

EFFECTOS NO2

EN LA SALUD POBLACIONAL

Segunda Reunión Comité Operativo de la Norma. Ministerio de Medio Ambiente

22/06/2021

Dra. Patricia Matus

-
- La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), inició la elaboración de todas las normas primarias de calidad del aire contenidas en la Resolución N° 1.215 en el año 1999 y culminó con la promulgación, el 6 de agosto del 2002, del Decreto Supremo N° 114 del MINSEGPRES, el cual establece la norma primaria de calidad del aire para dióxido de nitrógeno (NO₂). Ese decreto supremo mantuvo el estándar anual en 100 µg/m³N (53 ppbv), e incorporó el estándar horario fijando un nivel de 400 µg/m³N (213 ppbv).
 - Adicionalmente, se definieron los niveles de emergencia para NO₂ de la siguiente forma:
 - Nivel 1: entre 601 y 1.201 ppbv (1.130 - 2.259 µg/m³N).
 - Nivel 2: entre 1.202 y 1.595 ppbv (2.260 - 2.999 µg/m³N).
 - Nivel 3: igual o superior a 1.596 ppbv (3.000 µg/m³N o superior).

-
- El estudio elaborado por la Escuela de Salud Pública, el año 2016 concluyó que:
 -
 - **“Hay evidencia científica que recomienda modificar los estándares establecidos para el dióxido de nitrógeno (NO₂) y que fueron revisados con respecto a las recomendaciones y guías internacionales y del estudio.**
 - Los niveles de emergencia establecidos para el dióxido de nitrógeno (NO₂), que tienen por objeto reducir la exposición de los grupos vulnerables de la población, fueron revisados y se vinculan con la tolerancia respecto al riesgo al cual se expone la población.
 - El Decreto Supremo N° 114 del año 2002 (Norma Primaria de Calidad del Aire para dióxido de nitrógeno (NO₂)), tiene los estándares y niveles de emergencia vigentes **desde el año 2002 y no se han incorporado nuevos antecedentes de salud pública que pudieran sustentar una modificación de ellos.”**

RESULTADOS DE ESTUDIOS MAS RECIENTES DE EFECTOS EN SALUD NO₂

000417 vta

Autor	Efecto	Resultado
Ying Zeng, 2019	Depresión	OR: 1.04 (IC 95%: 1.01-1.07) por 5 ppb de NO ₂
Shu-Jun, 2020		OR: 1.02 (IC 95%: 1.00-1.04) por incremento de 10 µg / m ³
Le-qian G, 2019	Nacimientos	Bajo Peso de Nacimiento OR: 1.02 (IC95%: 1.00-1.04); Pequeño para la edad gestacional: OR:1.02 (IC 95%: 1.01-1.03)
Arroyo V, 2019	Parto Prematuro	RR de parto prematuro: 1.150 (IC 95%: 1.084-1.220) RAP de 13.04% (IC 95%: 7.75-18.03), que corresponde a un total de 5731 (IC 95%: 436-10681) casos de PTB.
Cheng-Yang, 2019	Enf. Parkinson	RR: 1.06 (IC 95%: 1.04-1.09) por 10 ppb
Newell, 2018	Mortalidad Cardiorespiratoria	Un aumento de 10 µg/m ³ se asoció con 0.92% (IC 95%: 0.44-1.39) y 0.70% (0.01, 1.40) de aumentos en la mortalidad cardiovascular y respiratoria respectivamente
Cheng-Yang, 2020	Malformaciones cardíacas congénitas	OR: 1.14 (IC 95%: 1.02-1.26)
Mei-Yi, 2020	Insuficiencia Renal Crónica	RR: 1.11 (95% CI: 1.09, 1.14) por 10 ppb de aumento.
Bo-Yi, 2018	Presión Arterial	OR: 1.05 (IC 95%: 1.02-1.08).
Bo-Yi, 2020	Diabetes	OR: 1.07 (IC 95% 1.04 -1.11) por incremento de 10 µg/m ³
Huanhuan Zhang, 2020	Diabetes Gestacional	Sin efectos significativos para MP ₁₀ , MP _{2,5} ni NO ₂ . Sólo para ozono y SO ₂
Dales, 2020	Hospitalizaciones Fibrosis Pulmonar Idiopática	RR: 1.44 (IC 95%:1.09-1.92).
Hongxi Yang, 2019	Mortalidad por eventos Cardiovasculares	RR: 1.23 (IC 95%: 1.15-1.31)
Orellano P, 2017	Exacerbación de Asma	OR: 1.024 (IC del 95%:1.005-1.043)

ESTUDIOS MAS RECIENTES DE EFECTOS EN SALUD NO₂. EVIDENCIA NACIONAL

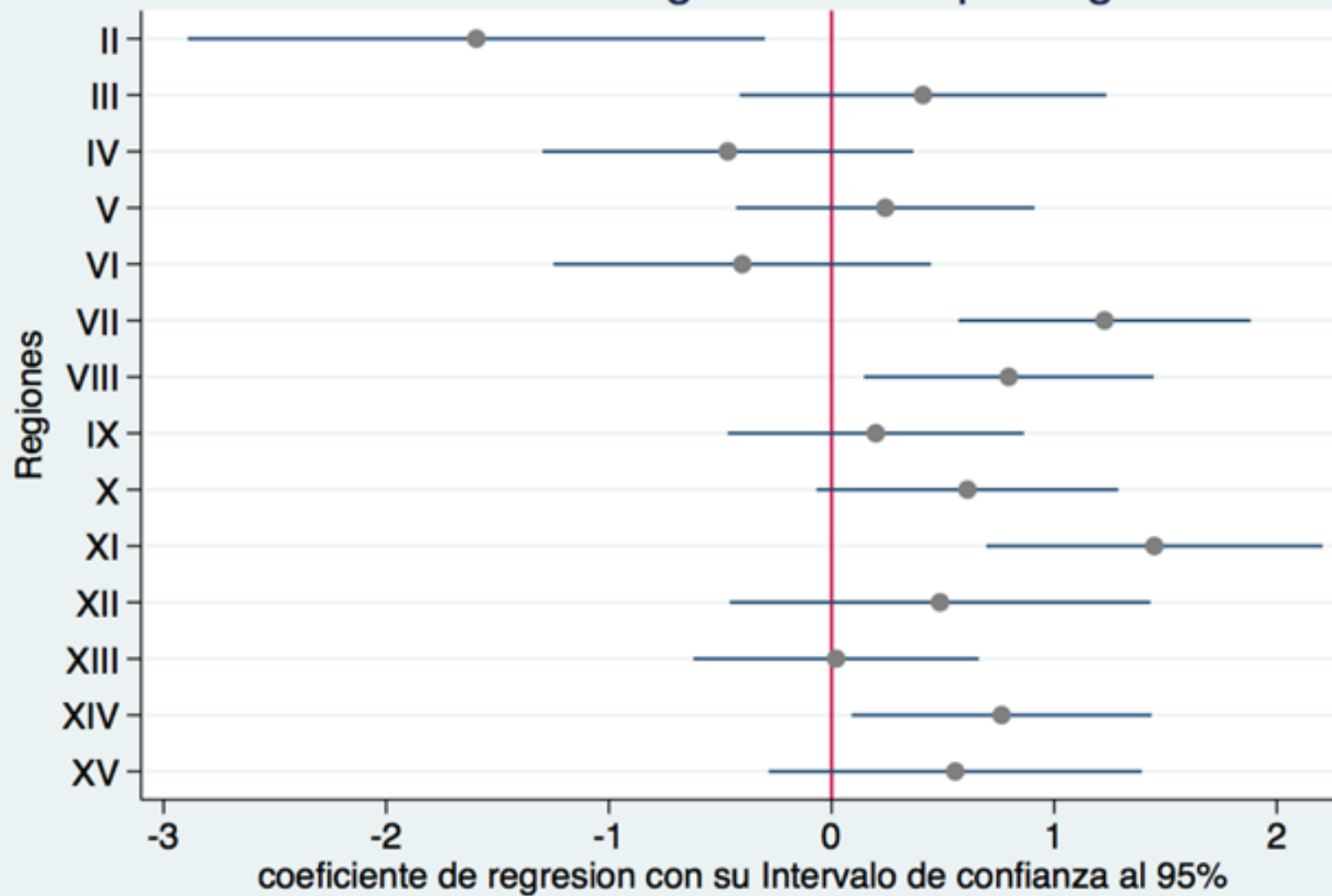
000418

Dales 2020: Niveles del orden de 43,4 ppb promedio anual de 24 hrs se asocian a hospitalización por FPI. RR 1,44 (IC 95% 1.09 – 1.92)

Salgado 2020: Riesgo al desarrollo norma de preescolares

Matus y cols (2020): Asociación entre niveles promedio de NO₂ y mortalidad total.

Coeficiente de regresión NOx por región.



-
- Otro estudio (Matus y cols.) con información de Santiago, Valparaíso y Temuco-Padre Las Casas, coincidentemente con la evidencia internacional, establece una asociación entre niveles promedio de NO₂ y mortalidad total. Las series de datos estudiadas corresponden al periodo 2004-2014, y contemplaron exposiciones de **21.6 µg/m³ [13.9-32.4]**, lo que estaría provocando un incremento de **0.53 % (0.39-0.67)** en las muertes totales por cada **10 µg/m³** de aumento en el NO₂ para un rezago de 1 día.

EFFECTOS EN SALUD OZONO. ESTUDIOS MAS RECIENTES

Evidencia a corto plazo
Conc. max 1 y 8 hrs

Mortalidad cardiovascular
Mortalidad respiratoria
Ingresos hospitalarios cardiovasculares
Ingresos hospitalarios respiratorios
Consultas de Urgencias

Evidencia a largo plazo

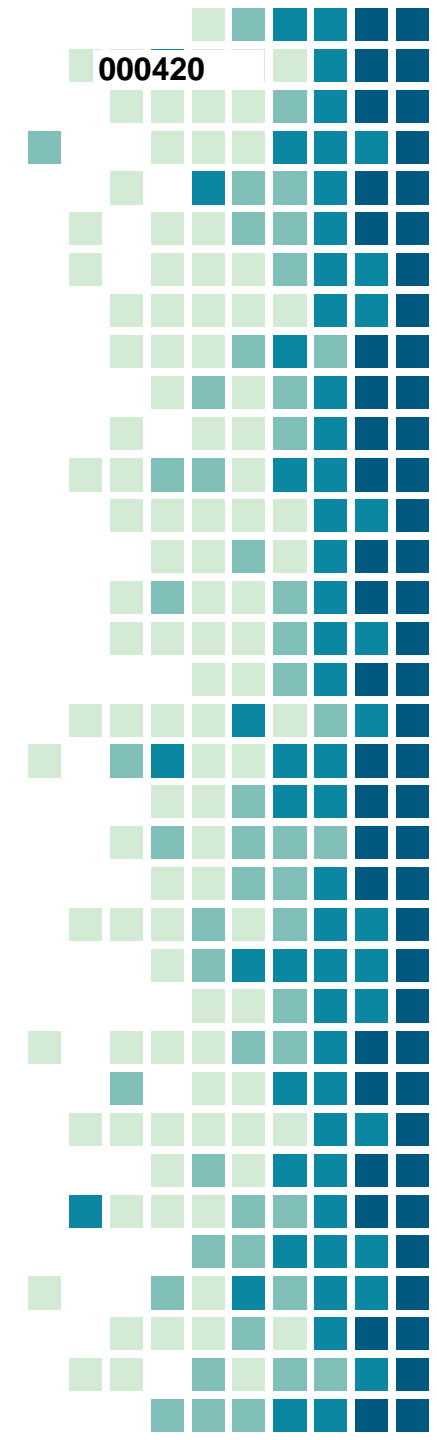
Aumentos de incidencia de asma
y no solamente con exacerbación
Impactos en crecimiento de la
función pulmonar

Al igual que el NO₂ y el Material Particulado no presenta nivel umbral

CLASIFICACIÓN DE EFECTOS EXPOSICIÓN NO₂

Nombre	Tipo de Efecto	CIE-10
Cardiovascular		
<input type="checkbox"/> Mortalidad CV	Agudo	I00-I99
<input type="checkbox"/> Hipertensión	Agudo	I10
<input type="checkbox"/> Crisis Hipertensiva	Agudo	I10.10
<input type="checkbox"/> Arritmia	Agudo	I47-I49
<input type="checkbox"/> IAM	Agudo	I21-I23
<input type="checkbox"/> AVE	Agudo	I60-I69
Respiratorio		
<input type="checkbox"/> Mortalidad Respiratoria	Agudo	J00-J99
<input type="checkbox"/> IRA alta	Agudo	J30-J39
<input type="checkbox"/> Neumonía	Agudo	J09-J19
<input type="checkbox"/> Exacerbación del Asma	Agudo	J45.21
<input type="checkbox"/> Asma	Crónico	J45.0-J45.9
<input type="checkbox"/> EBOC/EPOC	Crónico	J40-J44

Nombre	Tipo de Efecto	CIE-10
Otros		
<input type="checkbox"/> Depresión	Crónico	F30-F39
<input type="checkbox"/> Malformación Congénita	Crónico	Q00-Q99
<input type="checkbox"/> Parto Prematuro	Intermedio	P07.1
<input type="checkbox"/> Bajo peso de Nacimiento	Intermedio	P05.1
<input type="checkbox"/> Diabetes	Crónico	E10-E14
<input type="checkbox"/> Parkinson	Crónico	G20



000420

ANALISIS COMPARATIVO DE NORMAS NO₂

000420 vta

País	Año(0)	Unidad	1 hora	Diaria	Anual
Chile	2003	µg/m³	400		100
OMS	2006	µg/m ³	200 (1)		40
Unión Europea	2008	µg/m ³	200 (1)		40
Alemania (2)	2002	µg/m ³	200		40
Países Bajos (2)	2006	µg/m ³	200		40
USA	2016	Ppb	100 (3) (188 µg/m ³)		53 (100 µg/r
Japón	1978	Ppm		0.04-0.06 (4) (75-113 µg/m ³)	
España	2011	µg/m ³	200		40
Italia	2010	µg/m ³	200		40
Suiza (2)	2010	µg/m ³	100 (6)	80 (7)	30
Suecia	2010	µg/m ³	90 (8)	60 (9)	40
Argentina	2013	Ppm	0.45 (845 µg/m ³)		
Australia	2008	Ppm	0,12 (10) (226 µg/m ³)		0.03 (56 µg/m
Brasil	2013	µg/m ³	320		100
Canadá(14)	2013	Ppb	60 (11) - 13 (12) (113-25 µg/m ³)		42 (11)- 12 (79-23 µg/
Nueva Zelanda	2011	µg/m ³	200	100	
México	2014	µg/m ³	395(13)		
UK	2010	µg/m ³	200 (1)		40

Comentarios finales

- Los estudios antes señalados muestran que en los últimos años ha habido un aumento significativo en las investigaciones de los efectos del NO₂ en la salud. Las revisiones internacionales han encontrado que los efectos son independientes de otros contaminantes, incluido el material particulado (MP10 y MP2,5) y que no presentan nivel umbral.

-
- La exposición a corto plazo al NO₂ se ha relacionado con aumentos en todas las causas de mortalidad cardiovascular y respiratoria. Los estudios recientes han proporcionado evidencia que ha fortalecido la asociación con los ingresos hospitalarios y las visitas a departamentos de emergencias por enfermedad respiratoria, incluidas todas las causas respiratorias, asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
 - Los estudios de niños con asma, muestran asociaciones entre el NO₂ y las reducciones en la función pulmonar, el aumento de la tos, el asma nocturna y el ausentismo escolar. También se ha observado un aumento de los síntomas en niños asmáticos y aumentos en la inflamación y la hiperreactividad de las vías respiratorias.

-
- Los estudios epidemiológicos de los efectos a largo plazo de la exposición al NO₂ sobre la mortalidad (causas respiratorias y cardiovasculares) y sobre los síntomas respiratorios y la función pulmonar de los niños, también respaldan la conclusión de que el NO₂ tiene un efecto sobre la salud independiente de los otros contaminantes.
 - La exposición a largo plazo al NO₂ se ha relacionado con déficits en el crecimiento de la función pulmonar. También hay una fuerte evidencia de una asociación entre la exposición a largo plazo al NO₂ y la incidencia de asma y sibilancias . Esta nueva evidencia sugiere que la exposición al NO₂ en realidad puede causar asma, en lugar de sólo exacerbar el asma existente. Esto estaría indicando que el gas podría estar participando en la causalidad de la patología bronquial obstructiva tipo asma.

-
- Sin embargo, a diferencia de la contaminación atmosférica por partículas, que se ha estudiado en detalle, existe una incertidumbre mucho mayor en cuanto al impacto cuantitativo sobre la salud en grandes poblaciones de exposición a largo plazo al NO₂. La evidencia está creciendo, pero aún existe incertidumbre con respecto a los impactos a largo plazo de la mortalidad del NO₂ en comparación con los asociados a las partículas

-
- En síntesis, en relación con los efectos del NO₂, la información es consistente respecto de los efectos agudos del gas, y hay investigaciones que apoyan la hipótesis de efectos crónicos.
 - La norma chilena está desactualizada en relación con los antecedentes de los efectos sobre la salud del gas y con respecto a los niveles establecidos por otros países.