

Anàlisi del risc de mortalitat associat a la proximitat de la incineradora de Sant Adrià del Besòs

1. Motivació de l'estudi

Les associacions veïnals de la zona del Fòrum, pertanyents als municipis de St. Adrià, Barcelona i Badalona van crear la coordinadora *Aire Net* per denunciar elevades emissions contaminants i males olors procedents presumptament de la incineradora de St. Adrià (TERSA) i de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (amb línia de tractament de fangs inclosa).

La plataforma veïnal *Movimiento Diagonal Mar* integrant de la coordinadora *Aire Net* es va personificar al Consell de Salut del Districte de Sant Martí en data de 09.11.2017 per mostrar el seu descontent fent visible la problemàtica i interpel·lant a l'Ajuntament de Barcelona instant-lo a actuar.

En data de 30.01.2018 es va celebrar una jornada de dioxines organitzada per l'Ajuntament de Barcelona en la que hi van participar l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) i el Departament de Territori i Sostenibilitat en relació a les demandes veïnals sobre les emissions de dioxines i les males olors. En la jornada l'ASPB va fer públic la necessitat d'abordar la potencial exposició a dioxines per mitjà d'un estudi ambiental i l'aproximació a l'impacte en salut a partir de l'anàlisi de la mortalitat en àrees petites. En conseqüència, es presenta aquesta anàlisi del risc de la mortalitat associat a la proximitat a la incineradora de Sant Adrià.

2. Introducció

Les dioxines i els furans constitueixen un grup de compostos químics orgànics persistents (COP). Es troben al medi ambient i s'acumulen en la cadena alimentària perquè s'acumulen en els teixits adiposos dels animals, sent la via alimentària la més important en l'exposició humana (més del 90% del total de l'exposició). Les dioxines i els furans tenen una elevada toxicitat i poden provocar problemes de reproducció i desenvolupament, afectar al sistema immunitari, interferir amb les hormones i causar diferents tipus de malalties, inclòs alguns càncers (OMS, 2016). Les incineradores de residus són una font de dioxines i furans. (García-Pérez *et al.*, 2013). Per a aquesta anàlisi s'ha considerat la mortalitat pels tipus de càncers i malalties del sistema circulatori que es mostren a la taula 1 (Mataloni *et al.*, 2012; Reeve *et al.*, 2013; Xu *et al.*, 2016).

La hipòtesis de l'anàlisi és que la proximitat a la incineradora podria comportar una major exposició a dioxines i furans en aire. Aquesta exposició ambiental podria comportar un augment de risc de patir certs càncers i malalties del sistema circulatori que es veuria reflectit en una major mortalitat per aquestes causes. (veure taula 1).

3. Objectius

Els objectius d'aquest estudi són:

- Explorar la distribució geogràfica de la mortalitat per malalties relacionades amb l'exposició a dioxines i furans a la ciutat de Barcelona durant el període 1991 a 2015.
- Determinar si hi ha associació entre la mortalitat per malalties relacionades amb l'exposició de dioxines i furans i la proximitat a la incineradora a Barcelona pel període 1991 a 2015.

4. Metodologia

Per aquest estudi s'ha utilitzat un disseny ecològic transversal que explora el risc de mortalitat per causes associades a l'exposició de dioxines i furans a nivell d'àrea petita de la ciutat de Barcelona pel període 1991 a 2015. S'han inclòs malalties amb un origen relacionat amb l'exposició a dioxines, segons la literatura científica (veure taula 1).

Taula 1. Causes de mortalitat relacionades amb l'exposició a dioxines incloses a l'estudi

causa	Tumor	CIM-9	CIM-10
1	Neoplàsia maligna de fetge	155	C22
2	Neoplàsia maligna de tràquea, bronquis i pulmons	162	C33-C34
3	Neoplàsia de teixit connectiu i altres teixits tous	171	C49
4	Limfoma Non-Hodgkin's	200, 202	C82-C85
5	Leucèmia	204-208	C91-C95
6	**Tots els càncers	140-239, 273(.1.3), 289.8	C00-D48
7	**Malalties del sistema circulatori	390-459. Excepte: 435	I00-I99
8	**Totes les causes		

** Grans causes de mortalitat

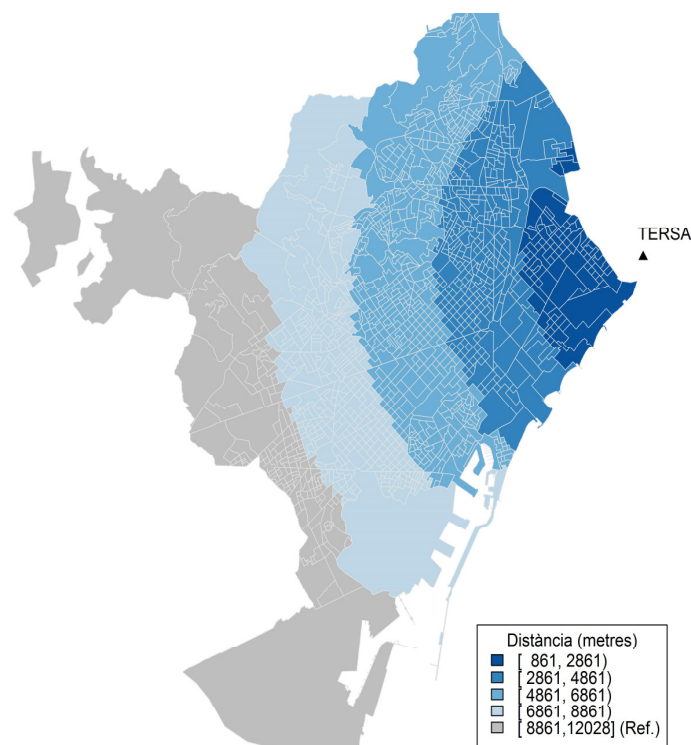
S'utilitza com a unitat d'anàlisi les seccions censals de la ciutat de Barcelona (n=1491) de l'any 2001. La població resident a les seccions censals de Barcelona per al període 1991 a 2015 s'ha obtinguda a partir de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i ha sigut homogeneïtzada en les seccions censals relatives al cens de l'any 2001. La mortalitat ha estat obtinguda a partir del registre de mortalitat de Barcelona i s'han filtrat per les causes descrites en la taula 1. La privació socioeconòmica s'ha obtingut a partir de l'índex de privació socioeconòmica de cada secció censal de l'any 2001 obtingut del projecte MEDEA. Les dades d'intensitat de trànsit s'han obtingut a partir del mapa d'intensitat mitjana diària (IMD) de l'any 2016 de l'Ajuntament de Barcelona.

La planta es localitza a dins del terme municipal de St. Adrià del Besòs (coordenades: x= 435530, y= 4585342 ETRS 89 31 N). La proximitat a la planta incineradora s'ha categoritzat en talls de 2000 m des del terme municipal de Barcelona a partir de la posició de la planta. (R. Ramis, et al. 2009)

S'ha calculat el risc relatiu (RR) de mortalitat per cada causa, en funció de la proximitat residencial a la planta en cinc categories. S'ha tingut en compte també la privació socioeconòmica i la intensitat de trànsit com a possibles variables confusores. (veure Annex II. Mapes de les variables confusores).

S'ha realitzat una anàlisi estadística mitjançant els Models Jeràrquics Bayesianes, en concret s'ha utilitzat el model proposat per Besag, York i Mollié. Aquests models consideren la dependència espacial de les àrees petites. Amb la utilització d'aquests models, s'ha obtingut per cada causa de càncer considerada, el mapa de Raons de Mortalitat Estandarditzada i suavitzada (RMEs) de les seccions censals, el mapa de Probabilitat d'excedir la mitjana de la ciutat (PRP) i el Risc relatiu (RR) de la mortalitat en funció de la proximitat a la planta. (Annex I). La RMEs de tota la ciutat és 100. Valors superiors a 100 indiquen major mortalitat que a Barcelona.

Fig 1. Mapa de distància d'àrees d'influència o buffers cada 2000 m des de la incineradora.



5. Resultats

A l'annex I es mostren els mapes de Raons de Mortalitat Estandarditzada i suavitzada (RMEs) i el mapa de Probabilitat d'excedir la mitjana (PRP) de la ciutat. De les causes descrites a la taula 1 es mostren els mapes de les causes de mortalitat totals i els grans grups de causes (càncer i malalties del sistema circulatori ja que tenen un major nombre de defuncions (*causa 6 càncers totals, causa 7 malalties del sistema circulatori i causa 8 totes les causes*)).

Aquests mapes descriptius mostren que la mortalitat presenta un patró geogràfic en les seccions censals de la ciutat. No obstant això, en general, les àrees més properes a la planta incineradora no tenen una raó de mortalitat més elevada (colors marró i vermell dels mapes) que la mitjana de Barcelona.

A la taula 2 es mostren els resultats dels RR de les causes de mortalitat estudiades. Aquests no són estadísticament significatius. És a dir, que els resultats obtinguts no han trobat que existeixi una associació significativa entre la mortalitat i la proximitat a la planta incineradora

Taula 2. Risc Relatiu (RR) de mortalitat considerades en funció de la distància a la planta incineradora

CAUSA 1: NEOPLÀSIA MALIGNA DE FETGE*				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861)	102	502	0,995	[0,723; 1,327]
[2861, 4861)	346	1402	1,038	[0,812; 1,301]
[4861, 6861)	535	2037	1,017	[0,825; 1,239]
[6861, 8861)	359	1329	1,083	[0,917; 1,269]
[8861,12028]	149	594	1	-
CAUSA 2: NEOPLÀSIA DE TRÀQUEA, BRONQUIS I PULMONS*				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861)	102	1740	1,044	[0,853; 1,264]
[2861, 4861)	346	4798	1,048	[0,897; 1,215]
[4861, 6861)	535	7380	1,094	[0,958; 1,244]
[6861, 8861)	359	4700	1,067	[0,961; 1,180]
[8861,12028]	149	2058	1	-
CAUSA 3: NEOPLÀSIA MALIGNA DE TEIXITS CONNECTIUS I ALTRES TOUS				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861)	102	40	1,566	[0,750; 2,848]
[2861, 4861)	346	119	1,411	[0,784; 2,301]
[4861, 6861)	535	139	1,181	[0,699; 1,853]
[6861, 8861)	359	101	1,219	[0,767; 1,840]
[8861,12028]	149	37	1	-
CAUSA 4: LIMFOMA NO HODGKIN				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861)	102	203	1,048	[0,818; 1,352]
[2861, 4861)	346	687	1,091	[0,902; 1,334]
[4861, 6861)	535	1042	1,154	[0,975; 1,370]
[6861, 8861)	359	689	1,036	[0,884; 1,207]
[8861,12028]	149	294	1	-
CAUSA 5: LEUCÈMIA				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861)	102	247	1,012	[0,834; 1,219]
[2861, 4861)	346	761	0,954	[0,822; 1,105]
[4861, 6861)	535	1149	1,021	[0,890; 1,167]
[6861, 8861)	359	858	1,062	[0,929; 1,210]

[8861,12028]	149	354	1	-
CAUSA 6: TOTES LES CAUSES DE CÀNCER*				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861]	102	8162	0,968	[0,853; 1,093]
[2861, 4861]	346	25208	0,973	[0,883; 1,068]
[4861, 6861]	535	37957	0,994	[0,914; 1,077]
[6861, 8861]	359	25411	1,019	[0,956; 1,085]
[8861,12028]	149	10676	1	-
Causa 7: MALALTIES DELSISTEMA CIRCULATORI*				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861]	102	7784	0,902	[0,762; 1,061]
[2861, 4861]	346	27280	0,897	[0,789; 1,015]
[4861, 6861]	535	45406	0,957	[0,857; 1,065]
[6861, 8861]	359	30854	0,994	[0,913; 1,080]
[8861,12028]	149	11531	1	-
CAUSA 8: TOTES LES CAUSES MORT*				
Distància (m)	Àrees (n)	Morts (n)	RR	IC 95%
[861, 2861]	102	25979	0,928	[0,804; 1,065]
[2861, 4861]	346	84906	0,913	[0,819; 1,014]
[4861, 6861]	535	137290	0,959	[0,873; 1,050]
[6861, 8861]	359	90201	0,979	[0,911; 1,051]
[8861,12028]	149	35937	1	-

n= nombre

IC95%=Interval de credibilitat al 95%

*Causes ajustades per índex de privació

6. Conclusions

L'estudi de disseny ecològic permet visualitzar diferències geogràfiques en les causes de mortalitat considerades i detectar clústers o concentracions d'àrees que per algun motiu mostrin un augment de la mortalitat. Per les causes estudiades, no s'han detectat agrupacions d'àrees en les immediacions a la planta incineradora amb una mortalitat (RMEs) per sobre de la mitjana de la ciutat. A més, no s'ha trobat una associació significativa entre la mortalitat i la proximitat a la planta incineradora.

Així mateix, donat que l'estudi considera un període de temps passat en el que els nivells ambientals de dioxines eren superiors als de l'actualitat, i que no s'ha trobat un increment de la mortalitat en les immediacions de la planta, no és d'esperar que en l'actualitat trobarem més mortalitat en aquestes àrees.

Barcelona, 02 de maig de 2018.

Annex I: Mapes de Raons de Mortalitat Estandarditzada suavitzada (RMEs) i Mapes de Probabilitat d'excedir la mitjana de Barcelona (PRP)

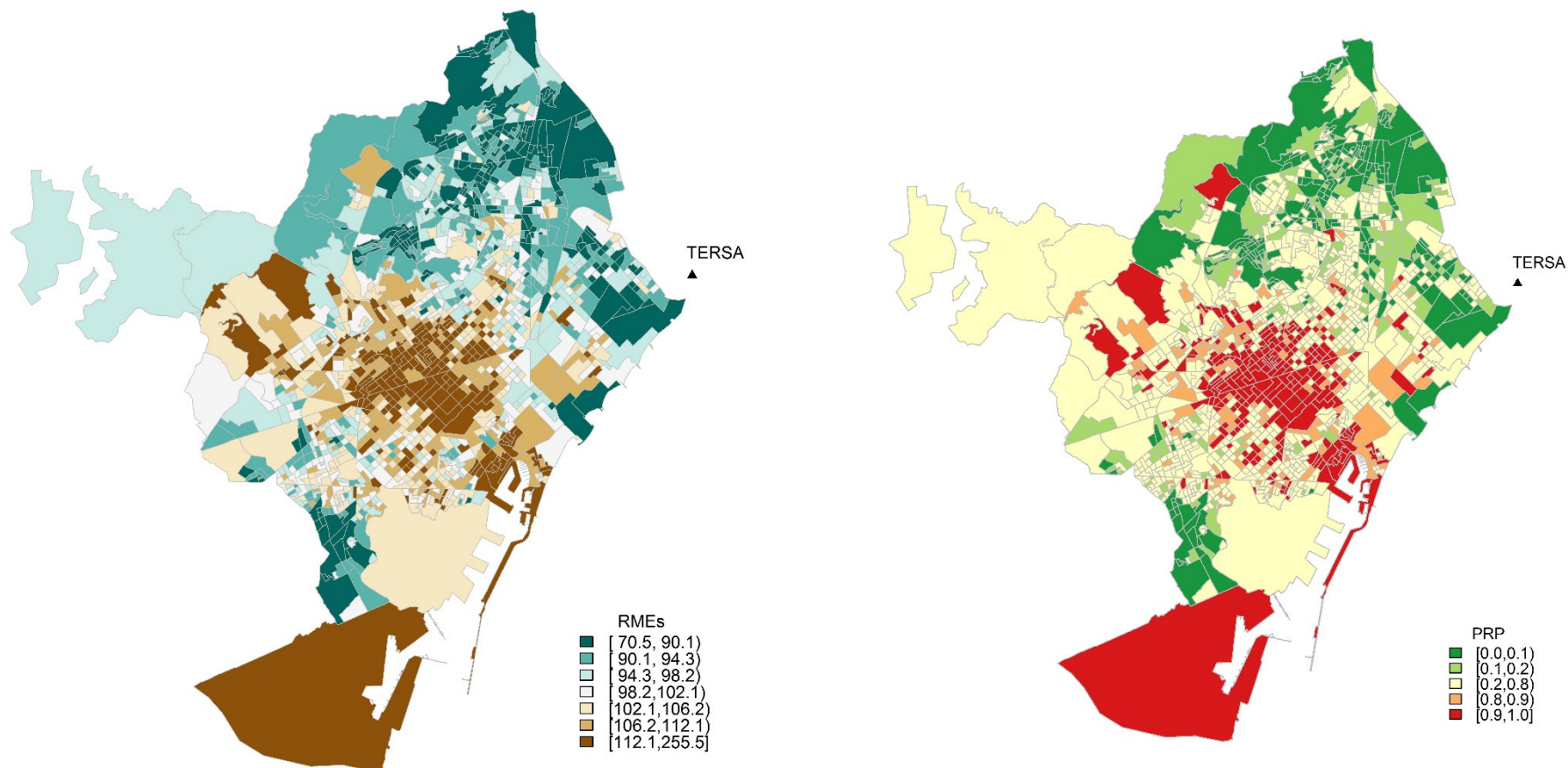


Fig 2. RMEs (esquerra) i PRP (dreta) de la causa 6: Totes les causes de càncer. Ajustades per privació socioeconòmica.

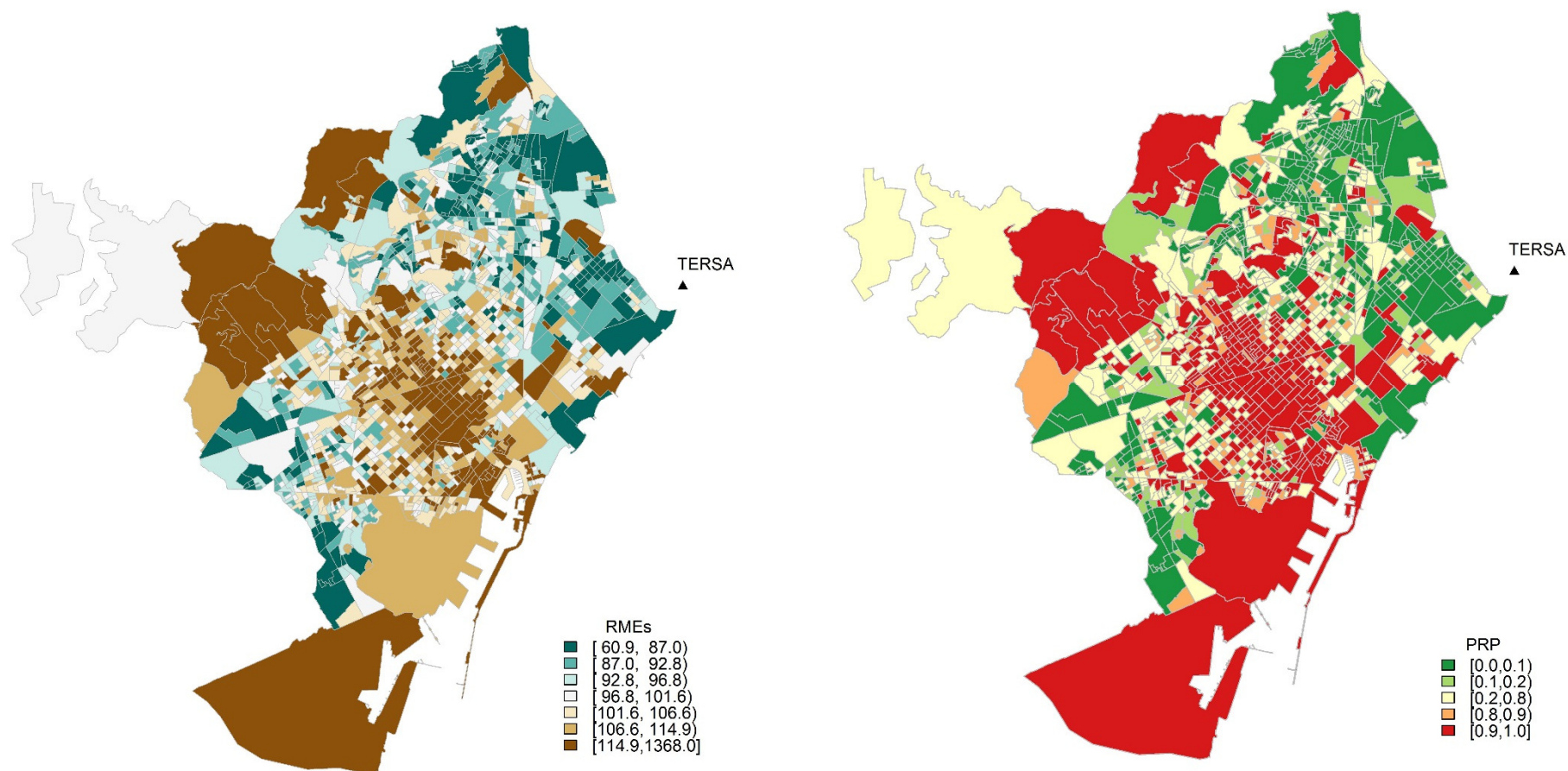


Fig 3. RMEs (esquerra) i PRP (dreta) de la causa 7: Malalties del sistema circulatori. Ajustades per privació socioeconòmica.

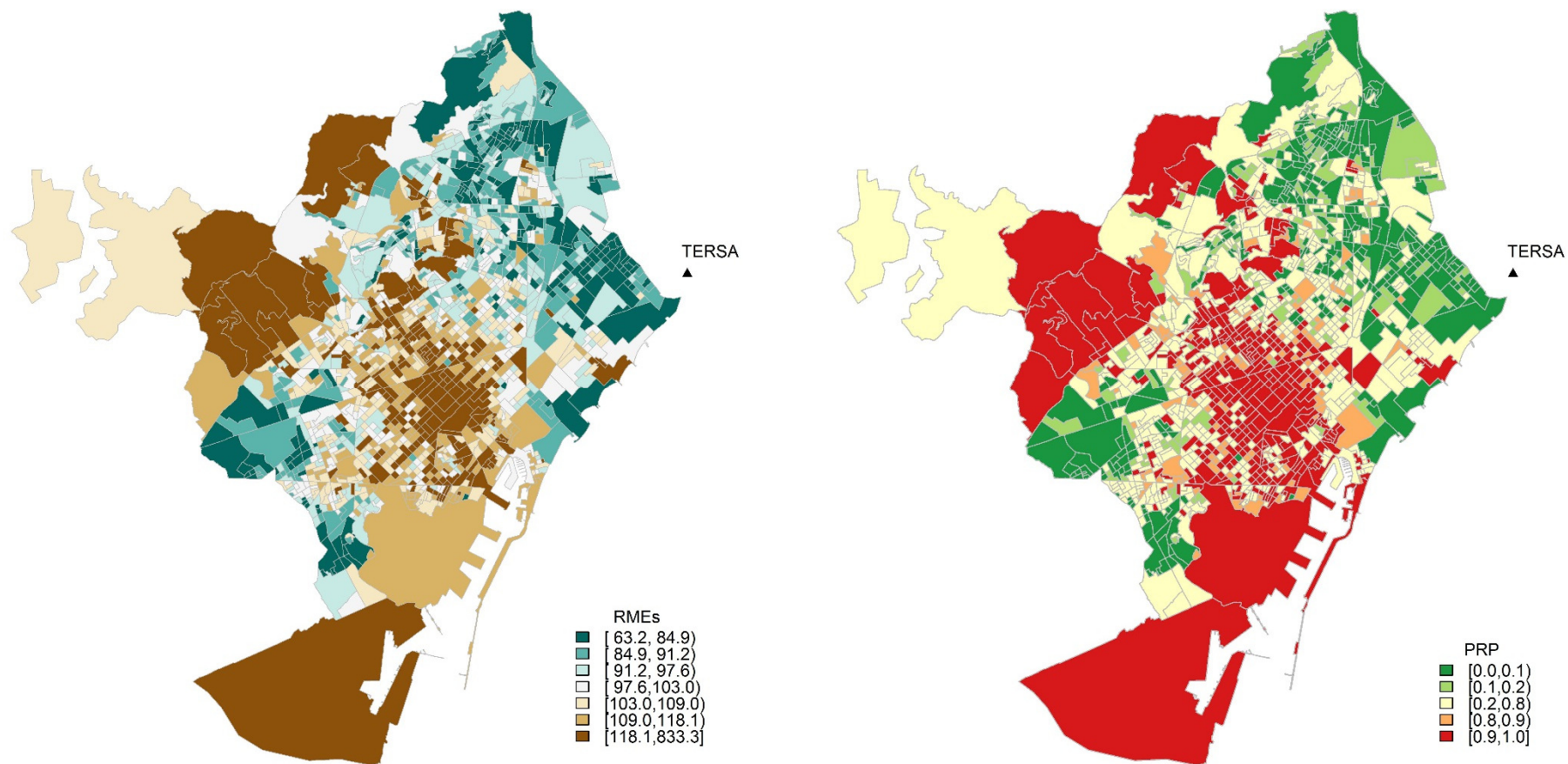


Fig 4. RMEs (esquerra) i PRP (dreta) de la causa 8: Totes les causes. Ajustades per privació socioeconòmica.

Annex II: Mapes de les variables confusores. Índex de privació socioeconòmica 2001 (projecte MEDEA) i Mapa d'intensitat de Trànsit (IMD)

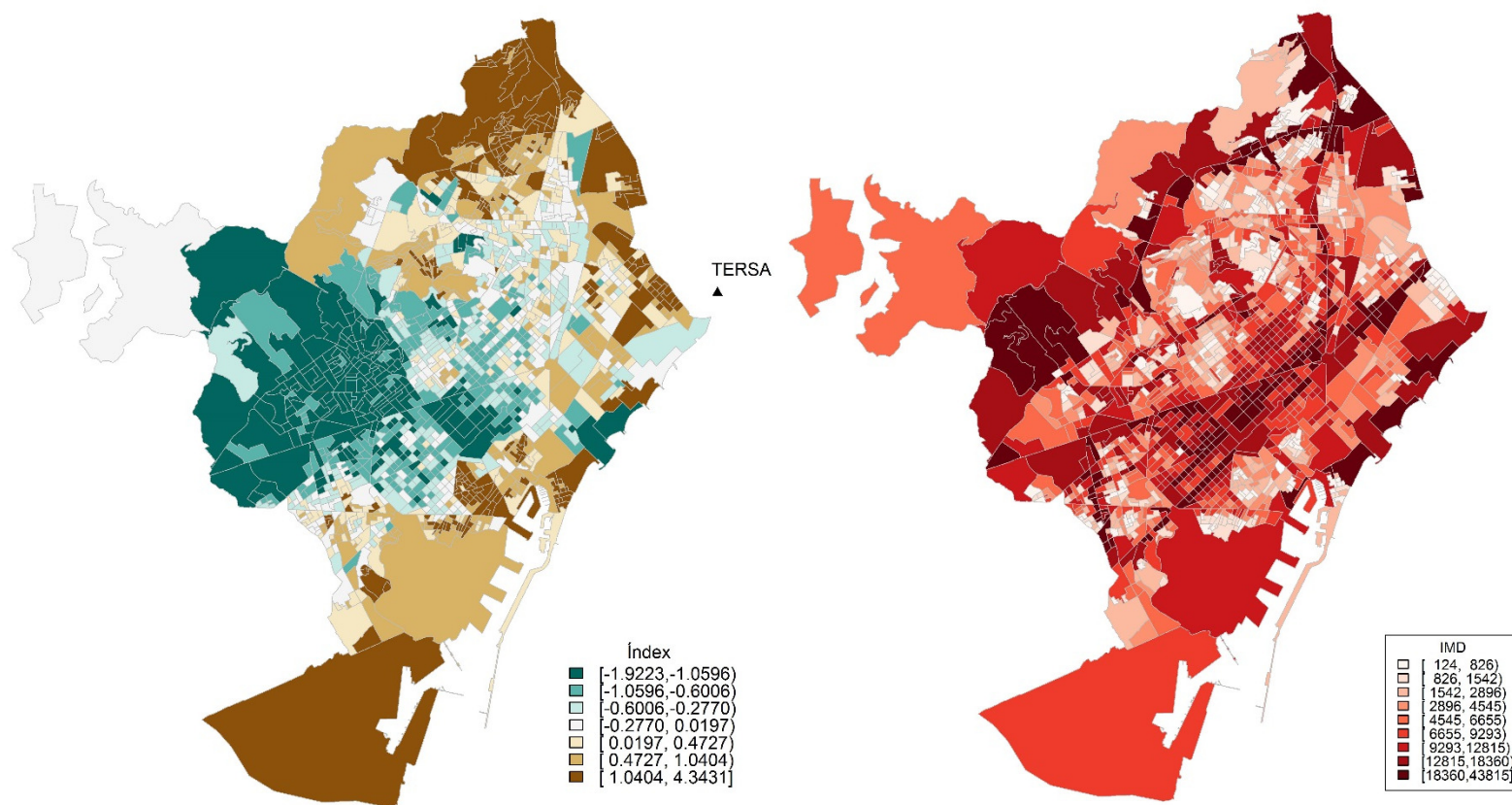


Fig 5. Índex de privació socioeconòmica 2001, Projecte MEDEA (esquerra), i Intensitat de trànsit (IMD) (dreta)