

Impactos al desarrollo fetal por proximidad a pozos de gas natural (fósil)

CASO CUENCA DE BURGOS

6 de junio, 2023

 obmem

Emisiones de metano: salud y cambio climático



Juan Méndez

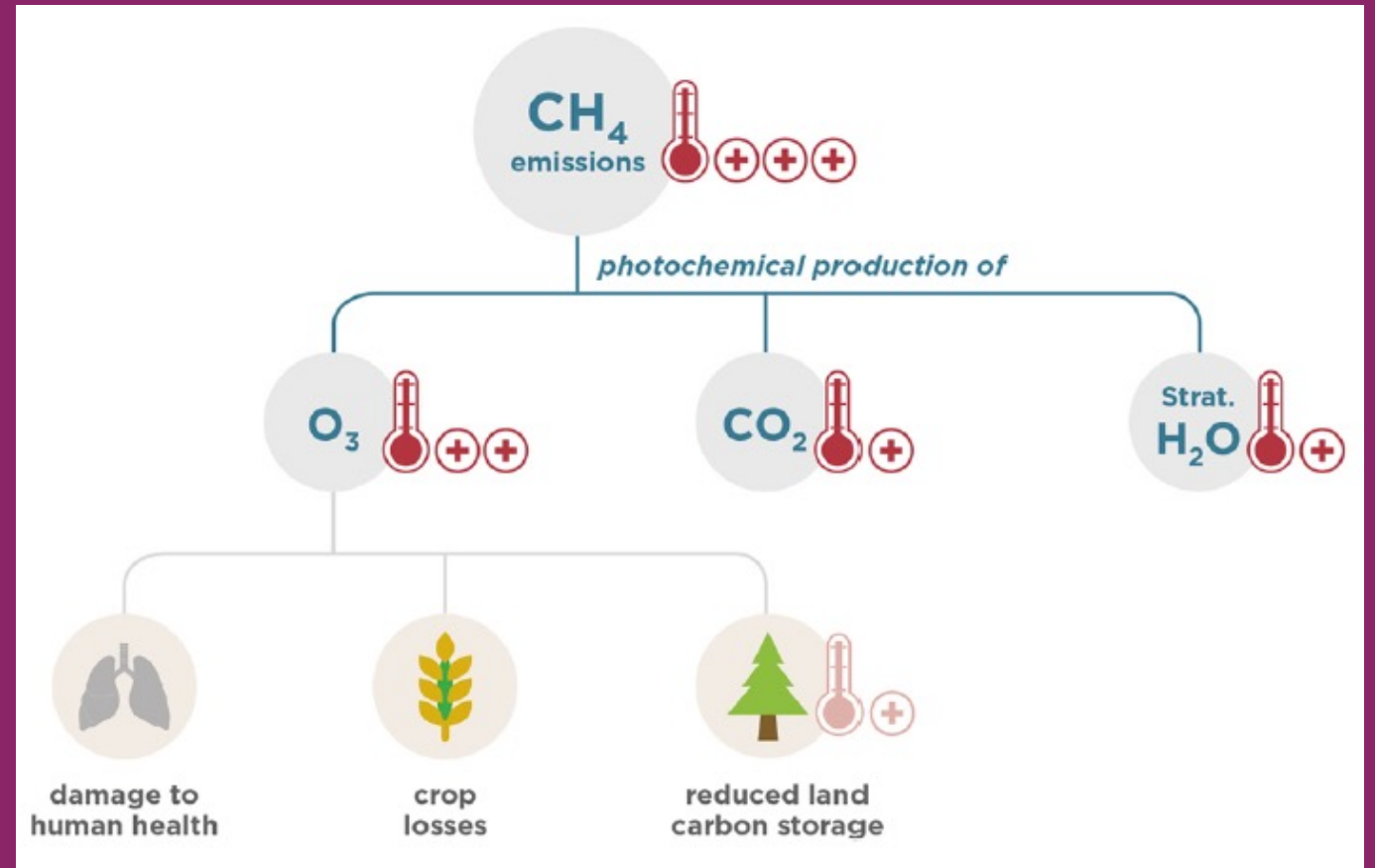
Nuestro Futuro A.C.

El metano, un potente gas de efecto invernadero (GEI), contribuye al calentamiento global y tiene serias repercusiones en la salud humana y de los ecosistemas.



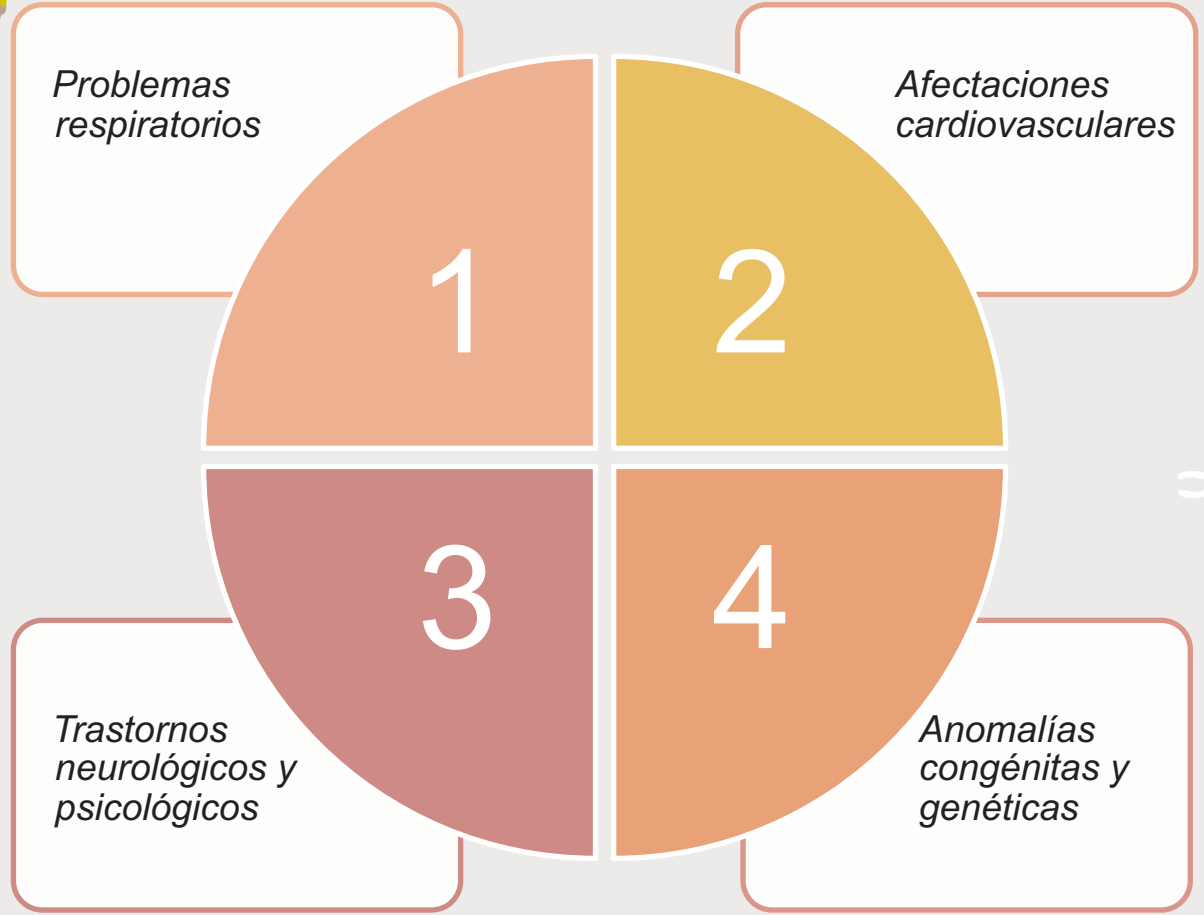
Las reacciones fotoquímicas del metano (CH_4) en la atmósfera conducen a la producción de ozono troposférico (O_3), dióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua estratosférico (Strat. H_2O).

Estos también son GEI y contribuyen directamente al calentamiento global. Además son perjudiciales para la salud humana y de los ecosistemas.



Lo que no ves también puede hacerte daño.
METANO:
LA AMENAZA INVISIBLE

Las emisiones de metano no son perceptibles a simple vista, sin embargo, pueden **ocasionar graves daños a nuestra salud.**



Es fundamental seguir investigando y abogar por políticas que reduzcan las emisiones de metano, con el fin de proteger la salud de las personas y promover un medio ambiente limpio, sano y sostenible.



Necesitamos actuar

01

Investigar

Continuar la investigación científica y complementar los estudios a partir de enfoques interseccionales y multidisciplinarios.

02

Informar

Difundir información sobre el cumplimiento de las metas conforme a compromisos internacionales y normatividad nacional.

03

Concientizar

Crear conciencia que el metano es peligroso para la salud pública y una amenaza para el medio ambiente que acelera la crisis climática.



Gracias



Impactos al desarrollo fetal por proximidad a pozos de gas “natural” (fósil):

**ANOMALÍAS CONGÉNITAS Y GENÉTICAS EN RECIÉN NACIDOS
EN LA PROVINCIA PETROLERA DE BURGOS 2017-2021**

Manuel Llano y Carla Flores Lot



OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo Principal:

Estudiar la asociación entre la exposición a pozos de gas y las malformaciones congénitas en el desarrollo fetal en la provincia petrolera de Burgos (2017-2021).

Objetivos Secundarios:

- Identificar las áreas con mayor exposición a los pozos de gas.
- Analizar la prevalencia de malformaciones congénitas en estas áreas.
- Comparar los resultados con áreas de baja o nula exposición a los pozos de gas.

¿POR QUÉ SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN?

En los últimos 50 años, **el consumo de gas natural** ha experimentado un **incremento significativo a nivel mundial**. Este aumento tiene implicaciones importantes para el medio ambiente y la salud pública.

La extracción de gas natural es una actividad común en **la provincia petrolera de Burgos**. Sin embargo, existen preocupaciones sobre los efectos en la salud de la población local debido a la exposición a los pozos de gas.

Aunque se han realizado estudios en otros lugares (Colorado y Oklahoma) no había un estudio equivalente realizado en esta región específica. Nuestro objetivo: llenar este vacío de conocimiento y **proporcionar datos preliminares que puedan informar las decisiones de políticas de salud y ambientales**.

EL GAS NATURAL FÓSIL

EL GAS METANO (CH₄)



Hidrocarburos gaseosos:

Metano (CH₄), etano (C₂H₆), propano (C₃H₈), butano (C₄H₁₀), nitrógeno, CO₂, sulfuro de hidrógeno y otros.



En yacimientos subterráneos (a veces con petróleo).



Su extracción **no es natural** y tiene severos impactos ambientales y a la salud.



Gas, hidrocarburo simple, incoloro, inodoro y altamente inflamable.





De la descomposición de materia orgánica y de la extracción y producción de combustibles fósiles, como el petróleo y el carbón.



Hasta **97%** del gas fósil

¿POR QUÉ NOS IMPORTA?

 Gases efecto invernadero (GEI) y Metano **2° mayor** contribuyente al cambio climático

 México: consume el 61% de este gas para la generación de energía eléctrica
Sobre pasa su producción ∴ es importador

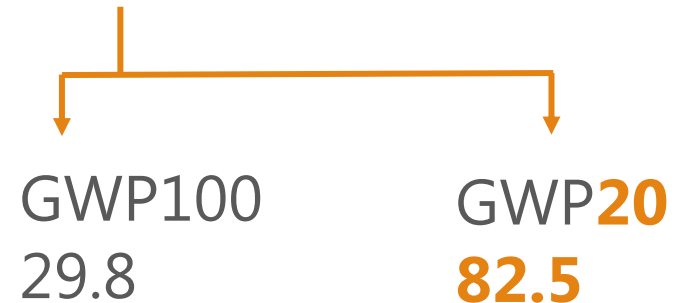
IMPACTOS DILUIDOS

Emisiones como dióxido de carbono equivalentes (CO₂e)

Diluye su efecto radiativo (GWP)

CO₂ → 100 años

CH₄ → 12-20 años



METANO

IMPACTOS REALES

Precursor del ozono troposférico (**O3**)

→ 35% de **O3** en la tropósfera

METANO

ECOSISTEMAS



Daño celular en plantas

Fotosíntesis



Vegetación natural

Fauna local



Producción agrícola



Captura de carbono

SALUD HUMANA



Daño respiratorio

15% muertes por O3



Metano

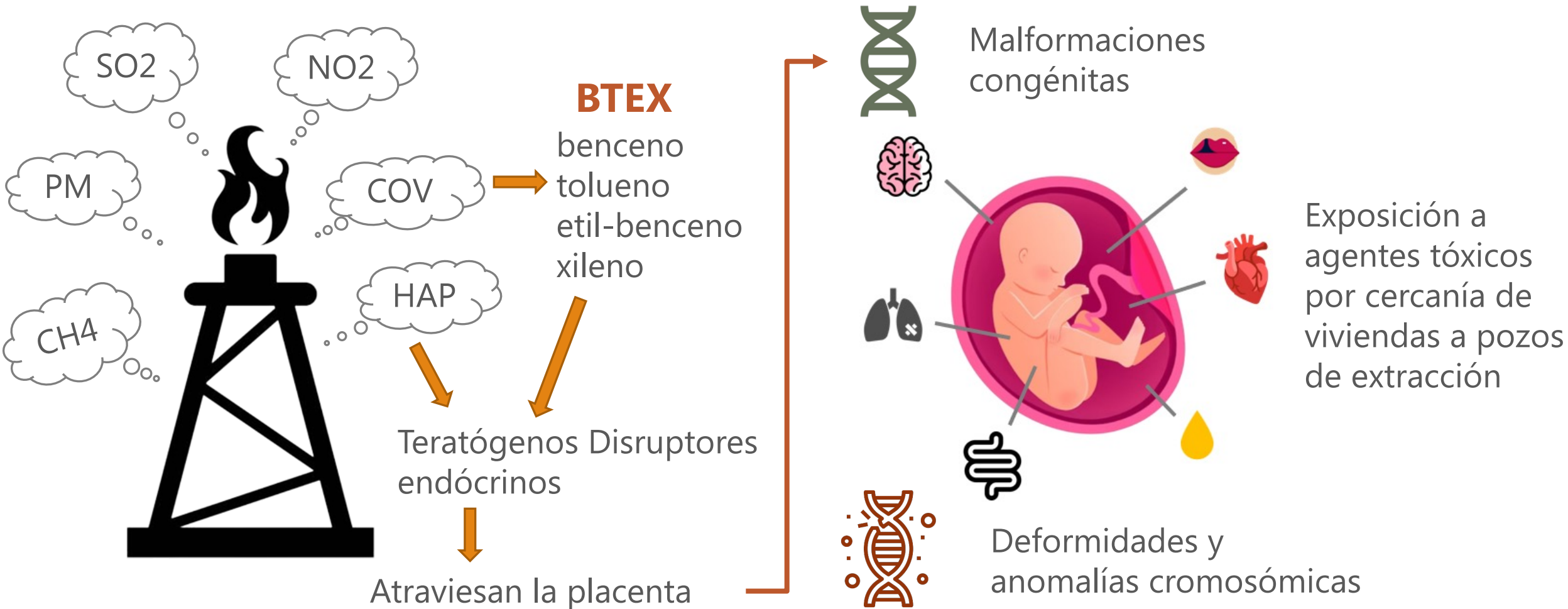


Inflamación de sistema cardiovascular

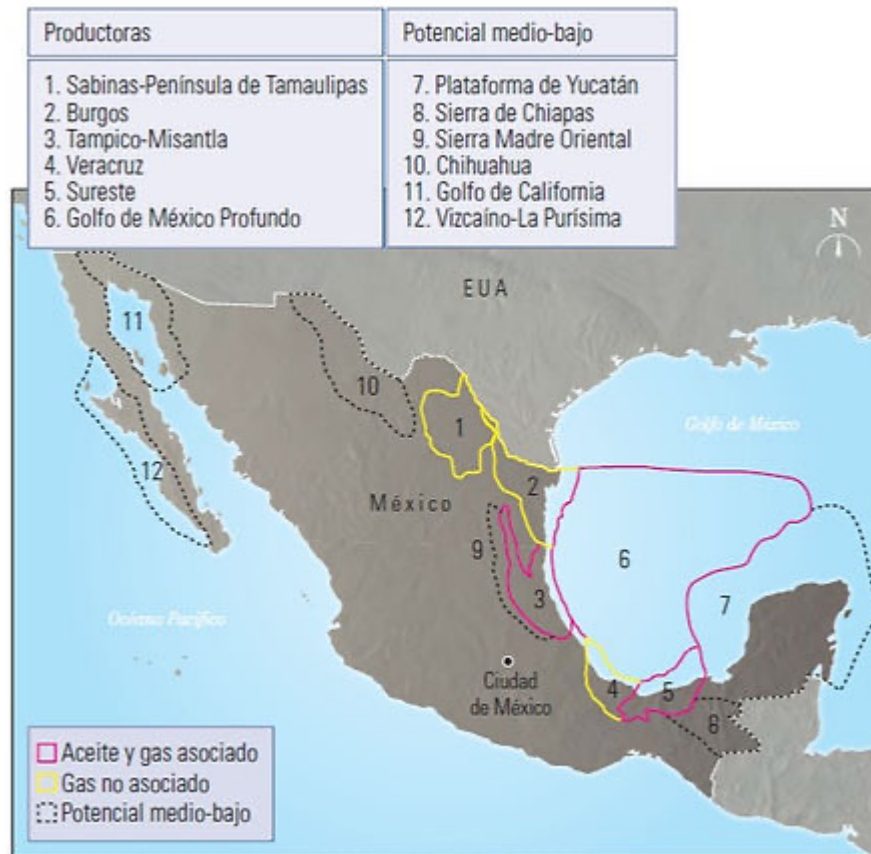
Riesgo de infartos

IMPACTOS REALES

AFECCIONES AL DESARROLLO FETAL



PROVINCIA PETROLÍFERA DE BURGOS



¿Por qué la provincia petrolera de Burgos?

Se extrajo el **32% de la producción terrestre** de gas natural (618 MMpcd) para el periodo de estudio (2017-2021).

No se extrae petróleo, ni existen centrales petroquímicas o refinerías.

Los impactos asociados **solo a la extracción de gas** son más fácilmente identificables.

METODOLOGÍA

Se replicó una metodología basada en los estudios realizados por McKenzie et al. (2014) en Colorado, y Janitz et al. (2018) en Oklahoma: marco sólido y comparativo.

Principales fuentes de información:

- **Nacimientos:** fecha y localidad de residencia de la madre, diagnóstico médico del recién nacido basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), Secretaría de Salud de México (2022).
- **Pozos de hidrocarburos:** Producción y ubicación, Comisión Nacional de Hidrocarburos.

NACIMIENTOS Y ANOMALÍAS

153,262 registros de nacimiento seleccionados durante el periodo 2017 a 2021.

Se seleccionaron todos los registros de bebés nacidos vivos, de embarazo único, cuya madre residía dentro de la provincia petrolera de Burgos.

Código	Grupos de anomalías en el desarrollo fetal (CIE-10)	Número de casos
Q00 - Q07	Malformaciones congénitas del sistema nervioso	89
Q10 - Q18	Malformaciones congénitas de los ojos, oído, cara y cuello	115
Q20 - Q28	Malformaciones congénitas del sistema circulatorio	30
Q30 - Q34	Malformaciones congénitas del sistema respiratorio	6
Q35 - Q37	Fisura del paladar y labio leporino	104
Q38 - Q45	Otras malformaciones congénitas del sistema digestivo	64
Q50 - Q56	Malformaciones congénitas de los órganos genitales	160
Q60 - Q64	Malformaciones congénitas del sistema urinario	12
Q65 - Q79	Malformaciones y deformidades congénitas del sistema osteomuscular	376
Q80 - Q89	Otras malformaciones congénitas	58
Q90 - Q99	Anomalías cromosómicas no clasificadas en otra parte	58

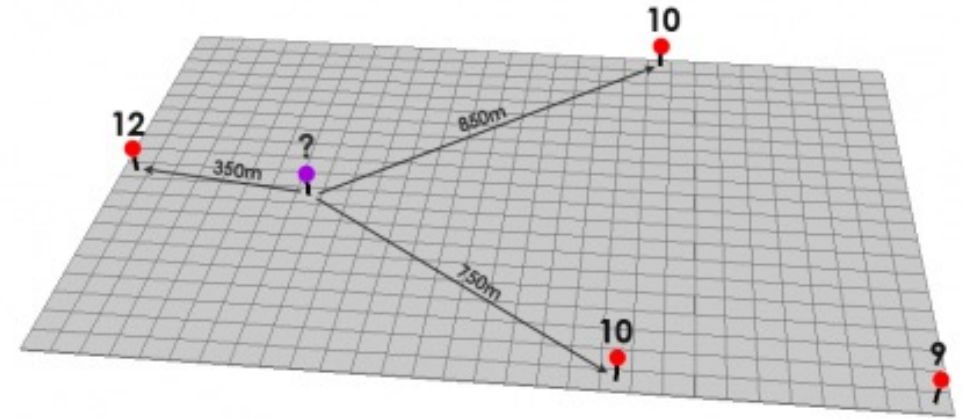
Subregistros: algunas malformaciones no son evidentes al nacimiento.

Se requiere un sistema de vigilancia epidemiológica que dé seguimiento al número de casos más allá del certificado de nacimiento.

METODOLOGÍA (NIVEL DE EXPOSICIÓN: IDW)

Para cada una de las localidades de Brugos calculamos el nivel de **exposición a los pozos de gas**, utilizando el Índice de Distancia Ponderada (IDW).

El **IDW** es una medida que permite **determinar el nivel de exposición** a una o varias fuentes de contaminación. Por ejemplo, una residencia más cercana a un pozo de gas tendría un IDW más alto, indicando una mayor exposición.



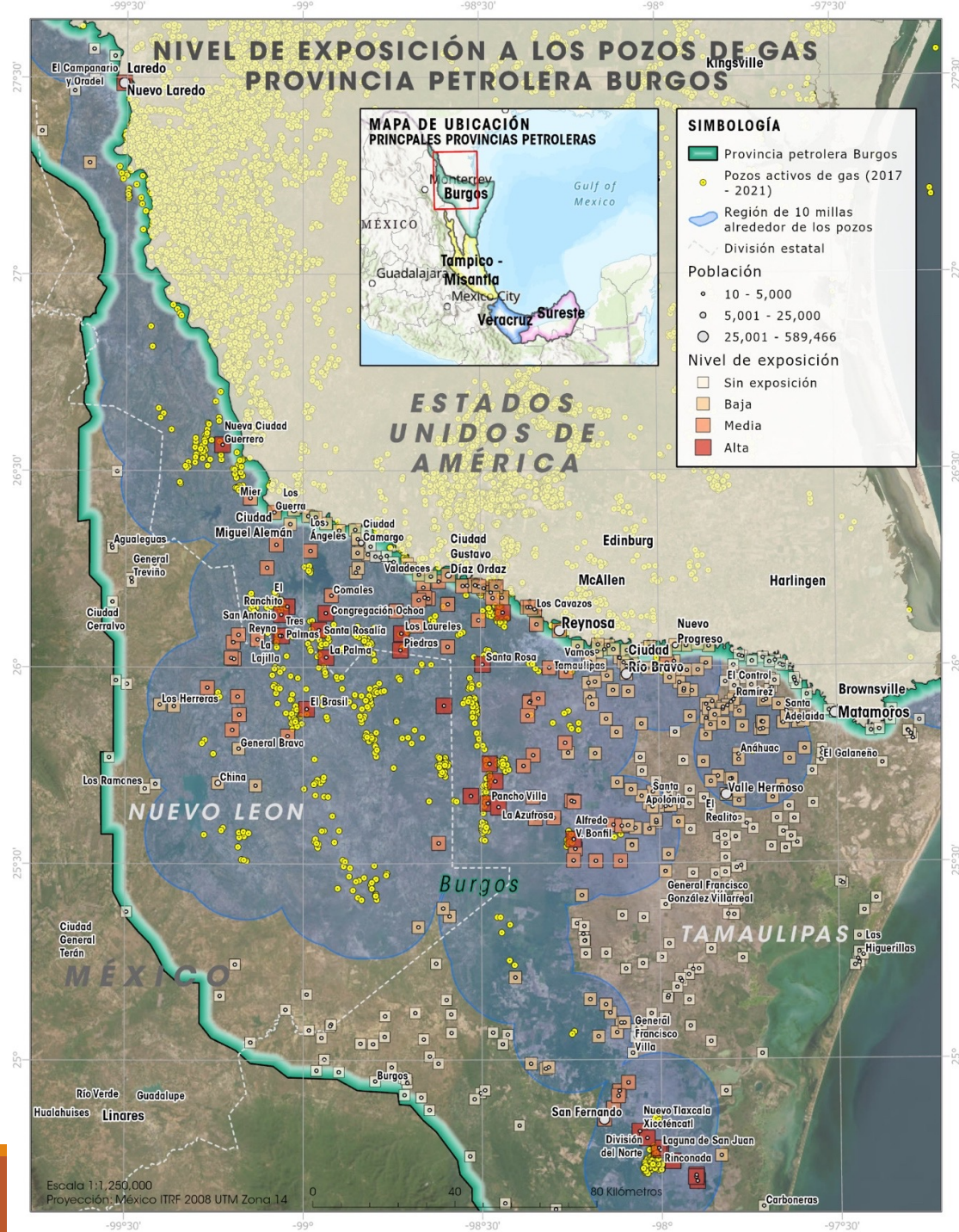
Se exploró en un radio de 10 millas (16.09 kilómetros) el número de pozos activos y la distancia a estos desde cada localidad.

NIVEL DE EXPOSICIÓN Y GRUPO DE CONTROL

Los resultados de IDW de las localidades fueron segmentados en terciles: **exposición baja, media y alta.**

El IDW con valor de 0 constituye el **grupo de control**, es decir:

- lugar de residencia de las madres durante el embarazo (localidades),
- ubicadas dentro de la provincia petrolera de Burgos,
- que no tienen exposición a los pozos de gas natural en un radio de 10 millas.



POBLACIÓN POR NIVEL DE EXPOSICIÓN EN LA PROVINCIA PETROLERA DE BURGOS

Entidad	Población en la provincia de Burgos por nivel de exposición				
	Sin exposición	Baja	Media	Alta	Total
Coahuila		1,674			1,674
Nuevo León	6,299	13,865	2,932	79	23,175
Tamaulipas	582,360	225,601	753,684	422,965	1,984,610
Total	588,659	241,140	756,616	423,044	2,009,459

Exposición a los pozos activos de gas:

- 29% sin exposición,
- 12% baja,
- 38% media,
- 21% alta

La mayor concentración de población con alta exposición se encuentra en el municipio de Nuevo Laredo, Tamaulipas con 416 mil 55 personas, seguido de Reynosa, Tamaulipas con 697 mil 555 personas con exposición media.

Nota: Esta es solo la población de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas DENTRO de la provincia de Burgos. Calculada con respecto del Censo 2020 de INEGI.

ANOMALÍAS EN RECIÉN NACIDOS Y GRADOS DE EXPOSICIÓN

Categoría	Nivel de exposición a pozos de gas			
	Sin exposición	Baja	Media	Alta
Nacimientos de embarazo único	42,388	16,294	62,161	32,419
Malformaciones congénitas del sistema nervioso	22	7	41	19
Malformaciones congénitas de los ojos, oído, cara y cuello	25	15	48	27
Malformaciones congénitas del sistema circulatorio	4	2	14	10
Fisura del paladar y labio leporino	16	15	51	22
Otras malformaciones congénitas del sistema digestivo	5	8	33	18
Malformaciones congénitas de los órganos genitales	30	14	83	33
Malformaciones y deformidades congénitas del sistema osteomuscular	82	46	176	72
Otras malformaciones congénitas	10	7	31	10
Anomalías cromosómicas no clasificadas en otra parte	17	7	29	5

153,262

METODOLOGÍA (ODDS RATIO)

La razón de momios (OR) es una medida para **cuantificar la fuerza de la asociación entre dos eventos**. Comparar la probabilidad de que ocurra un evento (enfermedad) en un grupo de personas expuestas a un factor de riesgo, en relación con un grupo de personas no expuestas (grupo de control)

Ej. Si una población tiene un OR de 2x para una enfermedad, esto significa que esa población tiene el doble de posibilidades de padecer la enfermedad en comparación con el grupo de control.

Un OR de 1x indica que no hay diferencia en las posibilidades entre los dos grupos, un OR mayor a 1x sugiere un mayor riesgo de malformaciones congénitas en las áreas con mayor exposición a los pozos de gas.

	Con padecimientos	Sin padecimientos
Con exposición	<i>a</i>	<i>b</i>
Sin exposición	<i>c</i>	<i>d</i>

$$OR = \frac{(a/b)}{(c/d)}$$

RESULTADOS

Nuestra investigación encontró una asociación positiva entre la cercanía a los pozos de gas (nivel de exposición) y la presencia de malformaciones congénitas en los recién nacidos. Las malformaciones más comunes se encontraron en:

- sistema digestivo (OR de hasta 4.71)
- sistema circulatorio (OR de hasta 3.27),
- fisura del paladar y labio leporino (OR de hasta 2.44)
- órganos genitales (OR de hasta 1.89)

...por cada 1 recién nacido en el grupo de control que tiene una anomalía el sistema digestivo, hay 4.71 recién nacidos con malformaciones del sistema digestivo entre los hijos de madres expuestas a los pozos de gas...

	Nivel de exposición a pozos de gas				Prueba de tendencia de Cochran- Armitage
	Sin exposición	Baja	Media	Alta	Valor <i>p</i>
Nacimientos de embarazo único	42,388	16,294	62,161	32,419	
Otras malformaciones congénitas del sistema digestivo					
Número de casos	5	8	33	18	
OR		4.16	4.50	4.71	<0.01
Intervalo de confianza 95%		(1.36 - 12.73)	(1.76 - 11.53)	(1.75 - 12.69)	
Tasa por 100,000 nacimientos	12	49	53	56	
Malformaciones congénitas del sistema circulatorio					
Número de casos	4	2	14	10	
OR		1.30	2.39	3.27	<0.05
Intervalo de confianza 95%		(0.24 - 7.10)	(0.79 - 7.25)	(1.03 - 10.43)	
Tasa por 100,000 nacimientos	9	12	23	31	
Malformaciones congénitas de los órganos genitales					
Número de casos	30	14	83	33	
OR		1.21	1.89	1.44	<0.05
Intervalo de confianza 95%		(0.64 - 2.29)	(1.24 - 2.87)	(0.88 - 2.36)	
Tasa por 100,000 nacimientos	71	86	134	102	
Fisura del paladar y labio leporino					
Número de casos	16	15	51	22	
OR		2.44	2.17	1.80	0.05
Intervalo de confianza 95%		(1.21 - 4.94)	(1.24 - 3.81)	(0.94 - 3.42)	
Tasa por 100,000 nacimientos	38	92	82	68	

Tendencia clara, estadísticamente significativa (con un valor $p < 0.01$ y < 0.05), entre **el aumento en el nivel de exposición** a pozos de gas y la mayor incidencia de malformaciones congénitas del **sistema digestivo y del sistema circulatorio.**

Tendencia estadísticamente significativa (con un valor $p \leq 0.05$) entre la **exposición** a pozos de gas asociada a una tasa más alta de malformaciones congénitas en los **órganos genitales, y fisura del paladar y labio leporino.**

Nota: Estos solo son los principales resultados, ver los resultados completos en el documento.

RESULTADOS

El estudio proporciona una **evidencia sólida** sobre la **asociación entre el nivel de exposición a pozos de gas y las malformaciones congénitas**, con graves consecuencias en la salud y calidad de vida de los niños afectados, en coincidencia con lo identificado en Colorado (2014) y Oklahoma (2018).

Por ende, **estos estudios son relevantes para entender el impacto de la extracción de metano en población local**, y deben ser tomados en cuenta en las decisiones regulatorias ambientales y de salud vigentes para el sector hidrocarburos, pues **las regulaciones actuales resultarían ser insuficientes**.



GRACIAS

manuel@cartocritica.org
carla@cartocritica.org

Presentación de estudio

