

**Tabla 1.** Estudios ecológicos en áreas pequeñas sobre contaminación ambiental y efectos en salud

Referencia	Lugar	Unidad de análisis (escala geográfica)	Definición de exposición ambiental	Desenlace en salud	Modelamiento	Resultados/Conclusión
Elliott et al. (1996)	Reino Unido	Zona postal	Áreas expuestas: Zonas postales ubicadas entre 0,5 y 7,5 km de incineradores de basura.	Incidencia de cáncer.	Prueba de razón de máxima verosimilitud de Stone.	Exceso de riesgo para todos los cánceres, estómago, colorrectal, hígado y pulmón en las áreas expuestas. Evidencia limitada que puede explicarse por confusión residual.
Wilkinson et al. (1997)	Reino Unido	Segmento censal	Áreas expuestas: Segmentos censales ubicados a < 1 km y a < 7,5 km de una planta productora de pesticidas.	Incidencia y mortalidad por cáncer.	Prueba de razón de máxima verosimilitud de Stone.	Tendencia a la disminución del riesgo con el incremento de distancia para cáncer de pulmón. Evidencia limitada e inconsistente.
Reynolds et al. (2002)	California (EE.UU.)	Bloque censal	Densidad de uso de pesticidas en lb/milla <sup>2</sup> (promedio anual).	Incidencia de cáncer en población menor de 15 años.	Regresión Poisson clásica.	Riesgo de leucemia infantil elevado en las áreas con el más alto uso de Propargite, incluso después de ajustar por urbanización y nivel socioeconómico. No relación dosis-respuesta.
Elliott, Shaddick, Wakefield, de Hoogh y Briggs (2007)	Gran Bretaña	Distrito electoral	Concentraciones de humo negro y SO <sub>2</sub> estimadas para cada distrito a partir de los datos de la red de monitoreo de calidad del aire (1966-1994).	Mortalidad general, cardiovascular, respiratoria, cáncer de pulmón, y otras causas.	Modelo Poisson mixto.	Asociación significativa entre humo negro y SO <sub>2</sub> y aumento de mortalidad por causas respiratorias, incluso a concentraciones bajas.
Marshall et al. (2007)	Chile	Región (Estado)	Concentración de arsénico en agua (ug/L).	Mortalidad por cáncer de pulmón y vejiga (tendencia temporal).	Regresión Poisson clásica. Comparación área expuesta (2ª)	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón y vejiga urinaria elevado en la zona expuesta, aun 25 años después de controlada la exposición.

región) vs.  
 área no  
 expuesta (5ª  
 región).

**Tabla 1.** Estudios ecológicos en áreas pequeñas sobre contaminación ambiental y efectos en salud (continuación)

Referencia	Lugar	Unidad de análisis (escala geográfica)	Definición de exposición ambiental	Desenlace en salud	Modelamiento	Resultados/Conclusión
Monge-Corella et al. (2008)	España	Municipio	<p>Áreas expuestas: Municipios con presencia de industrias de pulpa, celulosa y papel a &lt; 2 km del centroide de cada área.</p> <p>Áreas intermedias: Municipios con presencia de industrias de otros rubros a &lt; 2 km.</p> <p>Áreas no expuestas: ninguna industria a &lt; 2 km.</p>	Mortalidad por cáncer de pulmón.	Modelo Poisson mixto con provincia como efecto aleatorio.	En dos instalaciones se detectó gradiente de mortalidad aumentada con la proximidad a la planta, exclusivamente en hombres. Evidencia no consistente.
Hendryx y Ahern (2008)	West Virginia (USA)	Condado - Individuos	Producción de carbón por condado para el año 2001 (millones de toneladas).	Estado de salud autorreportado (puntaje).  Prevalencia de enfermedades crónicas.	Multinivel lineal y no lineal (con dos niveles: individuo y condado).	Los altos niveles de producción de carbón se asociaron con peor estado de salud (ajustado) y con tasas más altas de enfermedad cardiopulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión, enfermedad renal crónica y otras enfermedades pulmonares.
Carozza, Li, Elgethun y Whitworth	EE.UU.	Condado	Porcentaje de tierra dedicada a cultivos:	Incidencia de cánceres	Regresión logística.	Riesgo elevado de varios cánceres en condados con moderada-alta actividad

(2008)			Bajo: < 20%. Medio: 20%-60%. Alto = > 60%.	pediátricos.	Regresión Poisson clásica.	agrícola, con relación dosis-respuesta.  Posible impacto de exposición a bajas dosis de pesticida a largo plazo.
Liaw et al. (2008)	Chile	Región	Concentración de arsénico en agua (ug/L).	Mortalidad por cáncer pediátrico.	Regresión Poisson clásica.  Comparación área expuesta (2ª región) vs. área no expuesta (5ª región).	Tasas de mortalidad por cáncer hepático en niños mayores a las esperadas.  La exposición a arsénico en agua potable durante la infancia temprana puede incrementar el riesgo de cáncer de hígado en niños.

**Tabla 1.** Estudios ecológicos en áreas pequeñas sobre contaminación ambiental y efectos en salud (continuación)

Referencia	Lugar	Unidad de análisis (escala geográfica)	Definición de exposición ambiental	Desenlace en salud	Modelamiento	Resultados/Conclusión
Ramis et al. (2009)	España	Municipio	Áreas expuestas: Municipios con presencia de industrias de interés (energía, metales, minerales, químicos, papel, alimentos, residuos y solventes) a < 2 km del centroide de cada área.  Áreas intermedias: Municipios con presencia de industrias de otros rubros a < 2 km.	Mortalidad por Linfoma No Hodgkin	Regresión Poisson clásica.  Modelo Poisson mixto con efectos aleatorios por provincia.  Modelo Besag-York-Mollié (BYM).	La proximidad de industrias del papel podría asociarse con mayor mortalidad por linfoma no-Hodgkin.  La asociación es independiente del modelo usado, pero los modelos espaciales mejoran las estimaciones.

			Áreas no expuestas: ninguna industria a < 2 km.			
Guajardo y Oyana (2009)	Michigan (EE.UU.)	Zona postal	Áreas expuestas: Zonas postales cercanas a industrias, autopistas y ríos principales.  Áreas no expuestas: Zonas postales sin industrias ni autopistas ni ríos principales.	Incidencia de cáncer de mama y pulmón.	Estadísticos para detección de conglomerados: Test local de Moran. Método de Turnbull. Puntaje de Lawson y Waller. Puntaje de riesgo de Bithell.	Riesgo incrementado de cáncer de pulmón en los barrios vecinos a las industrias y a las autopistas.
Feja-Solana et al. (2010)	Zaragoza (España)	Sección censal	Áreas expuestas: Secciones censales con presencia de industrias a < 1 km del centroide.  Áreas no expuestas: Secciones censales sin presencia de industrias a < 1 km del centroide.	Incidencia y mortalidad por cáncer de laringe.	Modelo BYM.	La posible exposición a focos industriales de contaminación no explica la variabilidad geográfica observada.  Las secciones con menor nivel socioeconómico presentan mayor incidencia y mortalidad.

**Tabla 1.** Estudios ecológicos en áreas pequeñas sobre contaminación ambiental y efectos en salud (continuación)

Referencia	Lugar	Unidad de análisis (escala geográfica)	Definición de exposición ambiental	Desenlace en salud	Modelamiento	Resultados/Conclusión
Fortunato, Abellán, Beale, LeFevre y Richardson	Utah (USA)	Distrito censal	Áreas expuestas: Distritos censales con presencia de industrias	Incidence de cáncer de vejiga.	Modelo BYM espacio-temporal.	Las áreas con riesgo relativo elevado estuvieron asociadas con la presencia de industrias generadoras de tóxicos.

(2011)			generadoras de residuos tóxicos.  Áreas no expuestas: Distritos censales sin presencia de industrias.			La modelación espacio-temporal de los datos ofrece beneficios adicionales.
Putila y Guo (2011)	EE.UU.	Condado	Concentración de arsénico en suelo.	Incidencia de cáncer de pulmón.	Regresión Poisson clásica.	Los niveles de arsénico se asociaron significativamente con la incidencia de cáncer pulmonar después de controlar por tabaquismo e ingresos.
Vinikoor-Imler, Davis y Luben (2011)	North Carolina (EE.UU.)	Condado	Concentración promedio de PM <sub>2.5</sub> en 24 horas de para cada condado (2002-2005).	Incidencia y mortalidad por cáncer de pulmón.	Modelos jerárquicos bayesianos para estimaciones de PM <sub>2.5</sub> .  Regresión lineal para evaluar asociación entre PM <sub>2.5</sub> y cáncer de pulmón.	Los resultados sugieren una posible asociación entre PM <sub>2.5</sub> e incidencia y mortalidad por cáncer pulmonar.
López-Abente, García-Pérez, Fernández-Navarro, Boldo y Ramis (2012)	España	Municipio	Áreas expuestas: Municipios con presencia de industrias (24 grupos industriales) a < 2 km del centroide del área.  Áreas no expuestas: Municipios sin presencia de industrias a < 2 km del centroide.	Mortalidad por cáncer colorrectal.	Modelo BYM con variables explicativas.  Modelo Poisson mixto.	Se encontraron riesgos relativos elevados en las cercanías de industrias mineras, de papel y madera, de alimentos y bebidas, de cerámica y de metales.  Diferencias entre hombres y mujeres sugieren un componente de exposición ocupacional.

**Tabla 1.** Estudios ecológicos en áreas pequeñas sobre contaminación ambiental y efectos en

salud (continuación)

Referencia	Lugar	Unidad de análisis (escala geográfica)	Definición de exposición ambiental	Desenlace en salud	Modelamiento	Resultados/Conclusión
Ramis et al. (2012)	España	Municipio	Usaron dos variables de exposición:  1) Factor industrial: número de industrias dentro del radio de 2,5 km desde el centroide de cada poblado (como variable ordinal).  2) Factor uso del suelo: porcentaje de suelo destinado a uso industrial en cada área.	Mortalidad por 33 tipos de cáncer.	Modelo Poisson mixto con efecto aleatorio por provincia.  Modelo BYM.	Riesgo incrementado para tumores de los sistemas digestivo y respiratorio, asociado a la residencia en pueblos cercanos a áreas industriales, con tendencia positiva vinculada a mayores niveles de actividad industrial.
Tseng et al. (2012)	Taiwán	Municipio	Concentración de SO <sub>2</sub> (cuantiles) en cada municipio estimada a partir de mediciones de la red nacional de monitoreo de calidad del aire.	Incidencia de cáncer de pulmón en mujeres por subtipo: adenocarcinoma (AC) y carcinoma escamocelular (CCE).	Poisson clásico.	La exposición a SO <sub>2</sub> en el aire puede incrementar la incidencia de cáncer de pulmón en mujeres. La asociación es más fuerte para CCE, por lo que es necesario investigar el papel del SO <sub>2</sub> en la etiología del CCE.
Filigrana, Jiménez, Abrahams, Cuartas y Méndez (2011)	Cali	Municipio	Variaciones a corto plazo en concentración de MP <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> y NO <sub>x</sub> .	Conteo diario de admisiones a urgencias y hospitalización.	Modelo aditivo generalizado con suavizamiento o natural (serie temporal).	Aunque los niveles de contaminación del aire no fueron altos, se observó una asociación entre la variación diaria en la concentración de contaminantes y la salud respiratoria y cardiovascular.
Abrahams,	Cali	Municipio	Concentración de	Prevalencia	Modelos de	Vivir en la zona norte de Cali

Lasso, Filigrana, Silva y Méndez (2009)	MP <sub>2,5</sub> en escuelas ubicadas en zona cercana a industrias y en zona control.	de síntomas respiratorio s en niños.	regresión ecológica.	expuesta a contaminantes de una zona industrial está asociado con mayor riesgo de síntomas bronco-obstructivos y respiratorios altos.
--	--	---	-------------------------	---

---

PM<sub>2,5</sub>: Material particulado atmosférico con diámetro aerodinámico menor de 2,5 micrómetros. SO<sub>2</sub>: dióxido de azufre. NO<sub>x</sub>: óxidos de nitrógeno. O<sub>3</sub>: ozono troposférico. BYM: Modelo Besag-York-Mollié.

*Fuente:* elaboración propia.

---