

# La repercussió de la onada de calor de 2003 en la població major de 65 anys de Barcelona i l'àrea metropolitana

Marta Santiago Jiménez

Dirigit pel Dr. David Saurí

## RESUM

Les onades de calor eren un fenomen desconegut per la població fins fa pocs anys, i tot i que avui dia ja són més populars, les seves conseqüències passen molt més desapercebudes que la d'altres catàstrofes naturals. En aquest estudi, a partir de l'episodi que va patir la península durant l'agost de 2003, es pretén aprofundir en els factors que van fer propiciar que la mortalitat entre les persones majors de 65 anys augmentés de manera notable en comparació amb anys anteriors. Els resultats de l'estudi mostren que un dels grups més vulnerables són les persones grans que viuen soles i per tant caldria tenir en compte aquest factor a l'hora de fer plans d'acció, així com també que els pics de màxima mortalitat es corresponen amb dies posteriors als de la pujada de temperatura, ja que aquesta agreuja patologies prèvies de les persones i moren temps després. També seria interessant un consens internacional a l'hora d'establir uns criteris estàndards per tal de tenir així uns registres més fiables que permetin extreure noves mesures per lluitar contra les onades de calor.

**Paraules Clau:** Anuari Estadístic, onada de calor, defuncions, estudi demogràfic, registre civil.

## RESUMEN

Las olas de calor eran un fenómeno desconocido para la población hasta hace pocos años, y a pesar de que hoy en día ya son más populares, sus efectos pasan desapercibidos en comparación con los producidos por otras catástrofes naturales. En este estudio, a partir del episodio que azotó la península en agosto de 2003, se pretende profundizar en los factores que propiciaron que la mortalidad entre personas mayores de 65 años aumentase de manera notable en comparación con años anteriores. Los resultados del estudio muestran que uno de los grupos más vulnerables son las personas mayores que viven solas i por lo tanto sería necesario tener en cuenta este factor a la hora de establecer planes de acción, así como también que los picos de máxima mortalidad se corresponden con días posteriores a los de la subida de temperaturas, ya que esta agrava patologías previas de las personas que mueren días después. También sería interesante un consenso internacional para establecer unos criterios estándares y tener así registros más fiables que permitan extraer nuevas medidas para luchar contra las olas de calor.

**Palabras Clave:** Anuario estadístico, ola de calor, defunciones, estudio demográfico, registro civil.

## ABSTRACT

Heat waves were an unknown phenomenon to the public until recent years, although today they are more popular, its effects go unnoticed in comparison with those produced by other natural disasters. This study comes from the episode suffered in Spain during August 2003, in it we analyze the factors that made death rates increase between people over 65 years compared to previous years. The results show that one of the most vulnerable are the elderly who live alone, therefore it would be necessary to consider this factor when developing action plans, as well as the highest mortality peaks correspond with days after to the rise of temperatures, as this exacerbates previous pathologies of people who die days later. It would also be interesting to get an international consensus to establish criteria and standards which give more reliable registers that allow extracting new measures to combat heat waves.

**Keywords:** Statistical yearbook, heat wave, deaths, demographic study, registers office.

---

## INTRODUCCIÓ

En una primera aproximació al fenomen de les onades de calor cal remarcar que encara no hi ha una definició estandarditzada de les mateixes, de manera que tant els paràmetres per declarar-la, com els seus efectes dependran molt de l'òrgan competent encarregat de gestionar-les. Un cop aclarit aquest punt, ens centrem en l'àmbit del nostre estudi on s'analitzaran els factors que van propiciar un augment notable i contrastat de la mortalitat durant l'agost de 2003 a Barcelona, Badalona, Hospitalet, Sant Adrià i Santa Coloma. Tot i ser localitats molt properes i per tant les condicions ambientals que van patir van ser similars trobem certes diferències pel que fa a la incidència de morts. L'estudi es centra en un dels grups de risc, la gent gran, ja que per la resta de grups en situació desfavorida, infants i malalts crònics, seria difícil obtenir-ne dades o bé es troben molt vigilats i no s'aprecia un augment significatiu en la seva mortalitat.

L'estudi es pot dividir en dues fases, una primera fase més bibliogràfica per contextualitzar el fenomen i una segona més

analítica on d'una banda, es recopila la informació necessària i d'altra, es realitzen els càlculs oportuns que ens permeten establir uns resultats per poder així tenir més eines a l'hora de fer front futurs episodis.

## OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest estudi es demostrar que més enllà de la edat, altres factors demogràfics i socioeconòmics van tenir una gran influència en la supervivència dels majors de 65 anys, donant lloc a un marcat augment en el nombre de defuncions. A més a més es vol demostrar que els pics de mortalitat no només es donen en el dies de màximes temperatures sinó que en dies posteriors, fruit de l'agreujament de certes patologies, també hi ha una mortalitat més elevada de la esperada.

Amb les conclusions de l'estudi es pretén aportar nous criteris a tenir en compte a l'hora de fer front els efectes de les onades de calor en un dels sectors més vulnerables, sobretot tenint en compte que si el model de creixement demogràfic continua com fins ara, el pes d'aquest sector serà cada cop major.

## METODOLOGIA

En aquest estudi s'ha recopilat informació demogràfica a nivell de districtes dels diferents municipis: nombre d'habitants per sexe i edat, densitat poblacional, nombre de persones que viuen soles, nombre de persones majors de 65 anys que viuen soles, nombre de llars i nombre de persones per llar. S'ha recopilat també informació relacionada amb el nivell de renda dels habitants, tot i que en aquest cas a estat a nivell municipal per la manca de dades a nivell de districte de la majoria de municipis. Així com també en el cas de Barcelona, que disposa d'una base de dades molt més detallada i accessible, dades sobre el nombre d'equipaments per la gent gran de cada districte, la superfície verda per habitant i districte i el percentatge de llars que disposen de sistemes de refrigeració (en aquest últim cas es tracta de dades del 2001, per tant no s'utilitzaran tot i que permeten fer-se una idea de la tendència).

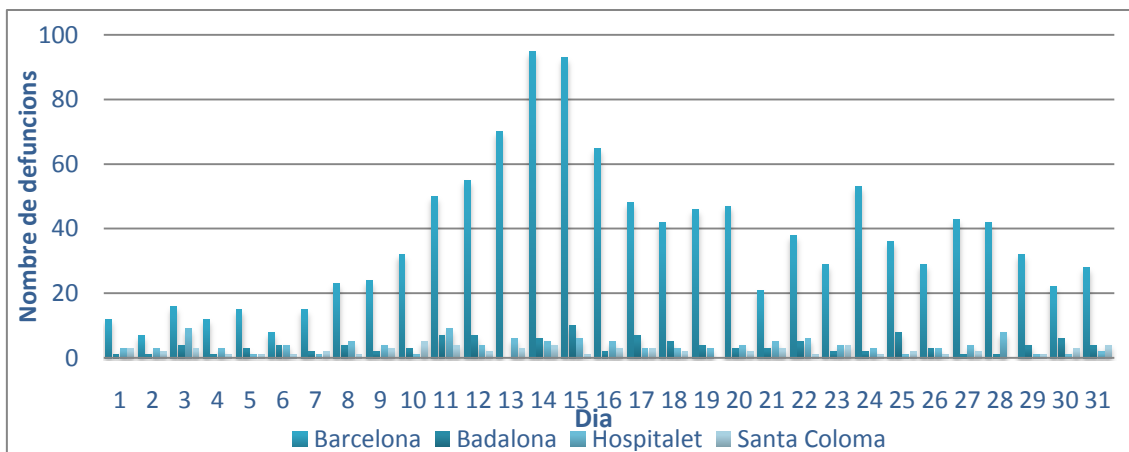
D'altra banda i directament dels registres civils dels respectius municipis s'ha enregistrat el sexe, l'any de naixement, l'adreça i la data de defunció de tots els difunts durant l'agost de

2003 majors de 65 anys i residents en els municipis objecte d'estudi. Un cop s'ha compilat tota la informació, s'ha realitzat un tractament previ de les dades, en primer lloc convertint l'any de naixement en edat per tal de obtenir resultats més entenedors i d'altre banda, traduint totes les adreces als respectius districtes ja que seria aquesta la unitat de treball. El cas de Sant Adrià davant el baix nombre de defuncions s'ha desestimat a l'hora de fer els càlculs.

Les dades pels 30 districtes (casos) s'han analitzat estadísticament amb el programa SPSS tot i que els gràfics presentats provenen del software Excel, on la variable depenent (Y) ha estat sempre el nombre de morts i la independent (X) ha anat variant en funció del paràmetre a estudiar. Primerament amb l'SPSS s'ha realitzat una aproximació curvilínia de tots els paràmetres per veure quin model el descriu millor. Tot i haver-hi diversos models que descriuen amb fidelitat les nostres dades, s'ha triat el model lineal perquè tot i la seva simplicitat s'ajusta força bé.

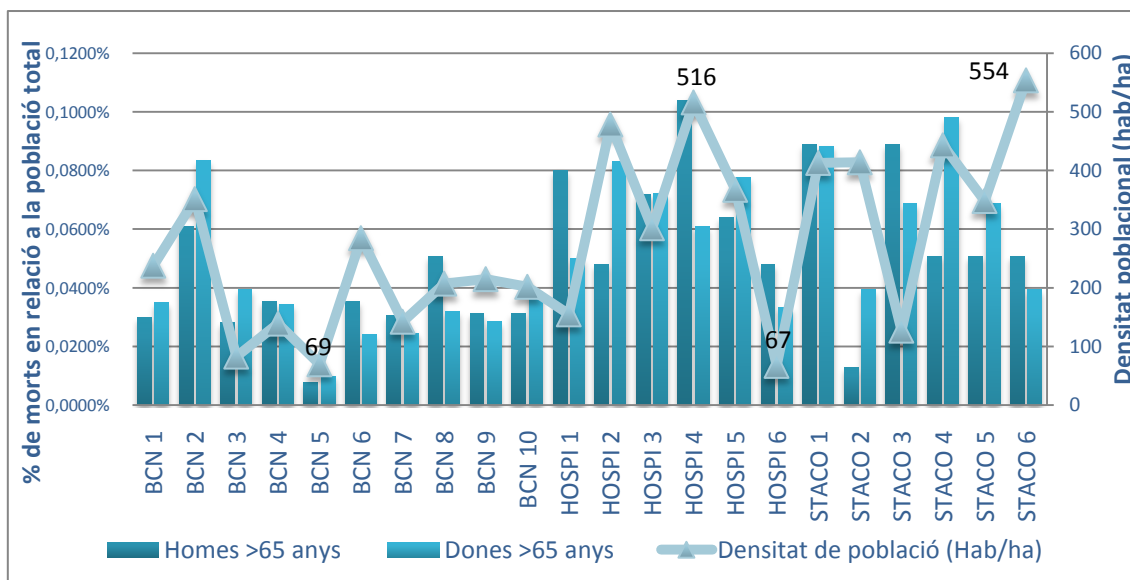
## ANALISI DELS RESULTATS

- a) **Defuncions respecte el dia:** Tal i com mostra el gràfic 1, els pics de major mortalitat no es donen en el moments on la temperatura es va incrementar (la onada començà el 8 d'agost) sinó dies després, i no acaba quan es termina la alerta per calor (16 d'agost) sinó que perdura fins el dia 20.



**Gràfic 1: Nombre de defuncions absolutes totals del majors de 65 anys durant l'agost de 2003 al tots els municipis estudiats. Font: Anuaris i guies estadístiques dels diferents municipis. Gràfic Autoeditat.**

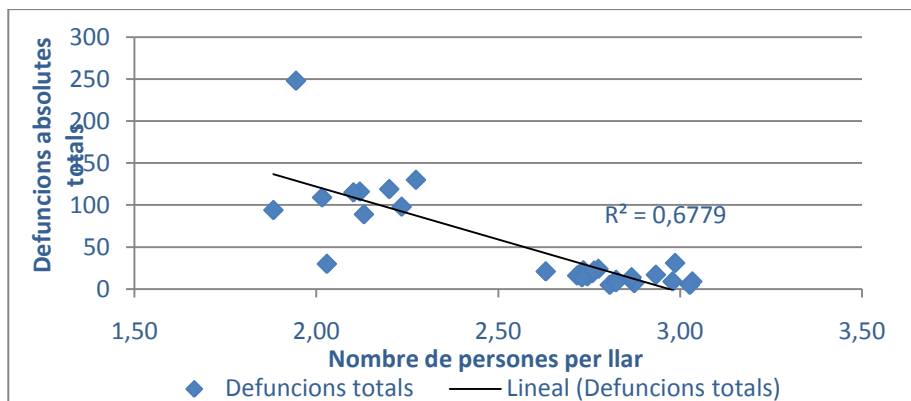
- b) **Defuncions respecte a la edat i al sexe:** Pel que fa a la edat les  $R^2$  que s'han trobat son força altes (0,98 per a la població major de 65 anys), de manera que el factor edat es condicionant de la mortalitat i les persones majors de 65 anys son més vulnerables davant una onada de calor que la població total (amb una  $R^2$  de 0,91). D'altra banda, pel que fa al sexe s'observa que a la primera franja d'edat estudiada, dels 65 als 74 anys, els homes son més vulnerables que les dones, en canvi a partir dels 75 anys ho son les dones. Això es degut a que a la primera franja d'edat la quantitat d'homes i de dones es equiparable, mentre que a mida que la població va envellint la quantitat de dones dobla a la d'homes.



**Gràfic 2: Freqüència relativa de defuncions respecte a la població total per sexe i per districte en relació amb la densitat urbana. Font: Anuaris i guies estadístiques dels diferents municipis. Gràfic Autoeditat.**

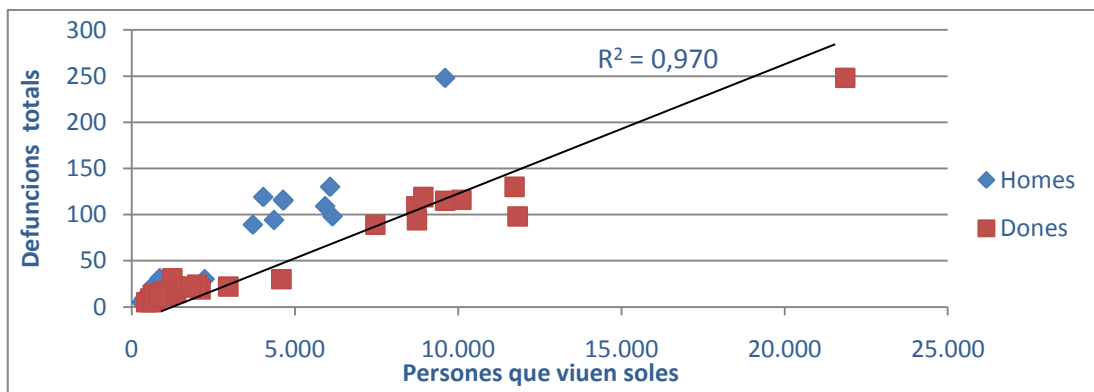
c) **Defuncions respecte a la densitat urbana:** Partint del gràfic 2 es pot apreciar que no hi ha relació entre la densitat urbana i el nombre de defuncions i en calcular els valor del coeficient de determinació s'obtenen uns valors inferiors a 0,04.

d) ) **Defuncions respecte al nombre de persones per llar:** En aquest cas el gràfic 3 ens mostra com el fet de viure en nuclis familiars majors, suposa un menor nombre de defuncions, es a dir, ens trobem davant d'una relació inversa ja que com més augmenta (X), nombre de persones per llar, més disminueix (Y), nombre de defuncions. Això es fonamenta en que les persones grans que viuen amb d'altra gent estan més vigilades. Tot i que s'observa aquesta relació, el valor de l' $R^2$  no és gaire alt de manera que no en tots els casos on la persona visqui en nuclis grans el risc de morir és inferior, ja es possible que la persona es trobi igualment desatesa.



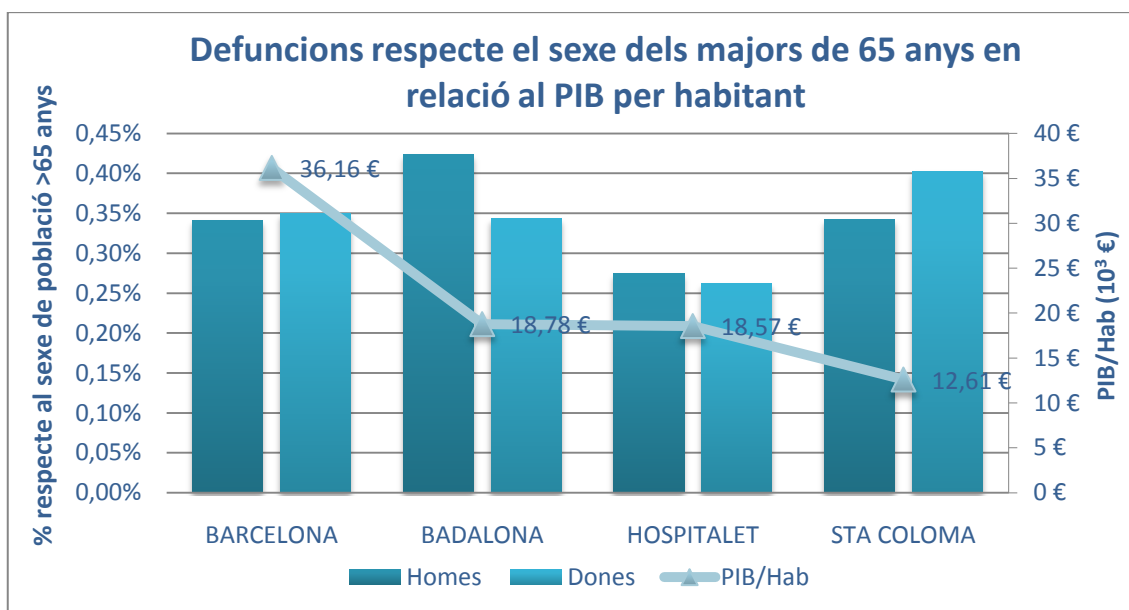
**Gràfic 3: Defuncions totals respecte el nombre de persones per llar. Font: Anuaris i guies estadístiques dels diferents municipis. Gràfic Autoeditat.**

e) **Defuncions respecte al nombre de persones que viuen soles:** Aquí es mostra com el fet de viure sol afecta a les defuncions, concretament les persones majors de 65 anys que viuen soles són un 97% més vulnerables davant les onades de calor. Aquesta relació pot donar-se al fet que al viure sol a vegades es tenen més dificultats a l'hora d'avisar al personal sanitari en cas d'emergència, en canvi si es conviu amb d'altres persones és possible que aquestes se n'adonin abans del problema.



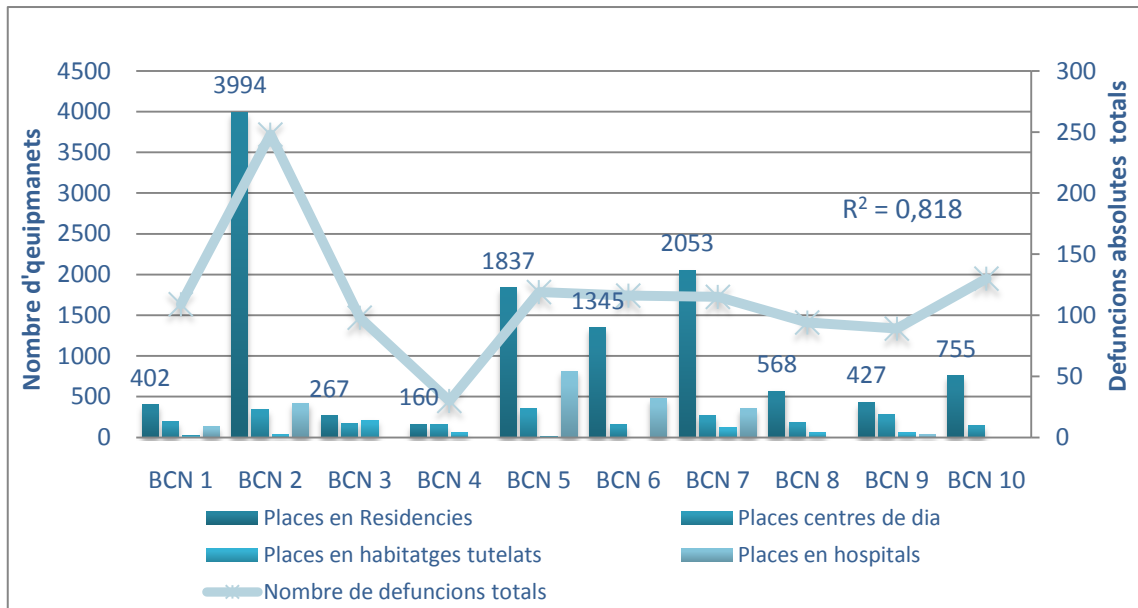
**Gràfic 4: Defuncions totals per sexe respecte el nombre de dones i d'homes que viuen soles. Font: Guies i anuaris estadístics dels diferents municipis. Gràfic Autoeditat.**

f) **Defuncions respecte al poder adquisitiu:** Aquest gràfic s'ha realitzat respecte el PIB/Hab total de cada municipi davant la manca de dades per districte, de manera que el nombre de casos s'ha reduït considerablement. Es pot apreciar una relació entre el poder adquisitiu de la població i la seva vulnerabilitat davant d'una onada de calor, però no es pot afirmar plenament ja que entre els districtes d'una mateixa ciutat el PIB/Hab varia molt. Després de calcular el valor de  $R^2$  i veure que es elevat (0,94) no es pot afirmar del cert que el PIB sigui un factor condicionant i seria necessari un major nombre de casos o unes dades sobre el PIB/Hab més específiques per contemplar la variabilitat real. Tot i així la gent amb més recursos econòmics té més eines per fer front els efectes negatius de les onades de calor, sobretot pel que fa a l'aclimatació dels habitatges.



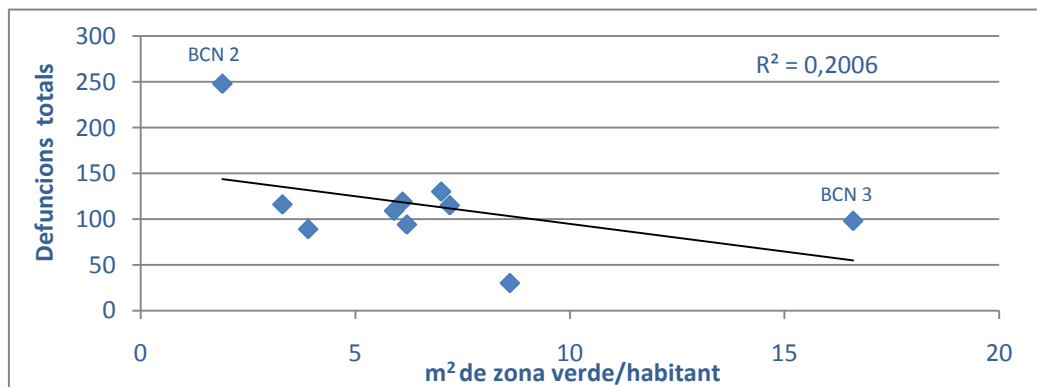
**Gràfic 5: Defuncions en relació al percentatge per sexes de població major de 65 anys a cada municipi i el seu nivell de renda mitjà per càpita. Font: Anuaris i guies estadístiques dels diferents municipis e IDESCAT. Gràfic Autoeditat.**

g) **Defuncions respecte al nombre d'equipaments per la gent gran:** En aquest cas com que la  $R^2$  es elevada es pot afirmar que hi ha una relació entre el nombre de defuncions i el nombre d'equipaments, però resulta important aclarir que la presència d'aquests equipaments, més enllà de constituir un agent causant o indicador de defuncions, suposa la satisfacció d'una necessitat de la població. La explicació de que el nombre de defuncions en residències sigui elevat es deu bàsicament a la concentració de població d'estudi de manera que també es més gran l'afectació; en el cas de les vivendes tutelades o les places a hospitals cal tenir en compte de que es tracta de població que ja presenta algun problema o limitació de salut i per tant son més vulnerables davant situacions extremes com les onades de calor; d'altra banda, l'assistència de la gent gran als centres de dia suposa un bé per aquest col·lectiu perquè garanteix que davant d'una situació d'alerta aquesta gent passarà unes hores al dia en un recinte condicionat.



**Gràfic 6: Mortalitat absoluta per Barcelona en relació al nombre d'equipaments per districte. Font: Guia estadística de Barcelona any 2003. Gràfic Autoeditat amb R2 calculada per totes les variables amb SPSS.**

- h) **Defuncions respecte a la superfície verda:** En aquest cas l' $R^2$  ens diu que la relació entre les defuncions i la presència de verd urbà en general és baixa, és a dir, la variable verd urbà per habitant no seria una bona variable per predir el nombre de defuncions, o dit d'una altra manera, la presència de zones verdes per sí sola no condiciona la mortalitat. Tot i així, es pot apreciar que es tracta d'una relació inversa, és a dir a més superfície verda menor nombre de defuncions per tant el verd urbà es pot considerar un efecte positiu per la comunitat.



**Gràfic 7: Relació entre el nombre de defuncions per districte i la proporció de verd urbà per habitant. Font: Guia estadística de Barcelona any 2003. Gràfic Autoeditat.**

## CONCLUSIONS

Un cop realitzat l'anàlisi de les dades es pot afirmar d'una banda que els pics de major nombre de defuncions es produeixen en dies posteriors als pics de temperatura, segurament com a conseqüència de l'agreujament de malalties prèvies dels difunts. D'altra banda l'edat resulta un factor condicionant de manera que a mida que la població envellaix es fa més vulnerable; essent dels 65 fins als 75 els més vulnerables els homes i a partir dels 75 com que hi ha més dones hi ha més defuncions femenines.

D'altra banda, mentre que no s'ha trobat que la densitat urbana influènci significativament en el nombre de defuncions, el nombre d'habitants per llar sí que ho fa, essent les persones grans que viuen soles molt més vulnerables que les que viuen amb més gent. De manera que a l'hora de preveure les conseqüències de futures onades cal prestar una especial atenció a aquest col·lectiu.

Pel que fa al poder adquisitiu no es pot afirmar res del cert ja que a més de tenir un nombre de casos molt baix, les dades es corresponen al total del municipi, de manera que la gran variabilitat respecte els diferents districtes pot estar emmascarada.

En el cas de Barcelona s'observa a més, que degut a la concentració de la població d'estudi en residències, hospitals o vivendes tutelades el nombre de defuncions es major, però la causa d'això no va més enllà de que es tracta de població encara més vulnerable (ja que presenta algun tipus d'impediment, que l'impossibilita per fer-se càrrec de si mateix per si sol) i de que en trobar-se en major proporció l'afectació també és major. En l'estudi dels possibles efectes de la presència de verd urbà en el nombre de defuncions, s'observa que el valor de la regressió es molt baix de manera que no es pot considerar una variable significativa a l'hora de predir defuncions futures. Aquest fet s'explica perquè tot i que la persona visqui en una zona molt verda, això no implica que la persona hi estigui en contacte i per tant en gaudeixi dels beneficis que aquest aporta.

D'altra banda s'ha fet palès la necessitat d'una definició i d'uns criteris estandarditzats sobre les onades de calor, per tal de tenir una base de dades fiable i poder-ne extreure solucions a gran escala.

## RECOMANACIONS PRINCIPALS

- Evitar realitzar activitat física intensa durant les hores de major insolació així com sortir al carrer al migdia.
- Beure molta aigua i suc, així com fer àpats lleugers i no gaire copiosos.
- Vigilar especialment les persones grans, els nens i els malalts crònics.
- Procurar passar com a mínim 2 hores al dia en zones refrigerades.



## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

- Anuari estadístic del 2003 dels diferents municipis
- Institut d'Estadística de Catalunya
- Mapes Convencionals i plànols web de les diferents localitats
- Registre Civil de les diferents ciutats estudiades
- Agencia Estatal de Meteorologia
- Generalitat de Catalunya. *Estiu 2010 Plan de Actuación para Prevenir los Efectos de la Ola de Calor sobre la Salud (POCS)*
- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Salud Pública. *Cuidado con el exceso de Calor*
- Basagaña, X. Octubre 2010 Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL). *Heat Waves and Health*
- Cuellar. M., Març 2007. Asociación Globalizate. *¿Qué paso durante la ola de calor del 2003? ¿Volverá a ocurrir?*
- La Salut a Barcelona 2003. Monogràfics. *Impacte de l'ona de calor sobre la salut a la ciutat de Barcelona l'estiu del 2003*
- Martínez F., Simón-Soria F., López-Abente G. Gaceta Sanitaria 2004 *Evaluación del impacto de la ola de calor en la mortalidad en el verano de 2003.*
- Peter A. et Al. Letters to Nature 2004. Nature Publishing Group *Human contribution to the European heatwave of 2003*