

# EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO FINO SOBRE EL AUSENTISMO LABORAL DEBIDO A ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRÓNICAS

Patricia González-Sánchez<sup>1</sup>, Alan I. Domínguez-Montoya<sup>2</sup>, Ana M. Moraga-Palacios<sup>3</sup>

1. Facultad y Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Ambiental. [patrigon@udec.cl](mailto:patrigon@udec.cl)
2. Facultad y Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Departamento de Ingeniería Ambiental. [aldominguez@udec.cl](mailto:aldominguez@udec.cl)
3. Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Departamento de Educación Médica. [amoraga@udec.cl](mailto:amoraga@udec.cl)

## RESUMEN

La exposición a altas concentraciones de contaminantes atmosféricos, como el material particulado respirable fino (MP<sub>2,5</sub>), es causal de enfermedades respiratorias crónicas y agudas, esta ha sido identificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como uno de los principales riesgos ambientales para la salud humana. Las enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas (EPOC) contribuyen al aumento de morbilidad, mortalidad y efectos adversos en la calidad de vida, con elevados costos económicos y sociales. Este trabajo presenta los resultados de un estudio ecológico de series de tiempo del efecto de la concentración de MP<sub>2,5</sub> sobre el ausentismo laboral debido a exacerbaciones de EPOC, tomando como área de estudio la jurisdicción territorial del Servicio de Salud Poniente de la Provincia de Santiago de Chile. El indicador de salud utilizado en el estudio fueron las licencias médicas aportadas por la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez del Ministerio de Salud del Gobierno de Chile, correspondientes al periodo 2010 – 2015, estas se evaluaron y correlacionaron estadísticamente con las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> registradas en la estación de monitoreo de calidad del aire de Pudahuel. El análisis de Correlación de Pearson y las técnicas de minería de datos indican que existe una asociación estadísticamente significativa entre las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> y el número de licencias médicas por EPOC. Las concentraciones máximas diarias de MP<sub>2,5</sub> presentan una mayor asociación y frecuencia de predicción. Finalmente, es importante señalar que aunque los resultados indiquen una alta asociación entre las variables estudiadas, este trabajo al ser de carácter exploratorio no evaluó otros factores que pudiesen tener influencia tales como; tabaquismo, contaminación intra-domiciliaria y otros contaminantes de importancia (O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>). Se recomienda evaluar en próximos estudios los factores anteriormente mencionados con especial énfasis en variables socioeconómicas y de género.

## METODOLOGÍA, MATERIALES, DATOS Y HERRAMIENTAS

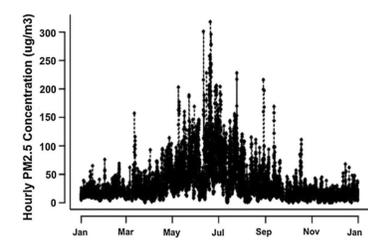
Las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> fueron obtenidas desde la estación de monitoreo de Pudahuel (Coordenadas UTM 37311E - 6298809N), estos registros fueron descargados del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA). Las licencias médicas fueron solicitadas a la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez del Ministerio de Salud del Gobierno de Chile. Estos registros fueron solicitados de acuerdo a la Clasificación Internacional Enfermedades (CIE-10). El Servicio de Salud Poniente



Fig 1. Esquema de la Metodología de Análisis.



ICD-10-CM Code	Description
J41	Simple and mucopurulent chronic bronchitis
J42	Unspecified chronic bronchitis (including chronic bronchitis NOS, chronic tracheitis, chronic tracheo-bronchitis)
J44	Other chronic obstructive pulmonary diseases



## RESULTADOS

Fig 2. Kriging Ordinario MP<sub>2,5</sub> Santiago

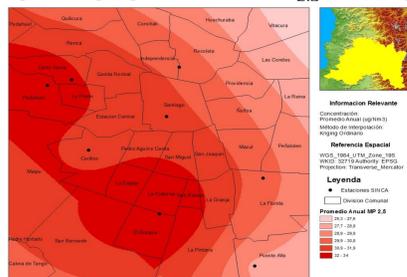


Fig 3. Calidad del Aire y Licencias Médicas

Month	Mean Monthly PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	Max. Daily PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	Total Sick Leave Records	Female Sick Leave Records	Male Sick Leave Records
January	17	28	152	98	54
February	21	42	179	142	37
March	21	49	222	176	46
April	34	66	320	211	109
May	58	88	715	605	110
June	80	173	690	570	120
July	68	111	744	573	171
August	35	74	668	520	148
September	27	66	472	435	98
October	15	40	397	304	93
November	13	24	378	306	72
December	14	23	129	94	35

Fig 4. Análisis Estadístico Pearson

Variables	Pearson's Product Moment Correlation (R)	Coefficient of Determination (R <sup>2</sup> )	p-value
<b>Female</b>			
Monthly Mean Sick leave records	0.82	0.67	<0.001
Daily Maximum Sick leave records	0.78	0.61	<0.003
<b>Male</b>			
Monthly Mean Sick leave records	0.66	0.43	<0.020
Daily Maximum Sick leave records	0.66	0.43	<0.020

Fig 5. Análisis Reglas de Asociación

Input	Output	Support	Confidence	Lift
<b>Licencias Médicas EPOC Femeninas, Servicio de Salud Oriente</b>				
Promedio Mensual	Licencias	0.42	1.00	1.33
Máximo Diario	Licencias	0.67	0.89	1.19
Mensual, Diario	Licencias	0.42	1.00	1.33
<b>Licencias Médicas EPOC Masculinas, Servicio de Salud Oriente</b>				
Promedio Mensual	Licencias	0.42	1.00	1.50
Máximo Diario	Licencias	0.58	0.78	1.17
Mensual, Diario	Licencias	0.42	1.00	1.50

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez (COMPIN) del Ministerio de Salud de Chile por proporcionar los datos de licencias médicas.

## DISCUSIÓN

- El análisis realizado indica que tanto las concentraciones anuales como las máximas diarias se encuentran por sobre lo establecido en la normativa Chilena (20 y 50 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente) y los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (10 y 25 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente). Las concentraciones horarias en la estación Pudahuel indican una fuerte estacionalidad en los meses de mayo – sept, coincidentemente con las pobres condiciones de ventilación y bajas temperaturas que se presentan en la cuenca atmosférica durante los meses invernales.
- La asociación entre las concentraciones mensuales y licencias médicas indican un support o frecuencia de ocurrencia de 0,42 con una confianza del 100%.
- Las asociación entre las concentraciones máximas y licencias médicas indican una mayor frecuencia de ocurrencia en un rango 0,58 – 0,67 con una confianza del 89% y 78% respectivamente.
- De acuerdo a lo mencionado anteriormente se concluye que una asociación estadísticamente significativa entre las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> y las licencias médicas por EPOC.