


Acció climàtica

**Resum divulgatiu
La calor en un futur:
índex de vulnerabilitat
al canvi climàtic (IVAC)**



Coordinació

Servei d'Emergència Climàtica
i Educació Ambiental
Àrea d'Ecologia, AMB

Barcelona, octubre del 2022
© Àrea Metropolitana de Barcelona
DL: B 11959-2023

Redacció

Equip tècnic de l'AMB a partir del document
*Actuació núm. 5.3.1. La calor en un futur:
Índex de vulnerabilitat al canvi climàtic
(IVAC)*, elaborat per l'Institut d'Estudis
Regionals i Metropolitans de Barcelona.

Minerva Campos
Elena Lacort
Ana Romero
Brenda Saavedra



Índex

Introducció.....	5
Què entenem per vulnerabilitat social al canvi climàtic?	6
Com s'ha analitzat la vulnerabilitat social al canvi climàtic en el territori metropolità?	8
Quins són els punts amb més i amb menys vulnerabilitat en el territori metropolità?	14
IVAC vs. variables climàtiques	16
Conclusions	18



Acció climàtica

En el context de crisi climàtica en què vivim, resulta imprescindible posar en marxa solucions que siguin efectives i duradores davant de les incerteses que ens esperen. És difícil saber a què ens enfrontarem en el futur, i potser l'única certesa és que hi haurà canvis i que hem d'aprendre a viure dins dels límits del nostre planeta.

Sabem que tenir ciutats més resilents i adaptades als reptes climàtics és una prioritat màxima de primer ordre per als governs locals i per a la gent que hi viu i hi treballa. Així mateix, sabem que els entorns urbans, que són llocs on es concentren molts dels reptes climàtics i dels reptes socials que hi estan relacionats, inevitablement tindran un paper clau per fer front al canvi climàtic. Així doncs, és del tot urgent passar a l'acció contra el canvi climàtic d'una manera atrevida i transformadora.

Quan parlem d'*acció climàtica* ens referim a qualsevol política, mesura o programa adreçats a reduir els gasos amb efecte d'hivernacle, enfortir la resiliència al canvi climàtic, implementar mesures d'adaptació i generar una transformació col·lectiva mitjançant l'educació ambiental. Així mateix, s'hi inclou el suport a iniciatives que busquin aconseguir qualsevol d'aquests objectius.

L'acció climàtica local té com a objectiu fer reflexionar sobre les possibilitats de buscar solucions innovadores, i el repte és aplicar-les, fer-les extensives i amplificar-ne l'efecte arreu del territori. Això és especialment important en un territori densament poblat i urbanitzat com el de l'àrea metropolitana de Barcelona, on els reptes climàtics són nombrosos.

Ara bé, cada vegada es fa més necessari integrar en aquesta acció aliances entre les àrees urbanes i les parts del territori de què depenen i sense les quals l'acció climàtica és parcial i limitada. Un exemple clar seria la futura disminució dels recursos hídrics o la necessitat de recuperar espais agroforestals.

Aquesta col·lecció de publicacions és un recull de diferents aspectes d'acció climàtica i inclou eines pràctiques i marcs de treball per orientar actuacions concretes a escala local. En formen part, entre d'altres, la guia metodològica per definir el potencial per instal·lar cobertes verdes al territori metropolità, els criteris bioclimàtics per millorar la qualitat dels espais verds urbans, un resum divulgatiu sobre l'índex de vulnerabilitat al canvi climàtic i una guia metodològica per definir plans locals d'adaptació.

Introducció

L'objectiu principal d'aquest document és presentar un resum de l'estudi *Actuació núm. 5.3.1. La calor en un futur: Índex de vulnerabilitat al canvi climàtic (IVAC)*, encarregat per l'AMB a l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona. Aquest índex de vulnerabilitat social permet identificar les zones on es concentren els greuges climàtics potencials (increment de temperatures extremes i onades de calor) i que impliquen més vulnerabilitat de la població, principalment en entorns urbans de l'àmbit metropolità. Els resultats que s'han obtingut permetran orientar més acuradament les polítiques públiques, alhora que contribuiran a fer que les estratègies i les solucions d'adaptació siguin més justes; en altres paraules, a reduir les desigualtats socials causades pels impactes del canvi climàtic.

A l'àrea metropolitana de Barcelona hi viuen 526.000 persones vulnerables al canvi climàtic (el 16,1 % de la població metropolitana), en concret als episodis de calor extrema i a les onades de calor. La vulnerabilitat es concentra a les àrees molt densament poblades i es localitza exclusivament en 9 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona: Badalona, Barcelona (els districtes de Nou Barris, Sant Andreu i Sant Martí), Montcada i Reixac, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat i Sant Boi de Llobregat.

En línies generals, la vulnerabilitat al canvi climàtic afecta persones que viuen en zones on es donen els condicionants següents de manera independent o combinada:

- Presència escassa de vegetació.
- Densitat residencial elevada.
- Rendes baixes.
- Proporció més petita de població amb estudis superiors.
- Proporció més gran de llars vulnerables (amb informe de serveis socials).
- Proporció més gran de població estrangera provinent de països del Sud Global.

- Habitatges antics, construïts abans de 1980.
- Dones més grans de 65 anys.
- Dones/homes que viuen sols més grans de 75 anys.
- Proporció més gran d'edificis en estat deficient, en mal estat o en estat ruïnós.

Tot i que sovint aquests factors són intrínsecs a la desigualtat social, en el cas de l'augment de les temperatures es constata com són de determinants alguns factors que fins ara no s'havien considerat com a tals: per exemple, el gènere (que fa més vulnerables a la calor les dones) o la presència de verd (que és fonamental per tenir un entorn més fresc i confortable).

Alhora, es comprova com, de manera residual però objectiva, alguns barris empobrits però que han format part de plans de rehabilitació estan més preparats per a l'augment de les temperatures, fet que constata la importància d'accelerar mesures com la rehabilitació energètica d'edificis o la renaturalització dels espais urbans, i l'augment de la presència de verd en general a les ciutats.

Què entenem per vulnerabilitat social al canvi climàtic?



La vulnerabilitat social és part d'un concepte més ampli de vulnerabilitat. Aplicada al canvi climàtic es podria considerar com el conjunt de factors que fan que es pateixin els efectes del canvi climàtic d'una manera més intensa. Així doncs, la vulnerabilitat es defineix com un factor predisposant determinat pel context socioeconòmic, polític i ambiental que augmenta la susceptibilitat cap a un determinat efecte advers.

Aquest estudi vol aprofundir en la vulnerabilitat des del punt de vista social, és a dir, en els factors que expliquen la vulnerabilitat del territori metropolità i els seus grups socials davant dels riscos que planteja

el canvi climàtic, tot començant per posar el focus en el risc d'augment de les temperatures i de la freqüència i la severitat de les onades de calor.

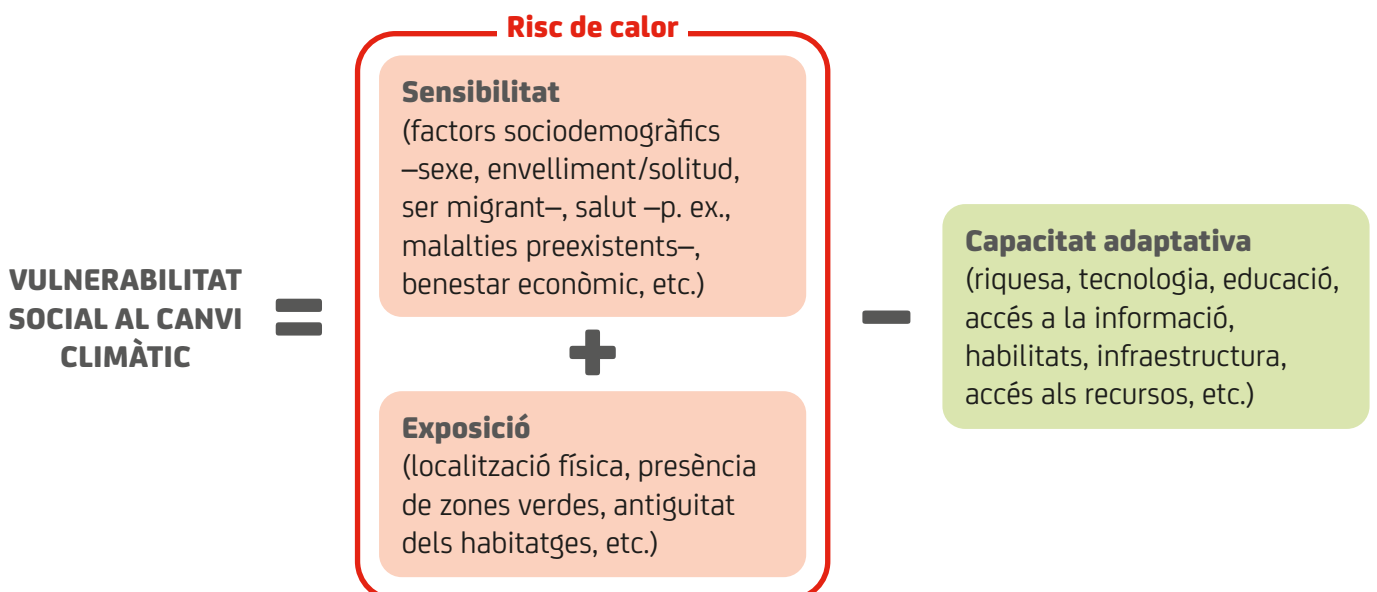
Quan parlem de vulnerabilitat hi ha altres conceptes relacionats que, de fet, són fonamentals per entendre la complexitat de la vulnerabilitat social al canvi climàtic: l'exposició, el risc o el perill, la sensibilitat i la capacitat adaptativa són, en gran manera, els elements que determinen que unes persones o uns grups socials determinats siguin més propensos a patir els efectes negatius del canvi climàtic. Aquests factors constitueixen la base de l'índex de vulnerabilitat social a la calor que es presenta en aquest estudi.

Vulnerabilitat al canvi climàtic – definicions

Exposició	Presència de persones, mitjans de subsistència, espècies o ecosistemes, funcions ambientals, serveis i recursos, infraestructures o béns econòmics, socials o culturals en llocs i entorns que es puguin veure afectats negativament per un perill.
Sensibilitat	Predisposició física dels éssers humans, les infraestructures i el medi ambient a ser afectats per un fenomen perillós a causa de la manca de resistència i la predisposició de la societat i dels ecosistemes a patir danys a conseqüència de les condicions intrínseques i contextuals.
Capacitat adaptativa	Elements positius de les característiques de les persones que poden reduir el risc que comporta un perill determinat; dit d'una altra manera, grau en què es podria mitigar el potencial de danys mitjançant l'acció per reduir l'exposició o la sensibilitat.

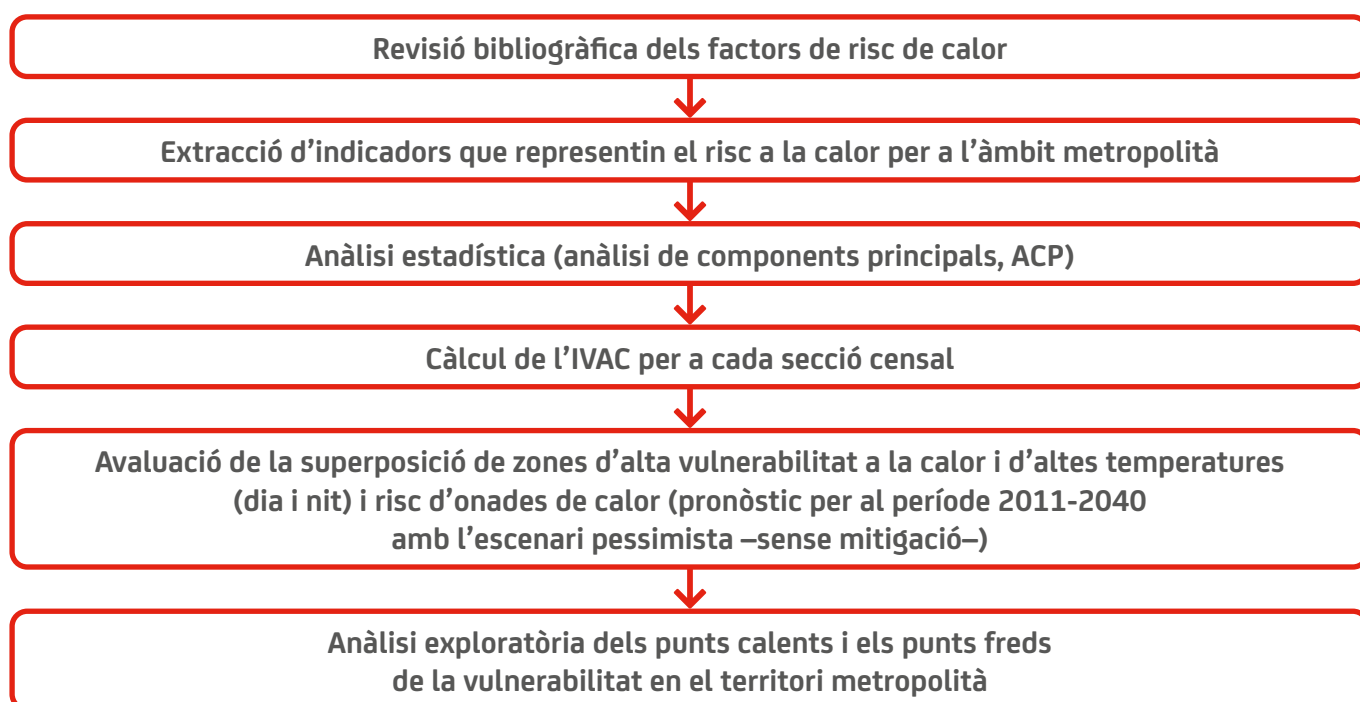
El canvi climàtic intensifica les desigualtats i provoca un augment de l'exposició dels col·lectius desfavorits als seus efectes adversos, un augment de la seva sensibilitat o susceptibilitat als danys que s'han causat i una disminució de la seva capacitat per afrontar els danys que han patit i recuperar-se'n.

En el context metropolità és clau fer visibles les àrees amb una vulnerabilitat social elevada, de manera que en les polítiques de mitigació, i sobretot en les d'adaptació, s'incloguin aquestes àrees com a àrees d'interès i d'acció climàtica prioritària. I, de fet, aquest és un dels objectius d'aquest estudi.



Com s'ha analitzat la vulnerabilitat social al canvi climàtic en el territori metropolità?

L'aproximació metodològica utilitzada es descriu breument per passos en l'esquema següent:



Així doncs, partint del fet que l'exposició i la sensibilitat són els factors desencadenants de la vulnerabilitat social al canvi climàtic, mentre que la capacitat adaptativa en redueix els efectes, per a la definició de l'IVAC s'han buscat els indicadors que puguin reflectir millor aquesta relació de factors. Així doncs, en la seva forma final l'IVAC inclou una selecció de 17 indicadors.

La selecció dels indicadors s'ha fet amb les premisses següents:

1. que les dades siguin de caràcter general i homogènies per a tots els municipis, de manera que sigui possible establir comparacions; i
2. que les dades tinguin el millor detall territorial possible, per reflectir acuradament les diferències internes de cada un dels municipis.

L'escala de treball per a la creació de l'IVAC ha estat la secció censal de l'àmbit metropolità (2.137 seccions censals). La majoria de les variables s'han expressat en termes relatius, és a dir, en percentatge de població o per unitat de superfície. D'altra banda, quan ha estat necessari, s'ha canviat la direcció del valor de l'indicador perquè sempre un valor més elevat indiqui més vulnerabilitat. Per exemple, la variable de renda s'ha canviat de direcció de manera que els valors més elevats (rendes més baixes) indiquin més vulnerabilitat.

Variables de vulnerabilitat social a l'augment de les temperatures i a les onades de calor

Factor de risc extret de la literatura	Descripció de la variable	Direcció de la relació	Font	Any
Exposició				
Vulnerabilitat residencial i confort tèrmic	Percentatge d'habitatges amb l'any d'antiguitat inferior o igual a 1950	+	Cadastre	2019
	Percentatge d'habitatges amb l'any d'antiguitat entre 1951 i 1980 (tots dos inclosos)	+	Cadastre	2019
	Percentatge d'habitatges amb l'any d'antiguitat entre 1981 i 2007 (tots dos inclosos)	+	Cadastre	2019
	Percentatge d'habitatges amb l'any d'antiguitat superior a 2008	-	Cadastre	2019
	Percentatge d'edificis en estat deficient, en mal estat o en estat ruïnós*	+	Cens de població i habitatges, INE	2011
	Mitjana d'hores de desconfort a l'hivern dels habitatges de la secció censal (hores/any)	+	Cartografia energètica, AMB	2017
	Mitjana d'hores de desconfort a l'estiu dels habitatges de la secció censal (hores/any)	+	Cartografia energètica, AMB	2017
Infraestructura verda	Percentatge de cobertura vegetal (NDVI > 0,4)	-	ICGC	2020
	Mitjana de l'NDVI (índex)	-	ICGC	2020
Concentració de població elevada	Densitat residencial de la població*	+	Teixits morfològics residencials PDU-AMB	2017
Sensibilitat				
Envelliment/soledat	Percentatge de població de més de 75 anys que viu sola*	+	Padró municipal d'habitants, IDESCAT	2018
Gènere	Percentatge de dones de més de 65 anys	+	Padró municipal d'habitants, IDESCAT	2018
Pobresa	Mediana de la renda per unitat de consum (€/any)	-	Atles de distribució de renda de les llars, INE	2017
Estudis	Percentatge de població amb estudis universitaris	-	Cens de població i habitatges, INE	2011
Immigració estrangera	Percentatge de població estrangera provinent de països en desenvolupament*	+	Padró municipal d'habitants, IDESCAT	2018
Pobresa energètica	Percentatge de llars vulnerables amb informe de serveis socials	+	AMB	2018
Adaptació				
Potencial d'autogeneració a partir de fonts renovables	Potencial de producció fotovoltaica de tipus B segons la superfície construïda sobre rasant de la secció censal (kWh/m ²)	-	Cartografia energètica, AMB	2017

S'ha elaborat una anàlisi de components principals (ACP) per reduir la complexitat de les variables i identificar les que estan més correlacionades. De l'ACP n'han sortit quatre components principals (agrupacions de variables relacionades entre elles) que permeten identificar les correlacions més importants i significatives entre els indicadors utilitzats; en altres paraules, permeten identificar quines components (i quines relacions –variància– entre components) tenen més pes en la vulnerabilitat.

COMPONENT 1. Zones densament poblades amb manca d'espais verds i potencial de producció fotovoltaica baix (21,76 % de la variància total). La primera component està associada principalment amb la densitat poblacional i amb la manca

d'espais verds. Aquestes variables s'associen amb un potencial relativament més baix de producció fotovoltaica i amb menys hores de desconfort als habitatges en hivern (menys fred).

COMPONENT 2. Població amb renda baixa, menys proporció de població amb estudis superiors, població estrangera i llars amb un informe d'exclusió residencial de serveis socials (17,74 % de la variància total). La segona component reflecteix la població vulnerable per motiu de renda, estudis o migració, que pateix privacions materials. Inclou també la proporció de llars vulnerables amb un informe dels serveis socials, indicador de pobresa energètica que ret compte de les llars amb dificultats per pagar el rebut de l'aigua o d'altres subministraments bàsics.





COMPONENT 3. Dones grans en habitatges relativament antics (de 1951 a 1980) i que passen més calor a l'estiu (15,60 % de la variància total). La tercera component es relaciona principalment amb les hores de desconfort a l'estiu (més calor), més proporció de dones de 65 anys i zones amb més habitatges de 1951 a 1980, relativament antics.

COMPONENT 4. Gent gran que viu sola en habitatges força antics (≤ 1950) i que passen més calor a l'estiu (14,24 % de la variància total). La quarta component també es relaciona amb les hores de desconfort a l'estiu (més calor), així com amb la variable que captura l'envelliment i la solitud –més proporció de població de més de 75 anys que viu sola. A més a més, aquest component s'as-

socia amb la proporció més elevada d'habitatges anteriors a 1950 i d'edificis en estat deficient, en mal estat o en estat ruïnós.

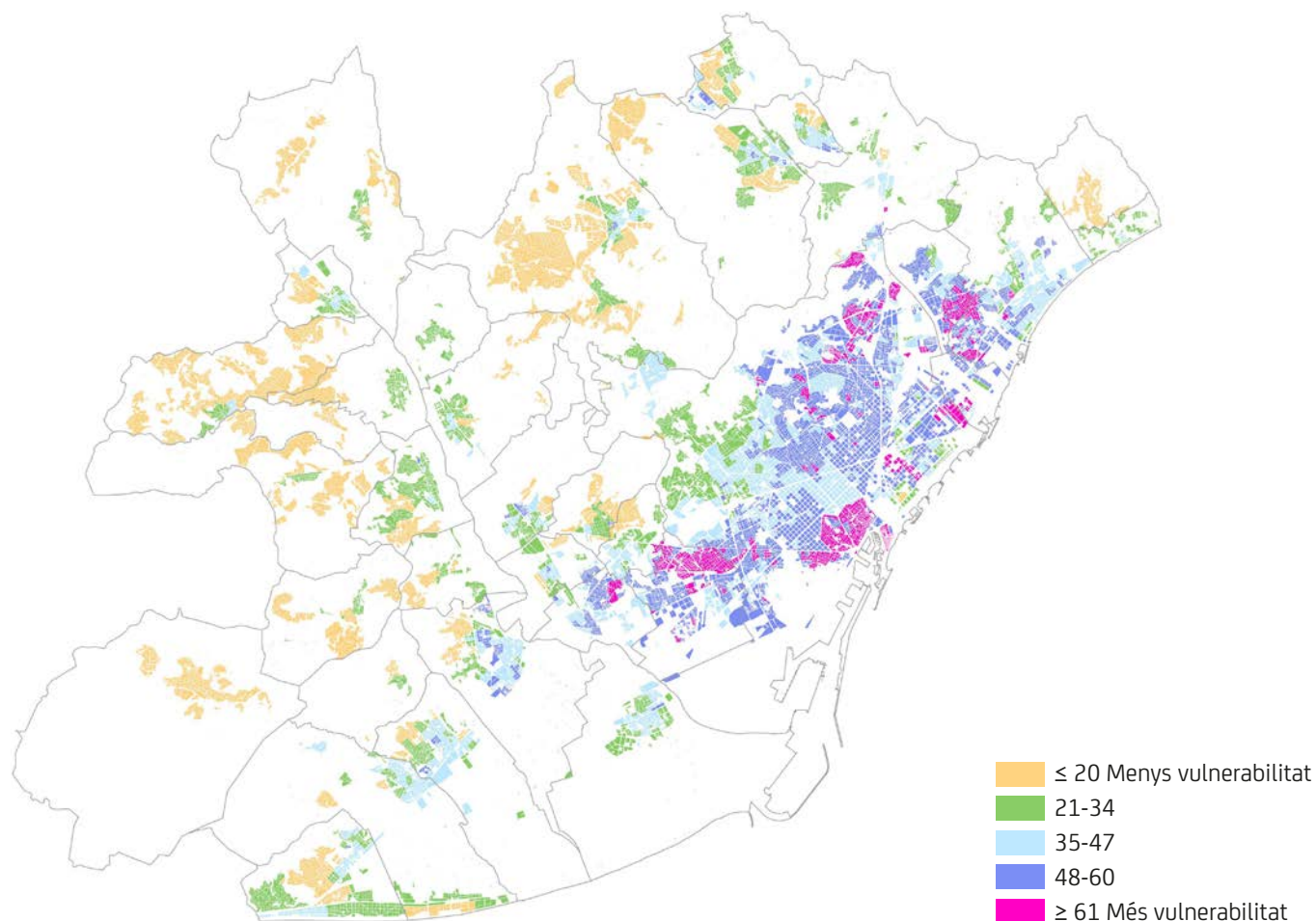
Per tant, la primera component quantifica qüestions referides a la infraestructura verda i la seva capacitat de refredament. La segona component integra la dimensió més social de la vulnerabilitat, amb els indicadors relacionats amb l'estatus socioeconòmic de les llars. La tercera component incorpora la ja coneguda desigualtat de gènere en relació amb la pobresa energètica i la manca de confort tèrmic. En darrer lloc, la quarta component afegeix les qüestions relatives a la vulnerabilitat de la gent gran, i les característiques d'edificabilitat dels habitatges, també relacionats amb la manca de confort tèrmic.

Posteriorment, aquestes quatre components s'han agregat en un únic índex, l'IVAC, redimensionant les puntuacions a una escala de 0 a 100. Per representar cartogràficament l'IVAC s'han generat cinc nivells, en els quals el nivell superior correspon a seccions censals amb un IVAC superior a 61. Un dels principals resultats de la representació cartogràfica de l'IVAC és la concentració territorial elevada en les àrees molt densament poblades de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Els valors més elevats de vulnerabilitat a l'augment de les temperatures, amb un IVAC > 61, es

localitzen exclusivament en nou municipis metropolitanos. D'aquests nou municipis, sobre l'eix Besòs és on hi ha un nombre més elevat d'àrees molt vulnerables: concretament a Badalona, els districtes de Nou Barris, Sant Andreu i Sant Martí de Barcelona, Montcada i Reixac, Sant Adrià de Besòs i Santa Coloma de Gramenet. L'eix Llobregat, per la seva banda, també concentra àrees de vulnerabilitat, especialment al municipi de l'Hospitalet de Llobregat, a Cornellà de Llobregat i en algunes zones d'Esplugues de Llobregat i de Sant Boi de Llobregat. Aquestes zones són, per tant, les més prioritàries quant a implementació d'accions adaptatives.

Índex de vulnerabilitat al canvi climàtic (IVAC) a l'àrea metropolitana de Barcelona



Població resident en seccions censals amb valors de l'IVAC elevats (IVAC > 61)

Municipi o districte	Població	Percentatge de població sobre el conjunt del municipi/districte	Percentatge de població sobre el conjunt de l'AMB
Badalona	40.775	18,73	1,25
Barcelona	275.919	17,03	8,46
<i>Ciutat Vella</i>	92.806	92,15	2,85
<i>Eixample</i>	1.209	0,46	0,04
<i>Sants Montjuïc</i>	52.667	29,05	1,62
<i>Gràcia</i>	2.812	2,32	0,09
<i>Horta-Guinardó</i>	20.147	11,88	0,62
<i>Nou Barris</i>	69.634	41,48	2,14
<i>Sant Andreu</i>	15.595	10,52	0,48
<i>Sant Martí</i>	21.049	8,92	0,65
Cornellà de Llobregat	17.973	20,62	0,55
Esplugues de Llobregat	3.743	8,07	0,11
l'Hospitalet de Llobregat	133.079	50,97	4,08
Montcada i Reixac	1.984	5,57	0,06
Sant Adrià de Besòs	7.822	21,33	0,24
Sant Boi de Llobregat	911	1,1	0,03
Santa Coloma de Gramenet	43.621	36,71	1,34
Total	525.827		16,13

A partir de sumar la població de cada una de les seccions censals que presenten valors de l'IVAC superiors a 61, **s'estima que la població que viu en zones d'alta vulnerabilitat al canvi climàtic és de prop de 526.000 habitants, que representa el 16,1% del conjunt de la població de l'àrea metropolitana de Barcelona.**

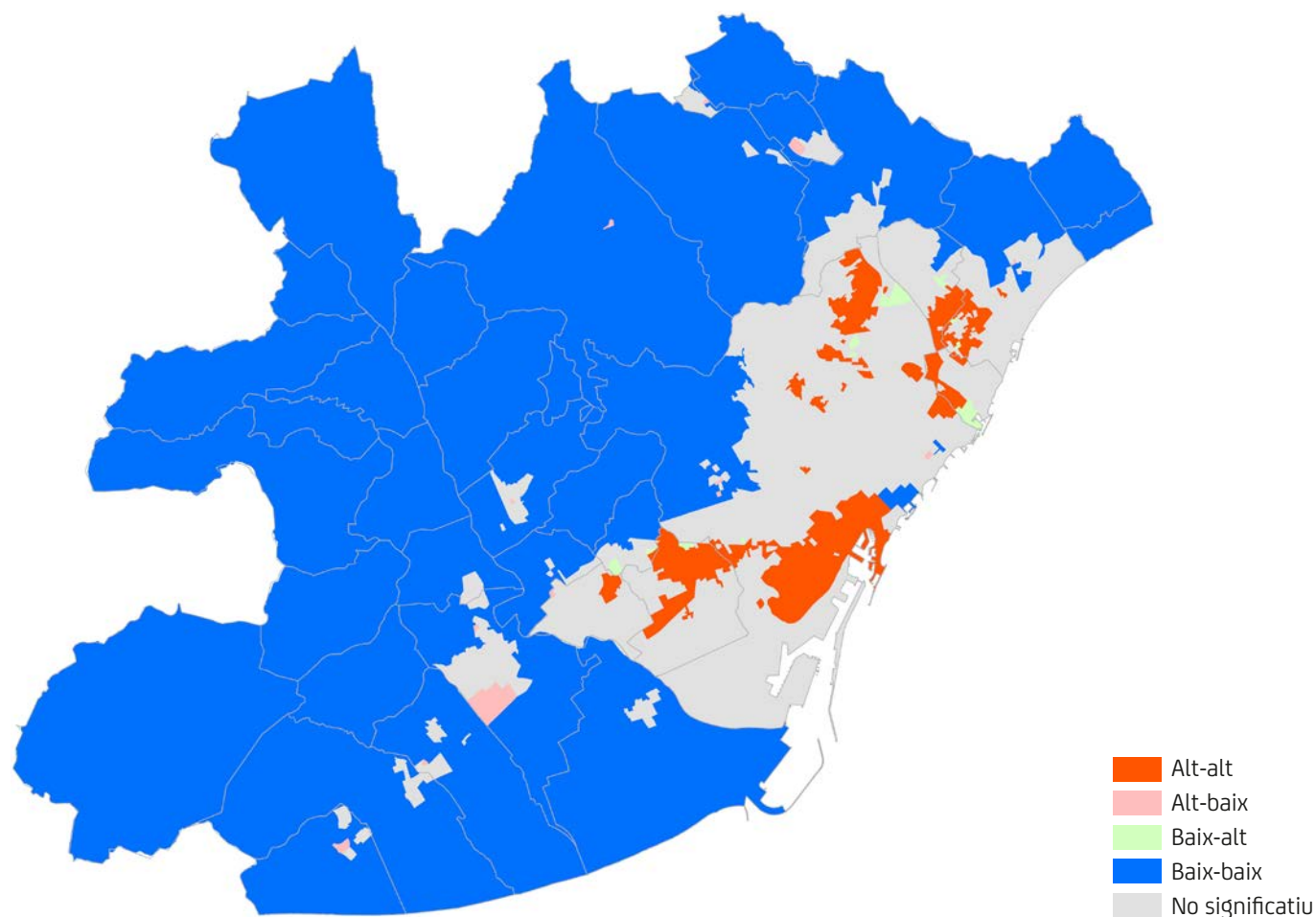
Quins són els punts amb més i amb menys vulnerabilitat en el territori metropolità?

A partir d'una anàlisi de la correlació espacial s'han identificat les zones on es concentra una vulnerabilitat al canvi climàtic elevada en relació amb la vulnerabilitat al canvi climàtic de les seves zones veïnes. Això ha permès reforçar la idea de la concentració de la vulnerabilitat social al canvi climàtic i definir quines poden ser les àrees d'intervenció prioritàries. Aquesta anàlisi permet classificar les seccions censals en quatre grups:

– **Alt-alt:** seccions amb valors alts de l'IVAC i envoltades d'altres seccions censals també amb valors alts de l'IVAC.

- **Alt-baix:** seccions censals que tenen valors alts de l'IVAC, però que estan envoltades de seccions censals amb valors baixos de l'IVAC.
- **Baix-alt:** seccions censals que tenen valors baixos de l'IVAC, però que estan envoltades de seccions censals amb valors alts de l'IVAC.
- **Baix-baix:** seccions censals amb valors baixos de l'IVAC i envoltades de seccions censals amb valors baixos de l'IVAC.

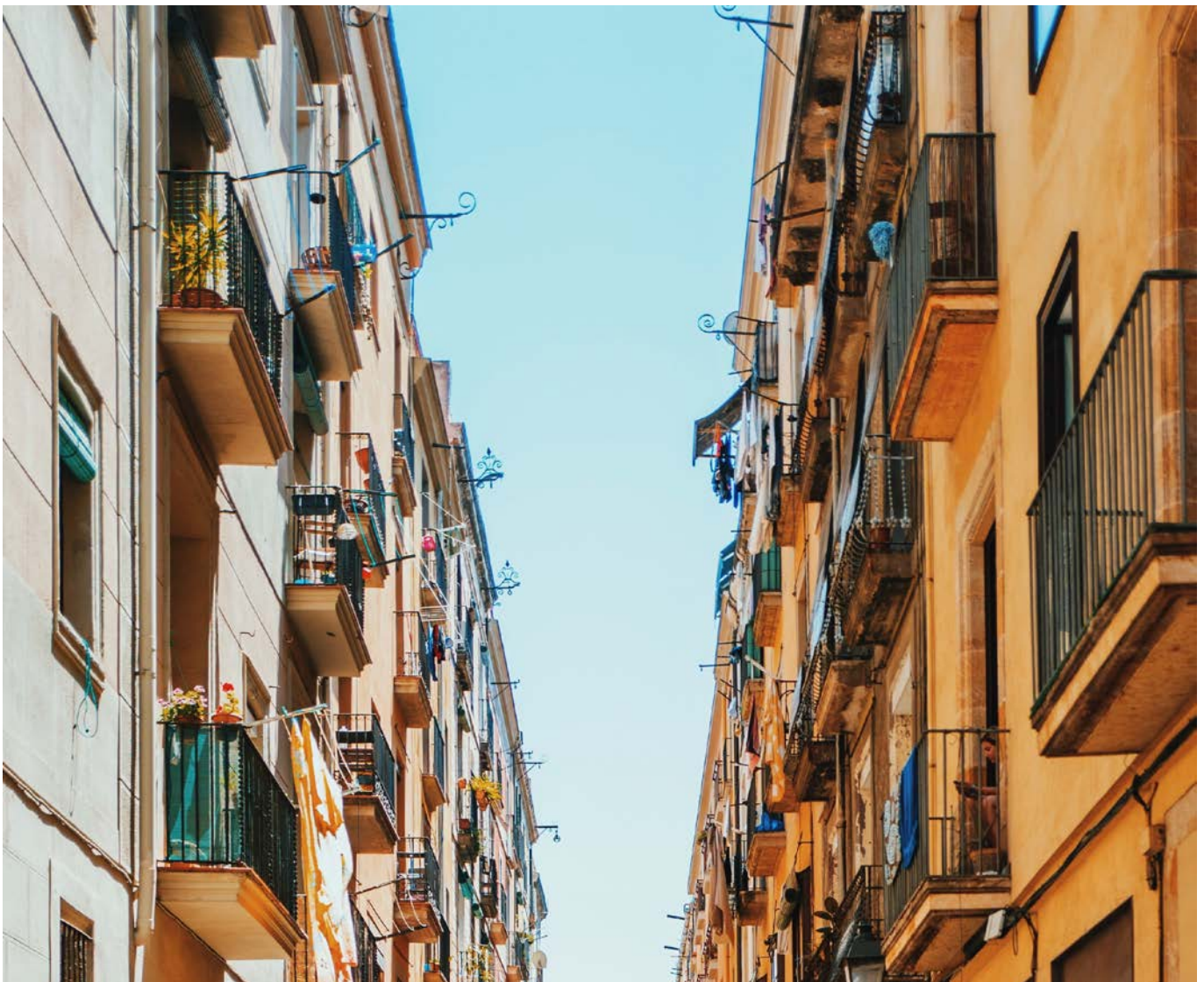
Zones amb més vulnerabilitat i amb menys vulnerabilitat



A partir d'aquesta correlació espacial es confirma que hi ha una concentració territorial de la vulnerabilitat al canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona. Les seccions censals s'agrupen principalment en dos grups: el grup alt-alt i el grup baix-baix. De fet, aquesta anàlisi espacial concentra encara més els valors de vulnerabilitat elevada, el grup alt-alt, en uns quants municipis, en aquest cas en set: Badalona, Barcelona (en especial els districtes de Ciutat Vella, Sants-Montjuïc i Nou Barris), Sant Adrià de Besòs, i Santa Coloma de Gramenet, a l'eix Besòs; i el barri de Sant Ildefons

de Cornellà de Llobregat, alguna petita zona del barri de Can Vidalet d'Esplugues de Llobregat i al barri de Collblanc de l'Hospitalet de Llobregat, a l'eix Llobregat.

Aquestes àrees en conjunt aglutinen una població d'aproximadament 607.000 habitants (el 18,61 % del conjunt de l'àrea metropolitana de Barcelona). Al cantó oposat, prop de 758.000 persones (el 23,3 % del total de l'àrea metropolitana de Barcelona) viuen en el grup baix-baix, en municipis principalment fora del continu urbà de Barcelona.



IVAC vs. variables climàtiques

Adicionalment s'ha analitzat la distribució espacial de les zones amb un IVAC elevat i les zones on es preveu un increment més gran del perill relacionat amb la calor (període 2011-2040). Les variables climàtiques analitzades són:

1. Dies amb temperatures molt elevades.
2. Nits amb temperatures molt elevades.
3. Freqüència d'onades de calor segons la temperatura diürna.
4. Freqüència d'onades de calor segons la temperatura nocturna.

Els resultats de la superposició de l'IVAC amb les variables climàtiques també mostren la formació de grups. Aquests grups s'han d'entendre de la manera següent:

- **Alt-alt:** seccions amb valors alts de l'IVAC i amb valors elevats de la variable climàtica.
- **Alt-baix:** seccions censals que tenen valors alts de l'IVAC, però valors baixos de la variable climàtica.
- **Baix-alt:** seccions censals que tenen valors baixos de l'IVAC, però valors alts de la variable climàtica.
- **Baix-baix:** seccions censals amb valors baixos de l'IVAC i amb valors baixos per la variable climàtica.

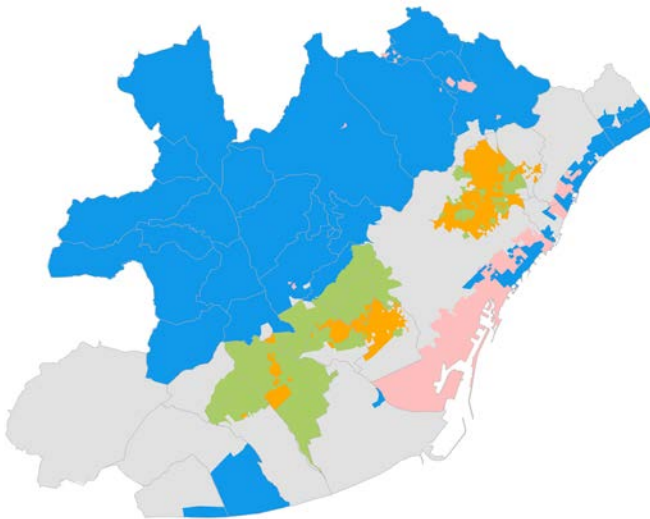
Els llocs on coincideixen valors alts de vulnerabilitat amb valors alts de dies amb temperatures molt elevades i valors alts de freqüència d'onades de calor

segons la temperatura diürna són per lògica molt semblants. Els valors del grup alt-alt es continuen concentrant en els municipis de Barcelona, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet. En aquest cas, desapareixen les seccions censals de Badalona i de Sant Adrià de Besòs i se n'hi afegixen algunes de la zona nord de Sant Boi de Llobregat i petites zones de Sant Joan Despí i de Viladecans.

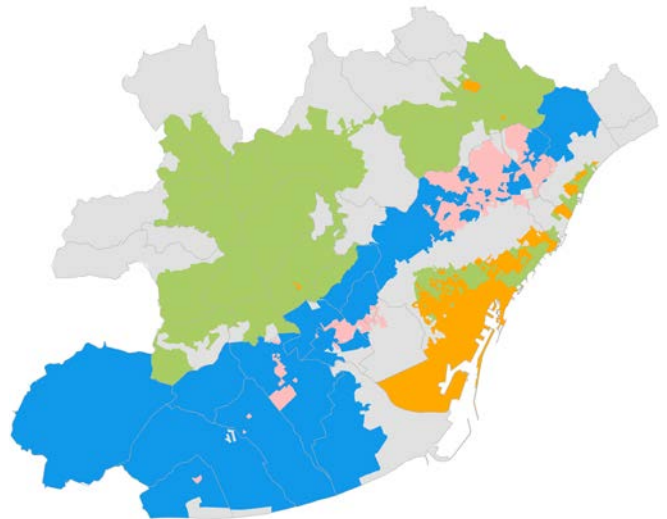
Per contra, el grup baix-baix continua concentrant-se en les zones de baixa densitat del nord de l'àmbit metropolità, a excepció d'alguns barris marítims de Barcelona.

Quan se superposa l'IVAC amb les projeccions del nombre de nits amb temperatures molt elevades i amb freqüència d'onades de calor segons la temperatura diürna, s'observa una distribució territorial molt diferent de l'anterior. En aquest cas, el grup alt-alt es concentra a la meitat sud del municipi de Barcelona, també en barris marítims de Badalona i Sant Adrià de Besòs, en algunes zones de Ripollet i en una petita zona de Montcada i Reixac i de Sant Feliu de Llobregat. El grup baix-baix es troba principalment en els municipis de la part sud de l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquí és evident la influència marítima en la formació d'aquests grups, tal com s'assenyala en l'estudi que es va fer el 2018 sobre l'evolució projectada de diferents índexs de calor a l'àrea metropolitana de Barcelona.

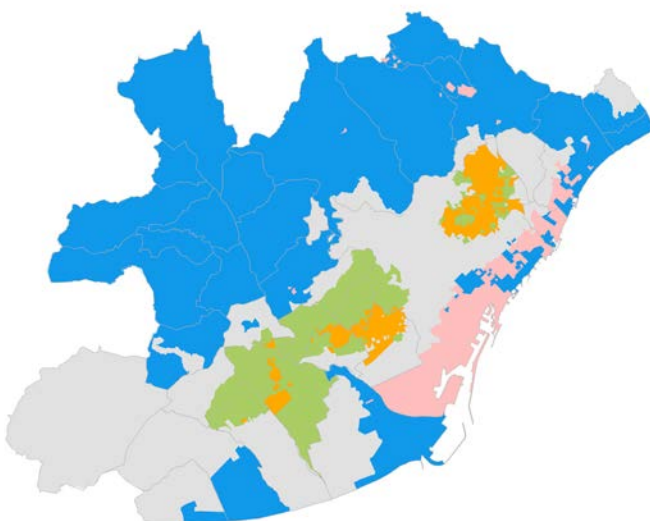
IVAC vs. dies amb temperatures molt elevades



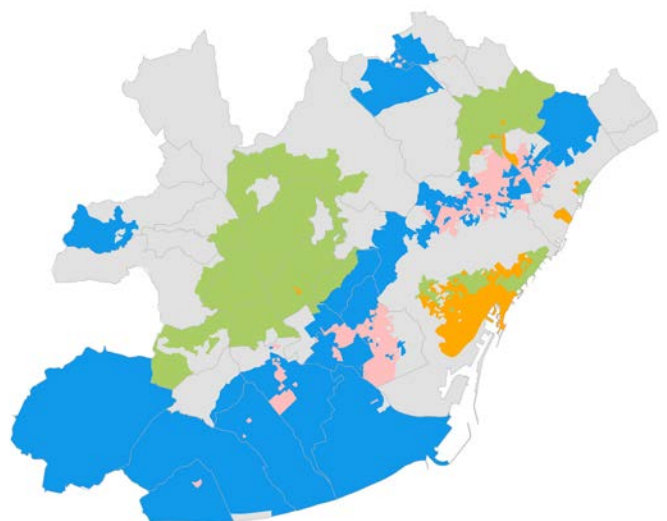
IVAC vs. nits amb temperatures molt elevades



IVAC vs. freqüència d'onades de calor segons la temperatura diürna



IVAC vs. freqüència d'onades de calor segons la temperatura nocturna



Alt-alt
 Alt-baix
 Baix-alt
 Baix-baix
 No significatiu

Conclusions

La vulnerabilitat al canvi climàtic es concep en aquest estudi com un fenomen complex, en el qual intervenen diversos factors relacionats amb l'exposició, la sensibilitat i la capacitat adaptativa a l'augment de les temperatures, alguns relacionats entre si, i expressats en les quatre components de l'IVAC. Per mitjà de l'índex de vulnerabilitat al canvi climàtic (IVAC), s'ha estimat que unes **526.000 persones, el 16,1 % de la població metropolitana, viuen en zones amb una vulnerabilitat al canvi climàtic elevada.**

Es produeix una concentració territorial de la vulnerabilitat al canvi climàtic en àrees molt densament poblades del continu urbà de l'àrea metropolitana de Barcelona. Els valors més elevats de vulnerabilitat a l'augment de les temperatures, amb l'IVAC > 61, es localitzen exclusivament en nou municipis, alguns dels quals amb un pes poblacional molt important respecte al conjunt de l'àrea metropolitana.

L'observació de la distribució territorial de l'IVAC i de les característiques dels punts que concentren més vulnerabilitat evidencia el pes que tenen les variables de sensibilitat i d'estatus socioeconòmic. **L'agrupació espacial de la vulnerabilitat a la calor està estretament relacionada amb condicions socioeconòmiques** (estatus socioeconòmic baix, origen geogràfic o el fet de viure sol, entre d'altres). Aquí també és **interessant remarcar la desigualtat del gènere en explicar la vulnerabilitat al canvi climàtic en el context metropolità**, és a dir que els resultats mostren que les dones que viuen a un parc d'habitatges relativament antic pateixen un major desconfort tèrmic a l'estiu. Viure sol és una altra variable que explica la vulnerabilitat, i els resultats que s'han presentat apunten la idea que entre les persones grans, els homes solen ser més vulnerables que les dones. **També cal fer palesa la relació espacial que es produeix entre les condicions so-**

cioeconòmiques i alguns indicadors d'exposició, especialment els relacionats amb l'antiguitat de l'habitatge i les característiques d'edificabilitat del parc d'habitatges.

Vist això, són rellevants les polítiques de benestar social que miren de reduir les desigualtats, però també s'ha de tenir present el paper d'altres polítiques sectorials, com l'energètica o hídrica, per avançar en la garantia del dret a dos serveis bàsics (subministrament d'energia i d'aigua) i a la reducció de les desigualtats. I és que l'augment de les temperatures pot fer augmentar l'esforç econòmic de les famílies per mantenir els seus habitatges a una temperatura adequada durant els mesos de calor o per refrescar-se.

A partir d'aquest estudi s'ha evidenciat que el context socioeconòmic no és l'únic factor per entendre la vulnerabilitat al canvi climàtic. També és destacable el context biofísic a l'hora d'explicar els nivells de vulnerabilitat i **la territorialització de l'IVAC ha fet palesa la importància del verd urbà i dels espais naturals.** I és que hi ha zones que per les seves característiques socioeconòmiques s'esperava que tinguessin un IVAC més elevat, però sembla que la cobertura vegetal hagi actuat amb un cert efecte «amortidor» de la calor.

Així doncs, aquests resultats assenyalen el protagonisme que han d'adquirir les estratègies de promoció del verd urbà en fer front al canvi climàtic, com, per exemple, la implantació de cobertes verdes o biosolars, amb espais de qualitat que proporcionin ombra i frescor. Es tracta d'actuacions a mitjà termini que també poden ser complementades, com ara amb l'ús de la infraestructura blava (fonts, punts d'aigua) o dels terrats blancs. Són mesures que, ben dissenyades, poden reduir la temperatura a l'estiu tant a l'exterior com a l'interior.

**Acció
climàtica**

