la presencia de vectores se perciben de manera generalizada por la mayoría de los participantes en las tres localidades, los resultados de las pruebas de independencia indican relación por localidad en 13 de 24 indicadores de afectación ($p \leq 0.05$), lo cual demuestra la posible asociación con la ubicación geográfica y otros factores como la dirección del viento y actividades específicas de las personas (**Cuadro I**). Los resultados de las pruebas de correlación de Spearman indicaron que la percepción no dependió de las variables sociodemográficas analizadas.

Se incluyó un reactivo para conocer los casos de hipertensión y de diabetes en los hogares abordados. El 40 % ($n = 251$) de las personas entrevistadas señaló

CUADRO I. AFECTACIONES PERCIBIDAS POR LOS ENTREVISTADOS QUE HABITAN EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL RELLENO SANITARIO DE MÉRIDA (n = 251).

Rango de porcentaje de respuestas										
0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Tipo de afectación										
General (%)										
Por localidad (%)										
Afectación al ambiente 99 % (n = 251)										
	(n = 248)					Chalmuch (n = 36)	Susulá (n = 64)	Caucel (n = 148)		
Aire (olor a residuo descompuesto y humo de quemas)	98					100	100	97		
Presencia de vectores (moscas, cucarachas, moscos)	81					92	81	78		
Agua (cambio en color y olor)*	19					44	39	4		
Obstrucción visual (humo, montaña de basura)*	15					47	9	9		
Suelo (derrame de lixiviados, aguas negras, residuos)*	15					50	20	3		
Tráfico*	9					11	27	0		
Contaminación auditiva	4					0	8	3		
Afectación al bienestar emocional 81 % (n = 251)										
	(n = 204)					Chalmuch (n = 29)	Susulá (n = 51)	Caucel (n = 124)		
Estrés	44					52	49	40		
Enojo, molestia, incomodidad, frustración, impotencia*	39					7	16	56		
Desesperación*	31					52	51	19		
Preocupación, temor, intranquilidad, ansiedad	30					31	29	30		
Vergüenza, pena (estigma)	10					7	8	12		
Afectación a la salud física 45 % (n = 251)										
	(n = 114)					Chalmuch (n = 24)	Susulá (n = 28)	Caucel (n = 62)		
Respiratorias	84					86	75	87		
Oculares*	31					39	8	35		
Gastrointestinales	21					14	29	21		
Nerviosas	18					11	17	23		
Otras (Cutáneas, otitis, dengue)	11					18	17	5		
Gastos médicos*	25					50	38	10		
Afectación a la vida cotidiana 99 % (n = 251)										
	(n=248)					Chalmuch (n=36)	Susulá (n=64)	Ciudad Caucel (n=148)		
Mantener los hogares cerrados	76					89	75	74		
Dejar de realizar actividades cotidianas y sociales*	70					92	72	64		
Realizar limpieza y fumigación exacerbada*	58					31	67	60		
Uso de aire acondicionado*	17					0	3	27		
Uso de cubrebocas*	13					50	11	5		
Migración parcial o total de la zona de residencia*	13					22	3	16		
Interrupción del sueño	10					14	5	11		

* valores de $p < 0.05$ para las pruebas de chi-cuadrada por localidad.

contar con una o más personas en la vivienda que padecen una o ambas enfermedades. Los reportes de hipertensión para la población entrevistada en cada localidad fueron: Chalmuch: 100 % (n = 36); Susulá: 41 % (n = 66); Caucel: 21 % (n = 149). Los reportes

de diabetes para la población entrevistada en cada localidad fueron: Chalmuch: 78 % (n = 36); Susulá: 53 % (n = 66); Caucel 11 % (n = 149).

Para mitigar los efectos del RESAM los participantes (99 %) adoptan distintas medidas descritas

CUADRO II. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS CRÓNICAS Y AGUDAS QUE LOS ENTREVISTADOS ASOCIAN AL RELLENO SANITARIO EXPRESADO EN PORCENTAJES (n = 114)

		RANGO DE PORCENTAJE DE RESPUESTAS										
		0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Afecciones respiratorias												
		General (n = 96)	Chalmuch (n = 24)	Susulá (n = 18)	Caucel (n = 54)							
Agudas	Tos	39	63	44	26							
	Nasosinusales (rinitis, sinusitis, alergias)	42	42	28	46							
	Garganta (ardor, irritación, comezón)	41	33	22	50							
	Infección (gripa, catarro)	10	13	33	2							
	Bronquitis aguda	5	17	6	0							
	Neumonía aguda	1	0	0	2							
Crónicas	EPOC*	10	33	11	0							
	Tos crónica	6	17	0	4							
	Asma	13	13	22	9							
	Neumonía crónica	2	4	6	0							

*Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

CUADRO III. AUTORREPORTE DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y ENFERMEDADES CRÓNICO-DEGENERATIVAS POR LOCALIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJES (n = 251).

Enfermedades respiratorias		Chalmuch (n = 36)	Susulá (n = 66)	Caucel (n = 149)
Agudas	Tos	42	12	9
	Nasosinusales (rinitis, sinusitis, alergias)	28	8	17
	Garganta (ardor, irritación, comezón)	22	6	18
	Infección (gripa, catarro)	8	9	1
	Bronquitis aguda	11	2	0
	Neumonía aguda	0	0	1
Crónicas	EPOC*	22	3	0
	Tos crónica	11	0	1
	Asma	8	6	3
	Neumonía crónica	3	2	0
Enfermedades Crónico-degenerativas		Chalmuch (n = 36)	Susulá (n = 66)	Caucel (n = 149)
Hipertensión		100	41	21
Diabetes		78	53	11

*Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

como: i) mantienen los hogares cerrados para proteger el aire dentro de la vivienda; ii) modifican y cancelan actividades cotidianas; iii) no usan áreas de recreación o realizan eventos de convivencia familiar en sus solares y patios y en espacios comunitarios

abiertos; iv) usan continuamente servicios de fumigación, control de vectores e insecticidas (**Cuadro I**). El 21 % de las personas entrevistadas en Susulá y en Chalmuch (n = 102) adjudica el fallecimiento de dos menores de edad al impacto del relleno sanitario.

CUADRO IV. CITAS ILUSTRATIVAS DE LAS AFECTACIONES PERCIBIDAS POR LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO DEL IMPACTO DEL RELLENO SANITARIO DE MÉRIDA.

Afectación al ambiente	<p>“Si es muy incómodo porque en época de calor pues hay que cerrar las ventanas y si no tiene uno aire acondicionado pues se encierra el calor, se encierra el mal olor. Es asqueroso. Aromatizo, vienen a fumigar, usamos insecticidas domésticos. No, yo no sabía, si no, no compro.”</p> <p>“Igual se quemó el relleno sanitario. Afectó mucho, no solo a las dos comunidades, afectó hasta Ciudad Cauce y pues tengo entendido que en Chalmuch hubo hasta un deceso de un bebé.”</p> <p>“Es cuando se les va la mano, es que hacen quemas controladas, pero de repente, sí, si pasa. Justamente, hubiera sido bueno que entrevistara a la otra persona que vive acá, porque él trabaja en el relleno.”</p> <p>“Los olores más que nada cuando llueve... si es bastante desagradable... y contaminación del agua. Si intentamos sacar agua del primer manto, ya se siente bastante contaminada.”</p>
Afectación al bienestar emocional	<p>“Si llegó un tiempo en que sí me llegué hasta como a deprimir, hasta le decía a mi esposo, vamos a la casa del basurero, a tal grado. Si yo llego a invitar a mis papás, van a decir que huele feo aquí.”</p> <p>“Si se estresa uno al ver que no lo apagan y luego lo vuelven a prender, porque yo me imagino que prendido lo hacen, no creo que solito se prenda. Eso pienso, dos, tres días, ¿y ya se volvió a prender? Es mucha casualidad, ¿no?”</p> <p>“¡Ah eso sí!, Yo porque de por sí padezco de depresión, y eso sí, a mí sí, me estresa mucho, ya quisiera yo controlarlo, pero pues, no puedo, por más que le pongo cloro, fab y todo... tapo las cosas para evitar que estén mosqueadas.”</p>
Afectación a la salud física	<p>“Mi mamá tiene un problema en los pulmones, le dijeron que por el tanto humo en que se quemó. Estuvo muy mal, estuvo ingresada porque están llenos sus pulmones de eso. Ahorita está llevando un control, tiene hasta oxígeno, es EPOC, es de cuando vinieron los doctores.”</p> <p>“En los meses de lluvia nos tocó que en la madrugada se venía el olor. A mí si me llegó a despertar, me llegó a doler el estómago y sí es preocupante por la salud. Me dio náusea, me tuve que poner cubrebocas en la mañana porque ya me iba a trabajar y olía muy feo.”</p>
Afectación a la vida cotidiana	<p>“Muy frecuentemente al lavar trastes, apenas se están secando, guardarlos porque de otra manera, apenas abre uno la puerta y entran (las moscas). No me dan ganas de invitar a mis amigos o conocidos porque no sé qué día va a estar agradable y qué días va a oler feo. Me tengo que limitar a estar encerrado adentro de la casa.”</p>

DISCUSIÓN

Las enfermedades respiratorias suelen ser multicausales; sin embargo, se ha comprobado que la incidencia de estas aumenta cuando la calidad del aire es baja (Aguilera et al. 2023, Castillo et al. 2023). Los entrevistados asocian sus enfermedades respiratorias agudas y crónicas con la calidad del aire que respiran, atribuyendo la contaminación al RESAM (**Cuadro II**). La población de Chalmuch autorreportó una prevalencia de enfermedades respiratorias y las afecciones nasosinusales con seguimiento médico, superior al 27.6 % que es la prevalencia nacional de enfermedades respiratorias agudas (Ferreira-Guerrero et al. 2023). Los reportes de EPOC en esta localidad también son superiores a la prevalencia nacional, que es de 7.8 % (SSA 2020-2024; **Cuadros II y III**).

En México existen reportes de casos graves y fallecimientos de menores de edad afectados por la exposición a la contaminación ambiental, como es el caso de la muerte de más de 1680 niños debido

a la contaminación del aire (Xantomila 2018). De acuerdo con los testimonios recabados en Susulá y en Chalmuch, el fallecimiento de dos menores, una por dengue y otra con un severo cuadro respiratorio durante un episodio de incendio, se atribuyó al impacto del RESAM.

Los efectos de la contaminación del aire y la salud respiratoria por los contaminantes generados en los SDF han sido documentados ampliamente en la literatura (Salami y Popoola 2023) y representan un riesgo especial para los niños, adultos mayores y personas que presentan enfermedades crónicas o comorbilidades (Mathiarasan y Hüls 2021, WHO 2021). La exposición prolongada a la contaminación del aire también ha sido asociada al incremento en el desarrollo de la diabetes (Thiering y Heinrich 2015), a problemas cardiovasculares (Cao et al. 2011) y a múltiples efectos perjudiciales sobre la salud mental como la depresión y afectación de las funciones cognitivas (Hao et al. 2025). Estas afecciones disminuyen la calidad de vida y el rendimiento en la vida diaria (Liu 2022). La dirección del viento

predominante podría influir en las afectaciones a la calidad del aire percibidas en estas localidades, no obstante, este aspecto no se contempla en los criterios del Proyecto-083-SEMARNAT-2021 para la ubicación de los SDF (López-Gasca et al. 2024), aunque sí se contempla en el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, el cual, claramente define que cualquier uso habitacional deberá estar alejado desde el límite del SDF como mínimo 1000 m con vientos a barlovento (DO 2011). Si bien pocas casas se encuentran a una distancia menor de 1000 m del RESAM, los habitantes de las localidades estudiadas se ven igualmente afectados por la presencia y actividad del SDF independientemente de si sus hogares están dentro o no del perímetro estipulado.

Adicionalmente, las estaciones de monitoreo de calidad del aire en el municipio no son suficientes y no cumplen con los estándares requeridos para dicha evaluación (ONU 2018). La ausencia de monitoreo no ha permitido determinar la calidad del aire en la zona de estudio en particular o la ciudad en general.

De acuerdo con los testimonios de los participantes, el exceso de vectores (**Cuadros I y IV**) es un factor estresante al que se enfrentan en su vida cotidiana. Los vertederos son el sustrato de alimento y anidación de moscas, moscos, cucarachas y otros insectos que propician la propagación y dispersión de bacterias patógenas, parásitos y arbovirus (Addy et al. 2022). En este estudio, el 45 % de los entrevistados ($n = 251$) identifican al RESAM como la razón de los brotes epidémicos de enfermedades causadas por virus que se transmiten por vectores artrópodos, producto de la basura acumulada y los lixiviados que se desbordan en las inmediaciones del RESAM. Lo anterior se refleja cuando los habitantes de la comisaría y la subcomisaría rememoran el fallecimiento de una niña por dengue.

Los problemas anímicos y emocionales como los que genera la actividad y presencia del RESAM (**Cuadro I**), podrían aumentar las posibilidades de desarrollar mayores niveles de estrés oxidativo en el cuerpo, inmunosupresión e incremento en el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, inflamatorias, coronarias o diabetes (Morey et al. 2015, Acabchuk et al. 2017). Si a un estado de alerta inmunitaria se agrega la exposición constante a contaminantes, se podría esperar un aumento de la incidencia de enfermedades asociadas al estrés. Coincidiendo con la literatura, los reportes de hipertensión en las tres localidades estudiadas (**Cuadro III**) indican una prevalencia superior a la prevalencia estatal estimada en un 21.7 % (INSP 2018). De la misma forma, los reportes de diabetes en cada una de las tres localidades

(**Cuadro III**) son superiores a la prevalencia estatal de 10.7 % (INSP 2018); inclusive, para Susulá y Chalmuch la prevalencia de diabetes es superior a la prevalencia nacional de 18.3 % (Basto-Abreu et al. 2023). Cabe destacar que: i) los datos de los que se dispone para realizar las comparaciones de prevalencias de diabetes e hipertensión a nivel estatal corresponden a la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2018; ii) los factores de riesgo asociados al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas y otras afectaciones a la salud física son multicausales. No obstante, es bien documentado que las afectaciones al ambiente y a la vida cotidiana, que se vinculan al impacto emocional, influyen en la salud.

Este estudio no tuvo como objetivo realizar estudios clínicos para el diagnóstico de las enfermedades aquí nombradas, sin embargo, en estudios de percepción y ciencias sociales, los autorreportes son un indicador fidedigno del bienestar de la población (Vázquez y Hervás 2008).

El deterioro del agua percibido por los habitantes de las comisarías (**Cuadro I**) está relacionado con la experiencia que han tenido con la extracción de agua de pozo, sobre todo cuando se presentan fallas en el sistema de abastecimiento de agua entubada, o cuando el agua de los pozos se usa para el riego. Se notaron los cambios en la calidad del recurso a través del tiempo (**Cuadros I y IV**). El documento Manifiesto de Impacto Ambiental realizado por la constructora de la segunda etapa de Caucel (SEMARNAT 2009), ratifica el deterioro de la calidad del agua en la zona de impacto del RESAM. Existe un vacío de información sobre el tema. Hasta donde es de nuestro conocimiento, no hay reportes de calidad del agua en la zona de impacto del RESAM.

Los participantes reportan aprehensión por la contaminación del suelo (**Cuadro I**). El derrame de desechos de los camiones recolectores y pipas en su paso hacia el RESAM, al igual que los desbordes de lixiviados del RESAM en sus límites, sobre todo durante las épocas de lluvia, se consideran las principales fuentes de contaminación. Esta situación es especialmente difícil para la comisaría de Susulá, ya que es la más cercana al RESAM. Para llegar a las comisarías y al RESAM existe una sola vialidad (Carretera Mérida – Susulá). Esta situación demuestra que el manejo de lixiviados es insuficiente y se manifiesta especialmente durante los períodos de lluvias.

En concordancia con la literatura, los problemas más agudos percibidos por los participantes en este estudio son: i) Contaminación del aire; ii) incendios, iii) presencia de vectores; iv) la contaminación de

sus pozos; y v) el escurrimiento de lixiviados que contamina el suelo.

El Proyecto-083-SEMARNAT-2021 que rige los SDF (DOF 2021) insta a que los rellenos sanitarios se cubran con una capa de arena o material mineral al final del día (EPA 2014). No cumplir con esta obligación facilita la ocurrencia de incendios, contaminación aérea y proliferación de vectores, entre otras afectaciones. En una visita realizada al RESAM, el anfitrión expresó que en ocasiones el RESAM no cuenta con el material de recubrimiento (grava), dado que compite con actividades de construcción dentro del estado y con otras entidades federales. Esta situación no exime a las concesionarias y autoridades municipales de realizar un manejo adecuado que siga las normas y las leyes.

Los participantes del estudio manifestaron que se ven obligados a modificar sus actividades y su cotidianidad como una forma de evadir los impactos del RESAM. En la localidad de Chalmuch se concentra la mayor cantidad de respuestas conductuales (**Cuadros I y IV**) descritas como: i) mantener los hogares cerrados para proteger sus pertenencias, evitar vectores, olores, y humo; ii) modificar la manera de realizar los quehaceres domésticos al llevar a cabo limpieza y numerosas fumigaciones, con los efectos dañinos a la salud e impacto a la economía del hogar; iii) renunciar al uso y disfrute de espacios de convivencia social con amigos y familiares, en hogares y/o espacios comunitarios al aire libre; iv) usar cubrebocas con todas las desventajas que esto significa; v) abandonar la zona de residencia por períodos prolongados, importunando a familiares y amigos, y vi) tener un sueño interrumpido, cuando los olores desagradables entran a sus hogares por la noche y madrugada.

Los resultados de este estudio concuerdan con la literatura publicada sobre el tema; las afectaciones principales se relacionan con la contaminación del aire, las enfermedades respiratorias, crónico-degenerativas y problemas emocionales (Norsa'adah et al. 2020).

Estos escenarios de “injusticia ambiental” y “racismo ambiental” (Harvey 1997, Mathiarasan y Hüls 2021) son comunes en las zonas con grado de marginación y rezago social como lo son Susulá y Chalmuch (Castillo et al. 2023) o de minorías étnicas en donde la posibilidad de demandas o sanciones por daño ambiental, al patrimonio y a la salud causadas por las actividades industriales son improbables. Otro concepto que contextualiza los problemas más agudos percibidos por los participantes de las localidades cercanas al RESAM se denomina “sufrimiento ambiental” (Auyero y Swistun 2008), entendido como una forma de sufrimiento social causado por las acciones contaminantes concretas de actores es-

pecíficos en donde las posibles causas de enfermedad por la contaminación marcan un estilo y forma de vida tanto individual como colectiva.

Adicionalmente, es común que eventos de contaminación que ocurren por las actividades de las empresas privadas se interpreten como “accidentes” y no como prácticas cotidianas establecidas (Harvey 1997). La contaminación que se genera por las actividades del RESAM se maneja como un hecho ocasional y no como un proceso persistente desde su creación. Las concesionarias no reciben amonestaciones, sanciones o asumen responsabilidad alguna; la misma indiferencia se percibe de los organismos reguladores.

El RESAM empobrece el ambiente y viola el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF 1917) que expresa que los ciudadanos mexicanos tienen derecho a un ambiente sano y que son las autoridades quienes tienen la obligación de adoptar todas las medidas necesarias para la protección del ambiente y los seres vivos. Ante la existencia de incertidumbre y la falta de información científica, se debe decidir siempre a favor del ambiente por sobre otros intereses.

Yucatán tiene uno de los niveles más altos de impunidad ambiental en el país y fue el estado peor evaluado en cuanto a respuesta institucional para la resolución de sus conflictos ambientales (Le Clercq y Cedillo 2022). En cuanto a la gestión de los RSU en Mérida y en el estado existe un discurso predominante enfocado en las acciones individuales del ciudadano (reduce, reusa, recicla). El alcance real que las tres “Rs” puedan tener en un contexto donde no existen el conocimiento, la infraestructura, la capacidad logística y la legalidad hace de este discurso una parodia. La situación actual desampara al ciudadano y protege al capital privado (Bernache 2012).

Se sugiere rescatar las percepciones de habitantes de otros sitios en Yucatán y de México, lo cual permitiría conocer y documentar la magnitud del problema en el país.

Se recomiendan acciones sanitarias que monitoreen y atiendan los problemas de salud de las personas entrevistadas, especialmente de la condición respiratoria, peso y talla como sinónimo de crecimiento y salud en los niños que habitan la zona de estudio, con énfasis en la subcomisaría de Chalmuch.

Se hacen las siguientes sugerencias: i) desarrollar un sistema de monitoreo de calidad ambiental por parte de instituciones sin conflictos de interés, ii) realizar y socializar resultados de estudios que evalúen la calidad del aire, agua y suelos en las zonas de impacto de los SDF, iii) abrir canales de comunicación entre

la concesionaria y el gobierno, para solucionar los problemas ocasionados por el RESAM.

CONCLUSIONES

En México, los SDF carecen de la vigilancia por parte del Estado y el control particular que indica la legislación. El manejo deficiente afecta a la ecología y a las personas que viven en la cercanía de estos. La norma mexicana que rige a los SDF requiere actualizaciones que contemplen en sus criterios: i) las características propias de las localidades donde se pretenda ubicar los SDF; ii) los derechos fundamentales de las minorías. Se requiere de una normatividad más estricta y un monitoreo más eficiente en materia de gestión de RSU si se pretende velar por la salud y el bienestar de la población y la sustentabilidad ambiental. Los resultados de este estudio indican que los habitantes de la zona de influencia del RESAM asocian a éste con la contaminación del aire, agua y suelo en sus localidades, así como con diversos problemas emocionales, enfermedades respiratorias y afecciones oculares. Ante el riesgo de exposición, las personas intentan mitigar los efectos de diversas maneras, estos cambios conductuales tienen un impacto sobre su vida social y bienestar. La actividad y presencia del RESAM deterioran la calidad de vida de quienes habitan en sus inmediaciones, violando sus derechos fundamentales a un ambiente sano y a la salud.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al CONAHCyT el financiamiento de manutención para Ingrith Zacil León Cabrera (Beca CVU 1224351); al maestro José Luis Febles-Patrón por la producción de los mapas en este estudio y las valiosas aportaciones prestadas por los doctores Ana García Silberman, Juan de la Cruz Zavala Reyes y Lane Fargher-Navarro durante la producción de la tesis.

REFERENCIAS

- Acabchuk R. L., Kamath J., Salamone J. D. y Johnson B. T. (2017). Stress and chronic illness: The inflammatory pathway. *Social Science and Medicine* 185, 166-170. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.04.039>
- Addy R., Kalamdhad A. y Goud V. (2022). Insight on the prevalence of pathogens present in the municipal solid waste of sanitary landfills, dumpsites, and leachate. En: *Fate of biological contaminants during recycling of organic wastes* (K. Huang, S. Ahmad, G. Cui, Ed.). Elsevier, Amsterdam, Países Bajos, pp. 279-95. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95998-8.00006-6>
- Águila A. G., Flores-Espinosa M. y Hernández J. (2025). Metropolización, dinámica inmobiliaria y segregación socio-territorial. El caso de Mérida, Yucatán. *Revista EURE - Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales* 51 (153), 1-27. <https://doi.org/10.7764/EURE.51.153.03>
- Aguilera D., Zavala J., Rosas D. y Hernández-Aguilar B. (2023). Análisis preliminar de la concentración de material particulado (PM₁₀) en la ENES-Mérida durante el incendio del relleno sanitario de Mérida, Yucatán. [en línea] <http://blog.enesmerida.unam.mx/wp-content/uploads/2024/08/Reporte-extenso-emisiones-relleno-sanitario-14032023-VF.pdf> 15 /03/2023
- AdM (s/f). Mérida sustentable. Relleno sanitario. Ayuntamiento de Mérida. Mérida [en línea]. <https://www.merida.gob.mx/sustentable/contacto/relleno-sanitario.php> 17/12/2022
- AdM (2009). Reglamento de Protección al Ambiente y del Equilibrio Ecológico del Municipio de Mérida. *Gaceta Municipal, Mérida, México*. Ayuntamiento de Mérida [en línea]. https://occayucatan.org/wp-content/uploads/2024/08/Reglamento_MedioAmbiente_Merida.pdf 9/07/25
- Auyero J. y Swistun D.A. (2008). *Inflamable: estudio del sufrimiento ambiental*. Paidós, Buenos Aires, Argentina, 224 pp.
- Basto-Abreu A., López-Olmedo N., Rojas-Martínez R., Aguilar-Salinas C. A., Moreno-Banda G. L., Carnalla M., Rivera J. A., Romero-Martínez M., Barquera S. y Barrientos-Gutiérrez T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México. *Ensanut 2022. Salud Pública de México* 65 (1), 163-168. <https://doi.org/10.21149/14832>
- Bauer-Gottwein P., Gondwe B., Charvet G., Marín L., Rebolledo-Vieyra M. y Merediz-Alonso G. (2011). Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal* 19 (3), 507-524. <https://doi.org/10.1007/s10040-010-0699-5>
- Bernache G. (2012). El confinamiento de la basura urbana y la contaminación de las fuentes de agua en México. *Revista de El Colegio de San Luis II* (4), 36-53. <https://doi.org/10.21696/rcsl042012533>
- Buenrostro O. y Bocco G. (2003). Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives. *Resources, Conservation and Recycling* 39 (3), 251-263. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00031-4](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00031-4)
- Cao J., Yang C., Li J., Chen R., Chen B., Gu D. y Kan H. (2011). Association between long-term exposure to

- outdoor air pollution and mortality in China: A cohort study. *Journal of Hazardous Materials* 186 (2-3), 1594-1600. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2010.12.036>
- Castillo M. D. L., Sarmiento J. F. S. y Fernández Y. F. (2023). Expresiones socioambientales del desarrollo urbano en cuatro comunidades periféricas de Mérida. En: *Nuevas territorialidades-gestión de los territorios y recursos naturales con sustentabilidad ambiental* (J.F. Sarmiento, Coord.) Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C., Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México, pp. 71-88.
- COBISH (2023). CINVESTAV-102/2023. Dictamen. El impacto del relleno sanitario de Mérida, Yucatán, sobre los residentes locales – un estudio de caso. Comité de Bioética para la Investigación en Seres Humanos. Ciudad de México, México, 1 pp.
- Cori L., Donzelli G., Gorini F., Bianchi F. y Curzio O. (2020). Risk perception of air pollution: A systematic review focused on particulate matter exposure. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (6424), 1-27. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176424>
- DO (2011). Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial de Yucatán, México. 21 de mayo de 2021.
- DOF (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México, 5 de febrero de 1917.
- DOF (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996. Condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación, México, 25 de noviembre de 1996.
- DOF (2021). Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación, México. 10 de mayo de 2021.
- DOF (2022) Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa Especial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación, México. 5 de diciembre de 2022.
- Escolero O. A., Marin L. E., Steinich B., Pacheco A. J., Cabrera S. A. y Alcocer J. (2002). Development of a protection strategy of karst limestone aquifers: The Merida, Yucatan, Mexico case study. *Water Resources Management* 16 (5), 351-367. <https://doi.org/10.1023/A:1021967909293>
- EPA (2014). Guidance note on daily and intermediate cover at landfills. Compliance and Enforcement: Waste Publications. Environmental Protection Agency. Irlanda, Reino Unido, 41 pp.
- Ferreira-Guerrero E. E., Delgado-Sánchez G., Mongua-Rodríguez N., Martínez-Hernández M., Cañizales-Quintero S., Téllez-Vázquez N. A., Cruz-Salgado A., Ferreyra-Reyes L. D. y García-García L. (2023). Porcentaje de infección respiratoria aguda en menores de cinco años en México. *Ensanut Continua 2022. Salud Pública de México* 65 (1), 34-38. <https://doi.org/10.21149/14791>
- Ferronato N. y Torretta V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (6), 1-28. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- Fernández Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral (Guadalajara)* 15 (43), 179-202.
- Garnett K., Cooper T., Longhurst P., Hao Y., Xu L., Peng M., Yang Z., Wang W. y Meng F. (2025). Synergistic air pollution exposure elevates depression risk: A cohort study. *Environmental Science and Ecotechnology* 23, 100515. <https://doi.org/10.1016/j.ese.2024.100515>
- Harvey D. (1997). The environment of justice En: *The urbanization of injustice* (A. Merrifield y E. Swynge-douw, Eds.). Lawrence and Wishart, Londres, Reino Unido, pp 65-99.
- INEGI (2020). Espacio y datos de México. Inventario Nacional de Viviendas Actualizado. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [en línea]. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx> 05/04/2023
- INSP (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Cuernavaca, México, 42 pp.
- Le Clercq J. A. y Cedillo C. (2022). Números de la injusticia ambiental: la medición de la impunidad en México. *Íconos Revista de Ciencias Sociales* 73 (26), 179-200. <https://doi.org/10.17141/iconos.73.2022.5172>
- León I. Z. (2024). Afectaciones de habitantes en zonas de influencia del relleno sanitario de Mérida. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Mérida, Yucatán, México, 117 pp.
- Liu H. (2022). Determining the effect of air quality on activities of daily living disability: Using tracking survey data from 122 cities in China. *BMC Public Health* 22 (1), 835. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13240-7>

- López-Gasca S. O., Hernández-Berriel M. del C., Lobo A., Buenrostro-Delgado O., Mañón-Salas M. del C. y Colomer Mendoza F. J. (2024). Análisis de la NOM-083-SEMARNAT-2003 y su proyecto de modificación 2021 bajo categorías de sostenibilidad. Aplicación a tres sitios de disposición final. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 40, 167-180. <https://doi.org/10.20937/RICA.54977>
- Mathiarasan S. y Hüls A. (2021). Impact of environmental injustice on children's health—interaction between air pollution and socioeconomic status. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (2), 795. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020795>
- Morey J. N., Boggero I. A., Scott A. B. y Segerstrom S. C. (2015). Current directions in stress and human immune function. *Current Opinion in Psychology* 5, 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.03.007>
- Noël C., Vanroelen C. y Gadeyne S. (2021). Qualitative research about public health risk perceptions on ambient air pollution. A review study. *SSM – Population Health* 15, 100879 <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100879>
- Norsa'adah B., Salinah O., Naing N. N. y Sarimah A. (2020). Community health survey of residents living near a solid waste open dumpsite in Sabak, Kelantan, Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (1), 2-14 <https://doi.org/10.3390/ijerph17010311>
- ONU (2018). Índice básico de las ciudades prósperas. City prosperity index (CPI). Mérida, Yucatán, México. Medición. Nivel básico. Organización de las Naciones Unidas-Habitat [en línea] https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/cpi/2015/31050_Mérida.pdf 06/09/2023
- Salami L. y Popoola L. T. (2023). A comprehensive review of atmospheric air pollutants assessment around landfill sites. *Air, Soil and Water Research* 16, 1-17. <https://doi.org/10.1177/11786221221145379>
- Scammell M. K. (2010). Qualitative environmental health research: An analysis of literature, 1991-2008. *Environmental Health Perspectives* 118 (8), 1146-1154. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901762>
- SDS (2023). Por primera vez en Yucatán, se crea el Sistema Intermunicipal de Gestión de Residuos Sólidos para la Zona Metropolitana de Mérida. Secretaría de Desarrollo Sostenible. Gobierno del Estado [en línea] <https://sds.yucatan.gob.mx/noticias/noticia-detalles.php?IdNoticia=685> 28/03/2023
- SSA (2020-2024). Programa de Acción Específico para la Prevención y Control de Enfermedades Respiratorias Crónicas 2020-2024. Secretaría de Salud, Ciudad de México, México, 47 pp.
- SEMARNAT (2009). Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular. Por la construcción del proyecto Ciudad Cauce II, Mérida, Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto de Vivienda del Estado de Yucatán, Mérida, México, 184 pp.
- SEMARNAT (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ciudad de México, México, 272 pp.
- Thiering E. y Heinrich J. (2015). Epidemiology of air pollution and diabetes. *Trends in Endocrinology and Metabolism* 26 (7), 384-394. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2015.05.002>
- Vázquez C. y Hervás G. (2008). Salud positiva: del síntoma al bienestar en psicología positiva aplicada, 2a. ed, Desclée de Brouwer, Sevilla, España, pp 17-25.
- Vega E. (2020). La erosión presupuestal de la política ambiental mexicana: evidencias, argumentos y riesgos. *Economía UNAM* 17 (51), 296-305.
- WHO (2021). Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment. Chapter 4 Solid Waste. World Health Organization, Ginebra, Suiza, 12 pp.
- Xantomila J. (2018). La contaminación mata a mil 680 niños al año en México. *La Jornada* [en línea] <https://www.jornada.com.mx/2018/07/24/sociedad/033n3soc> 29/08/2025