

# Aproximació ecològica a la mortalitat per accidents de trànsit a Catalunya (1983-1985)

R. Tresserras i Gaju, V. Martínez i Beneyto i J. Canela i Soler

Servei de Promoció de la Salut. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya.



ECOLOGICAL APPROXIMATION TO TRAFFIC ACCIDENT MORTALITY IN CATALONIA (1983-1985)

Based on the 9 geographical areas of Catalonia, we have studied the ecologic correlation between mortality from motor vehicle accidents, standardized by age (standard mortality rate [SMR]) and different socioeconomic and health variables. Region I (Barcelona and its area) has the lowest mortality rate from this cause. The correlation between standard mortality rate and ambulance transportation (percentage of ambulance transportation by areas in all Catalonia) is the strongest.

Similarly, ambulance transportation is the only variable included in the multivariate model (stepwise multiple regression),  $SMR = 164.9 + (-1.6) \times \% \text{ ambulance transportation}$ .

#### Paraules clau:

Accidents. Mortalitat. Accidents de trànsit. Estudis ecològics.

APROXIMACIÓN ECOLÓGICA A LA MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRÁFICO EN CATALUÑA (1983-1985)

A partir de la distribució geogràfica de Catalunya en 9 regions, se estudia la correlació ecològica existent entre la mortalitat per accidents de vehicle de motor, estandaritzada per edat (índice de mortalidad estándar [IME]), y diversas variables socioeconómicas y sanitarias. La región I (Barcelona y área de influencia) es la que presenta una menor tasa de mortalidad por esta causa. La correlación más intensa es la que presentan el índice de mortalidad estándar y el porcentaje de transporte sanitario de la región respecto al total de Cataluña. Asimismo, ésta es la única variable que entra en el modelo multivariante (regresión múltiple paso a paso o *stepwise*)  $IME = 164,9 + (-1,6) \times \% \text{ transporte sanitario}$ .

*Ann Med (Barc)* 1989; 75:27-30.

## Introducció

Els accidents constitueixen actualment un dels principals problemes sanitaris, amb una importància relativa encara més elevada als països desenvolupats<sup>1,2</sup>, on se situen com la primera causa de mort en els grups d'edat més joves.

La situació a Catalunya<sup>3-5</sup> no és diferent en aquest sentit: durant l'any 1985, les causes externes (accidents i agressions) varen constituir la primera causa de mort en els grups d'edat d'1 a 34 anys i la segona en el de 35 a 44<sup>6</sup>.

Entre els accidents en general, els principals causants de mortalitat són els vehicles de motor<sup>2,3,7</sup>, entesos dins d'aquesta denominació els que es produeixen pels mitjans de transport a la via pública. Els produïts per altres mitjans de transport (aeri, ferrocarril, etc.) no s'inclouen en aquesta denominació.

Els estudis realitzats sobre aquest fenomen, amb tantes implicacions sanitàries, econòmiques i socials<sup>8-12</sup> a la nostra població, són escassos i fan referència, en

la majoria de les ocasions, a aspectes descriptius de la morbi-mortalitat. En el present treball es pretén determinar l'associació de la mortalitat per accidents de vehicles de motor a Catalunya amb un conjunt de variables demogràfiques, socio-econòmiques i sanitàries, específicament lligades a la producció o gravetat de l'accident<sup>13-17</sup>. Aquestes variables poden ser definides tant pel seu impacte en la presentació i el pronòstic de l'accident com per ser considerades factors de risc de tipus ecològic, la prevenció dels quals comporta mesures sobretot a nivell comunitari<sup>14</sup>.

## Material i mètodes

Per a l'estudi de la mortalitat per accident de vehicle de motor, s'ha utilitzat l'apartat 57 de la classificació de les causes de mortalitat D (D57), per als anys 1983, 1984 i 1985 i per a cadascuna de les 38 comarques de Catalunya distribuïdes en 9 regions<sup>3,18</sup> (annex I).

La població utilitzada en tots els càlculs és la referida a l'any 1981<sup>19</sup> i per obtenir les taxes estandarditzades per edat s'ha seguit el mètode indirecte calculant-ne l'índice de mortalitat estàndard (IME), considerant com a mortalitat tipus la del total de Catalunya també per als anys 1983-1985. Els grups d'edat han estat: menors de 5 anys, de 5 a 14, de 15 a 24, de 25 a 44, de 45 a 64 i de 65 o més. En tots els casos s'analitzen els dos sexes junts.

Correspondència: Dr. V. Martínez i Beneyto.  
Servei de Promoció de la Salut. Departament de Sanitat i Seguretat Social.  
Generalitat de Catalunya.  
Travessera de les Corts, 131-159. Barcelona 08028.

**ANNEX I**  
**Relació de comarques que formen cadascuna de les 9 regions**

<b>Regió I</b> Baix Llobregat Barcelonès Maresme Vallès Occidental Vallès Oriental	<b>Regió V</b> Baix Ebre Montsià Terra Alta
<b>Regió II</b> Alt Empordà Baix Empordà Garrotxa Gironès La Selva	<b>Regió VI</b> Cerdanya Osona Ripollès
<b>Regió III</b> Alt Camp Alt Penedès Baix Penedès Garraf Tarragonès	<b>Regió VII</b> Anoia Bages Berguedà Solsonès
<b>Regió IV</b> Baix Camp Conca de Barberà Priorat Ribera d'Ebre	<b>Regió VIII</b> Garrigues Noguera Segarra Segrià Urgell
	<b>Regió IX</b> Alt Urgell Pallars Jussà Pallars Sobirà Vall d'Aran

Font: Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya<sup>19, 20</sup>.

**ANNEX II**  
**Variables independents**

La variable densitat de població indica el nombre d'habitants per km <sup>2</sup> de superfície de cada regió segons la població de 1981
El nombre de turismes es refereix al total de turismes de la regió
Els turismes per km de carretera total es refereix al logaritme del nombre de turismes per km de carretera total, és a dir, el nombre total de km de carretera més els d'autopista, si n'hi ha
Km total es refereix al total de km de carretera i autopista
Turismes per km <sup>2</sup> es refereix al nombre de turismes per km <sup>2</sup> de superfície de la regió
Turismes per habitant es refereix al nombre de turismes que hi ha per cada habitant de la regió corresponent
El percentatge de la població es refereix al logaritme del percentatge de la població de la regió respecte al total de Catalunya
Inversions 1983-1985 es refereix a les inversions fetes en carreteres entre els anys 1983 i 1985 en milions de pessetes
Milions per km de carretera es refereix al logaritme dels milions de pessetes invertits entre els anys 1983 i 1985 per km de carretera de cada regió
Percentatge de turismes de la regió es refereix al nombre de cotxes de la regió respecte al total de Catalunya
Percentatge km total es refereix al percentatge de km de carretera de la regió respecte al total de Catalunya
Percentatge del transport sanitari es refereix al percentatge d'ambulàncies de la regió respecte al total de Catalunya
Percentatge de llits d'aguts es refereix al nombre de llits d'aguts de la regió respecte al total de Catalunya

Les dades de les variables que es consideren independents, s'han obtingut de l'Anuari Estadístic de Catalunya per als anys 1985-1986<sup>20</sup> (annex II).

Per a la anàlisi estadística s'ha utilitzat el mètode de la correlació ecològica<sup>21-23</sup>, prenent com a unitat d'anàlisi cadas-

**TAULA I**  
**Taxes específiques per D57 en ambdós sexes. Catalunya 1983-1985**

Grups d'edat (anys)	Taxes x10 <sup>5</sup>
0-4	1,6
5-14	2,5
15-24	17,2
25-44	10,5
45-64	10,8
65-	21,0

Font: Departament de Sanitat i Seguretat Social<sup>3</sup>.  
Elaboració pròpia.

**TAULA II**  
**Índex de mortalitat estàndard (IME) per D57. Catalunya 1983-1985**

Regió	IME	IC	LI	LS
I	078,9	04,8	074,05	083,65
II	146,5	20,1	126,43	166,63
III	144,4	22,5	121,91	166,91
IV	175,2	34,5	140,72	209,91
V	155,6	37,0	118,61	192,61
VI	159,0	34,2	124,80	193,20
VII	147,2	24,6	122,62	171,82
VIII	150,2	24,3	125,85	174,45
IX	166,7	60,7	105,97	227,37

IC = interval de confiança; LI = límit inferior; LS = límit superior.  
Font: Departament de Sanitat i Seguretat Social<sup>3</sup>.  
Elaboració pròpia.

cuna de les 9 regions catalanes. Per a la correlació múltiple s'ha seguit el mètode "pas a pas" (*stepwise*). En tots els casos la variable considerada dependent ha estat l'IME.

La normalitat de les variables ha estat comprovada amb el test de Kolmogorov-Smirnov<sup>24</sup>. Les variables que no seguien una distribució normal s'han transformat logarítmicament i posteriorment s'ha comprovat la seva normalitat. El nivell de significació és del 5%. L'explotació estadística de les dades s'ha realitzat utilitzant el paquet SPSS/PC+<sup>25</sup>.

**Resultats**

En les taxes de mortalitat per D57 específiques per edat per a tot Catalunya entre els anys 1983-1985 s'observa un predomini de defuncions en els grups de més de 65 anys i en el de 15 a 24, tal com es pot veure a la taula I.

A la taula II es recullen les taxes estandarditzades pel mètode indirecte a les 9 regions. La regió I és la que mostra una taxa inferior; comprèn Barcelona i els nuclis més industrialitzats i és la que registra més densitat de població de Catalunya. A la resta de regions, les taxes se situen per sobre de 100 en tots els casos.

La correlació entre l'IME i les variables independents (taula III), ha estat significativa en el cas de la densitat de població, el nombre de turismes, els turismes per km<sup>2</sup>, el logaritme del percentatge de població, el logaritme dels milions de pessetes invertits en carreteres entre els anys 1983-1985, el percentatge dels turismes, el percentatge de llits d'aguts i el percentatge de transport sanitari. En l'anàlisi multivariada (correlació múltiple *stepwise*), només el percentatge del transport sanitari ha entrat en el model. Totes les variables independents s'han correlacionat negativament amb

TAULA III

Coeficients de correlació entre l'IME i les variables independents que presentaven una associació significativa\*

	IME	1	2	3	4	5	6	7
1. Densitat de població	-0,94	--	--	--	--	--	--	--
2. Nombre de turismes	-0,95	0,99	--	--	--	--	--	--
3. Turismes per km <sup>2</sup>	-0,95	1,00	0,99	--	--	--	--	--
4. Percentatge població (log)	-0,92	0,87	0,89	0,87	--	--	--	--
5. Milions ptes per km (log)	-0,86	0,93	0,92	0,93	0,81	--	--	--
6. Percentatge de turismes	-0,93	0,93	0,99	0,99	0,83	0,89	--	--
7. Percentatge de transport sanitari	-0,96	0,98	0,99	0,98	0,90	0,89	0,98	--
8. Percentatge de llits d'aguts	-0,95	0,99	0,99	0,99	0,88	0,91	0,99	0,98

\* p &lt; 0,01.

Font: Departament de Sanitat i Seguretat Social<sup>3</sup>; Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya<sup>19,20</sup>.

Elaboració pròpia.

l'IME (taula III) i cal destacar també que estan molt correlacionades entre elles mateixes.

L'equació resultant és:

IME per D57 = 164,9 + (-1,6) × % de transport sanitari.

### Discussió

Segons els resultats obtinguts, els grups d'edat que presenten la taxa de mortalitat per D57 més elevada són el de més de 65 anys i el de 15 a 24. Això probablement tingui relació amb l'edat dels conductors que, com és sabut, pateixen més accidents en les edats extremes. És possible que pel fet de considerar el grup de 15 a 24 anys -si la relació amb l'edat dels conductors és certa-, la taxa obtinguda estigui subvalorada. Probablement en aquest sentit hauria estat millor considerar el grup de 18 a 24 anys, però no hem pogut disposar d'aquesta informació.

Pel que fa a la relació entre l'IME i les variables independents, en el model múltiple només ha entrat el percentatge de transport sanitari de la regió respecte del total de Catalunya. Com ja s'ha comentat, és palesa la multicolinealitat entre les diferents variables estudiades, la qual cosa suggereix que amb totes aquestes variables estem, fins a un cert punt, mesurant el mateix fenomen: que a major densitat de població també hi ha una major densitat de cotxes, i més llits d'aguts, i més transport sanitari... que fan que la zona de la regió I sigui la que presenta una menor taxa de mortalitat per D57. Cal considerar que, respecte als quilòmetres de carretera, no hi són comptabilitzats els de carreteres urbanes, i només es refereix a les extraurbanes, la qual cosa evidentment suposa un biaix. Pel que sabem, a les ciutats s'enregistra un major nombre d'accidents de trànsit que a les zones rurals, però el nombre de ferits i morts es inferior<sup>26</sup>. A la regió I, hi ha un major nombre de quilòmetres de carretera urbana, la qual cosa suposa una circulació amb velocitat limitada i en general més organitzada i fàcil de controlar. Així mateix, hi ha més facilitats i més possibilitats de transport de ferits, més centres d'urgències en un radi de pocs quilòmetres, etc. Un altre fet que, sens dubte, constitueix una limitació, és el fet que les estadístiques de mortalitat es confeccionen tenint en compte la població de residència i no pas la població on s'ha produït l'accident.

Malgrat que les correlacions obtingudes són de molta intensitat, els pendents de les rectes de regressió són baixos, la qual cosa vol dir que per poder reduir una

mica la mortalitat per D57, caldria modificar molt la o les variables independents.

Podem dir, doncs, que s'estableix una correlació ecològica significativa i negativa entre l'IME per D57 i el percentatge de transport sanitari a Catalunya prenent com unitats d'anàlisi les 9 regions, i que aquesta correlació existeix també amb la densitat de població, d'automòbils i d'altres variables que predominen a les zones urbanes i industrialitzades.

Som conscients dels importants biaixos que es presenten i de la importància d'altres factors epidemiològics no revisats en el present treball, sobretot els relatius a les actituds i la utilització de mesures de prevenció individual: ús de cinturó de seguretat, limitació de la velocitat, tipus de conducció, efectes de l'alcoholisme i altres toxicomanies, etc.<sup>27-31</sup> i que caldrà tenir com objectiu de propers estudis en el nostre medi.

Considerem que el coneixement dels factors que incideixen en la presentació, morbiditat i mortalitat dels accidents pot contribuir considerablement a la necessària disminució d'aquests paràmetres, tal i com ja s'ha esdevingut en altres comunitats de nivells socioeconòmic i cultural similars al nostre.

### Resum

A partir de la distribució geogràfica de Catalunya en 9 regions, s'estudia la correlació ecològica existent entre la mortalitat per accident de vehicles de motor, estandarditzada per edat (índex de mortalitat estàndard [IME]) i diverses variables socio-econòmiques i sanitàries. La regió I és la que presenta una menor taxa de mortalitat per aquesta causa. La correlació més intensa ha estat la que presenten l'índex de mortalitat estàndard i el percentatge de transport sanitari de la regió, respecte del de tota Catalunya. Així mateix, aquesta és l'única variable que entra en el model multivariant (regressió múltiple *stepwise*)

$$\text{IME} = 164,9 + (-1,6) \times \% \text{ transport sanitari.}$$

### BIBLIOGRAFIA

1. Manciaux M, Romer CJ. *Wld Hlth Statist Quart* 1986; 39:226-231.
2. Picanyol J. *La prevenció de los accidentes en la infancia*. Barcelona, Ajuntament de Barcelona, 1982.
3. Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Anàlisi de la mortalitat a Catalunya, 1983, 1984 i 1985*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.
4. Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Manual de prevenció dels accidents en la infancia*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, 1984.

5. Duran E, Espinós N. Impacte social dels accidents a Catalunya. Barcelona 1986. (Treball no publicat.)
6. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Butlletí Epidemiològic de Catalunya 1986; 7.
7. Movimiento natural de la población española 1979. Madrid, Instituto Nacional de Estadística, 1983.
8. Deschamps JP. Prevention of traffic accidents in childhood. Copenhagen, WHO, 1981.
9. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Informe tècnic sobre prevenció d'accidents en la infància. Barcelona, Generalitat de Catalunya, 1983.
10. Calabresi G. The cost of accidents. Londres, Yale University Press, 1977.
11. Levy C. Aspects socio-jurídiques des accidents de la circulation routière. Population 1987; 2:267-282.
12. Garcia LA, Nolasco A, Bolumar F, Álvarez-Dardet C. Los años potenciales de vida perdida: una forma de evaluar las muertes prematuras. Med Clin (Barc) 1986; 87:55-57.
13. Ad hoc technical group. Road traffic accidents statistics. Copenhagen, WHO, 1979.
14. La prevention des accidents de la circulation routière. Copenhagen, WHO, 1978.
15. Rosen M, Nustrom L, Wall S. Guidelines for regional mortality analysis. Int J Epidemiol 1985; 14:293-299.
16. Bentham G. Proximity to hospital and mortality from motor vehicle traffic accident. Soc Sci Med 1986; 23:1.021-1.026.
17. Backer SP, Whitfield RA, O'Neill B. Geographic variations in mortality from motor vehicle crashes. N Engl J Med 1987; 316:1.384-1.387.
18. Divisió territorial de Catalunya. Barcelona, Generalitat de Catalunya, 1936.
19. Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya. Padrans municipals de Catalunya 1981. Dades demogràfiques (vol 1): comarques, regions i províncies. Barcelona, 1986.
20. Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya. Anuari estadístic de Catalunya. Anys 1985-1986. Barcelona.
21. Morgenstern H. Uses of ecologic analysis in epidemiologic research. AJPH 1982; 72:1.336-1.344.
22. Gili M, Vilches A, García C, Cortés M, Rosado M, Nájera E. Bases epidemiológicas de los estudios ecológicos. Rev San Hig Pub 1986; 60:237-250.
23. Gili M, Álvarez M, Cortés M, García C, Nieto A, Nájera E. Factores determinantes de la falacia ecológica y procedimientos para su control. Rev San Hig Pub 1986; 60:297-307.
24. Schwartz D. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Paris, Flammarion, 1963.
25. Marija J. Norusis. SPSS/PC+ for the IBM/XT/AT. SPSS Inc.
26. Boletín informativo accidentes 1985. Madrid, Dirección General de Tráfico, 1986.
27. Egsmose L, Egsmose T. Changing attitudes towards traffic speed? IUHE conference proceedings. Dublin, 1985.
28. Latorre F. El cinturón de seguridad y sus repercusiones medicoeconómicas en la RFA. JANO 1986; 722.
29. Williams AF, Lund AK. Seat belt use laws and occupant crash protection in the U.S. AJPH 1986; 76:1.438-1.442.
30. Richter E, Meltzer U, Bloch B, Tyger G, Ben-Dov R. Alcohol levels in drivers and pedestrians killed in road accidents in Israel. Int J Epidemiol 1986; 76:272-273.
31. Brown RC, Sanders JM, Schonberg SK. Seguridad en la conducción y comportamiento del adolescente. Pediatrics (ed esp) 1986; 21:265-268.