

LA DIMENSIÓ GEOGRÀFICA DE LA INVESTIGACIÓ CONTEMPORÀNIA EN CLIMATOLOGIA

Mercedes Marín Ramos

*Doctora en Geografia
Professora associada del Departament de Geografia Humana
Universitat de Barcelona*

La producció científica, en tant que resultat i patrimoni de la humanitat, sembla indissolublement unida a la cultura i a la història de l'home, a través de les quals la variable temporal passa a controlar-la i a regir-la en gran mesura, de manera que esdevé difícil, si no impropï, pretendre d'acostar-s'hi per qualsevol camí que no sigui l'històric. No obstant, la història és una abstracció més, potser encara més dúctil que d'altres als interessos de cada moment i de cada persona, i, el que encara és més important, de cap manera la història no és simplement temps, sinó que també és espai.

La variable espacial, però, no tan sols és present en la producció científica juntament amb la variable temporal per mitjà de la cultura i la història de les quals forma part, i tampoc no ho està, per dir-ho d'una altra manera, només mitjançant el científic i la societat en què aquest es forma i treballa, sinó que l'espai també influeix en la producció científica a través del seu mateix objecte d'estudi: la diversitat del món en què vivim. D'aquesta manera, assoleix també un paper com a factor explicatiu de la pròpia producció científica.

Aquest article pretén acostar-se al coneixement d'una producció científica, la de la climatologia contemporània, per un camí específic, encara que tan lícit com l'històric: el de la variable espacial i, amb ella, el de la geografia. L'estudi es basa en l'anàlisi de més de tres mil publicacions, les de més difusió internacional durant el període 1970-85¹.

A tall de marc referencial del conjunt, s'indicanen, en primer lloc, quines són les principals àrees geogràfiques estudiades (*mapa 1*). Pel que fa a la distribució geogràfica, de les publicacions analitzades es desprèn que hi ha cinc nivells diferents d'interès. Com a àrees que concen-

tren el nombre més gran d'estudis es destaquen el nord d'Àfrica, els Estats Units d'Amèrica i França; cadascun d'aquests tres àmbits geogràfics ha estat tractat en més del 10% de les publicacions. El primer àmbit resta clarament delimitat per criteris de tipus geogràfico-climatològics centrats en els dominis del desert subtropical saharià, mentre que els altres dos s'ajusten a sengles unitats político-estatals, precisament les dels Estats que ocupen els dos primers llocs a la llista pel que fa al nombre de publicacions ressenyades.

El segon nivell d'interès correspon a les superfícies oceàniques intertropicals, així com la regió del Carib, la península d'Indoxina i el sud-est d'Àsia, i també la Unió Soviètica i els països europeus, amb l'excepció d'una part dels mediterranis i dels nòrdics. Així, doncs, s'evidencien tres focus geogràfics com a centres d'atenció en aquest nivell: un d'eminentment oceànic, un altre d'intermedi, centrat en regions climàtiques típiques com són les àrees monsoniques, i el tercer associat potser a països on la producció d'estudis climatològics té una relativa importància.

El tercer nivell d'interès comprèn, d'una banda, la resta de les àrees geogràfiques, tant oceàniques com continentals, de l'hemisferi septentrional, llevat de la regió mediterrània i el Pròxim Orient, i, d'una altra banda, les regions continentals de les latituds intertropicals d'Amèrica i d'Àfrica.

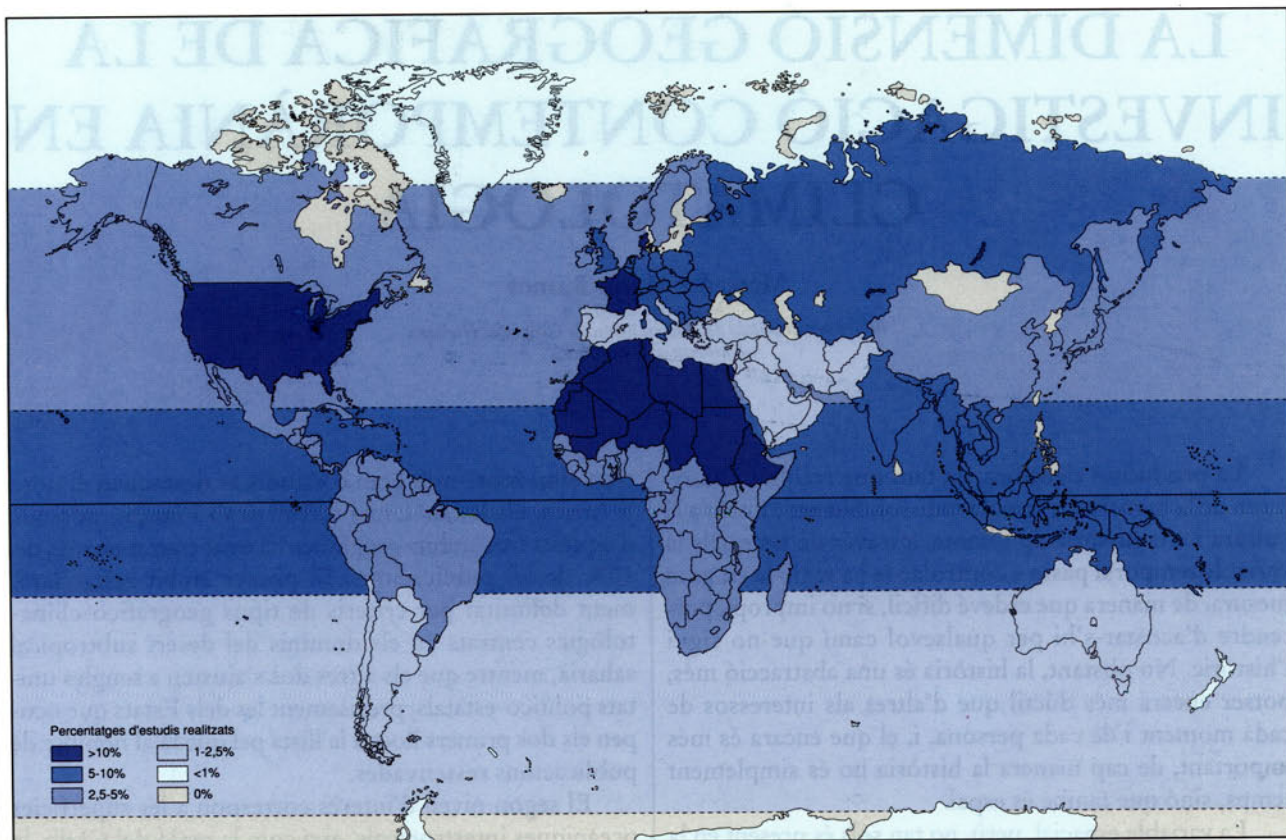
El quart nivell d'interès dels treballs analitzats, pel que fa a l'àmbit geogràfic, correspon a les latituds temperades de l'hemisferi meridional, tant continentals (con sud del continent americà i Austràlia) com oceàniques, a la regió mediterrània i al Pròxim Orient.

Finalment, el cinquè nivell comprèn les àrees més poc tractades: les altes latituds de tots dos hemisferis, és a dir, Groenlàndia, l'oceà Àrtic i l'Antàrtida.

Així, doncs, en la plasmació geogràfica del conjunt dels estudis de climatologia analitzats es pot reconèixer, d'una banda, certa tendència zonal, que es contrasta de manera diferent segons les latituds en un tractament desigual a nivell intern entre les superfícies oceàniques i les

Nota:

1. Aquest article s'origina a partir dels treballs de la tesi de doctorat de l'autora *Continuidad y cambio en la climatología contemporánea*, dirigida pel Dr. Pedro Clavero i presentada al Departament de Geografia Física de la Universitat de Barcelona el setembre del 1990.



Mapa 1: Principals àrees geogràfiques estudiades

(Bartholomew's the Times Projection)

continentals, amb predomini de les oceàniques a les baixes latituds i de les continentals a les latituds mitjanes; d'una altra banda, sobre aquesta tendència general es conjuga i s'imposa la situació dels països productors d'estudis climatològics, fet que es reflecteix en una més gran atenció a l'hemisferi nord que al sud. Per damunt d'aquests dos trets es destaca, a més, la polarització de bona part dels estudis en la regió del Sàhara. Com a curiositat, encara hom podria afegir l'escassa atenció relativa que rep la regió mediterrània.

A continuació es considerarà la relació que tenen els diferents temes i els diversos enfocaments metodològics amb les àrees geogràfiques sobre les quals s'estudien i s'apliquen amb preferència. Així veurem sorgir uns temes de plasmació geogràfica exclusivament terrestre, en el sentit de continental, i uns altres que s'estenen àmpliament sobre les superfícies marítimes i fins i tot específicament oceànics; n'hi ha de dominància intertropical i d'ubicació majoritàriament extratropical.

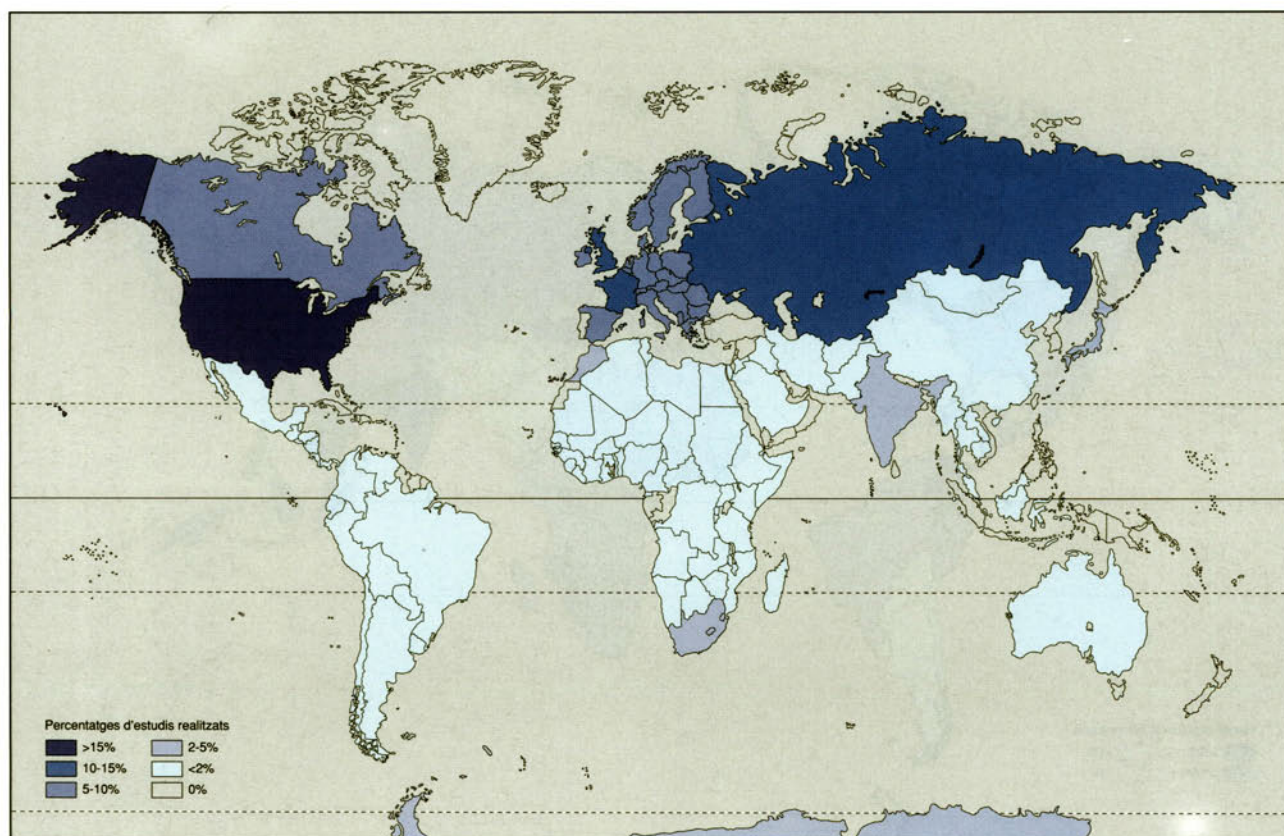
La plasmació geogràfica dels diferents temes climatològics

Per tal d'analitzar la diversa plasmació geogràfica dels diferents temes, han estat seleccionats els que s'han destacat com a més significatius i contrastats, el que ens

ha portat a optar per considerar només cinc parells de temes específics.

Del grup temàtic dedicat a l'estudi dels elements climàtics, s'han escollit els treballs que tractaven de les temperatures i de les precipitacions. Entre els estudis que versaven de l'establiment d'índexs i balanços climàtics, s'han separat els dedicats a l'índex d'aridesa i al balanç hídric dels que estudiaven el balanç de radiació i les transferències energètiques. En tercer lloc, s'ha cartografiat la plasmació geogràfica dels estudis sobre tipus de temps amb independència dels relatius a la circulació atmosfèrica. En el cas dels treballs sobre climes regionals i climes locals, s'ha representat per separat la distribució territorial que presenten les àrees estudiades per cada grup. Entre els estudis dedicats al tema de la variabilitat climàtica, s'han triat, com a més contrastats, els de paleoclimatologia, d'una banda, i els que tracten la problemàtica de les anomalies climàtiques i el canvi climàtic actual, d'una altra. Finalment, també s'ha volgut observar sobre quines àrees geogràfiques s'orientaven, en conjunt, els estudis de climatologia aplicada.

Pel que fa als estudis sobre els elements climàtics, els més generalitzats són els que tracten de les temperatures i les precipitacions, els quals constitueixen dues orientacions bàsiques de l'interès geogràfic vers aquesta mena de

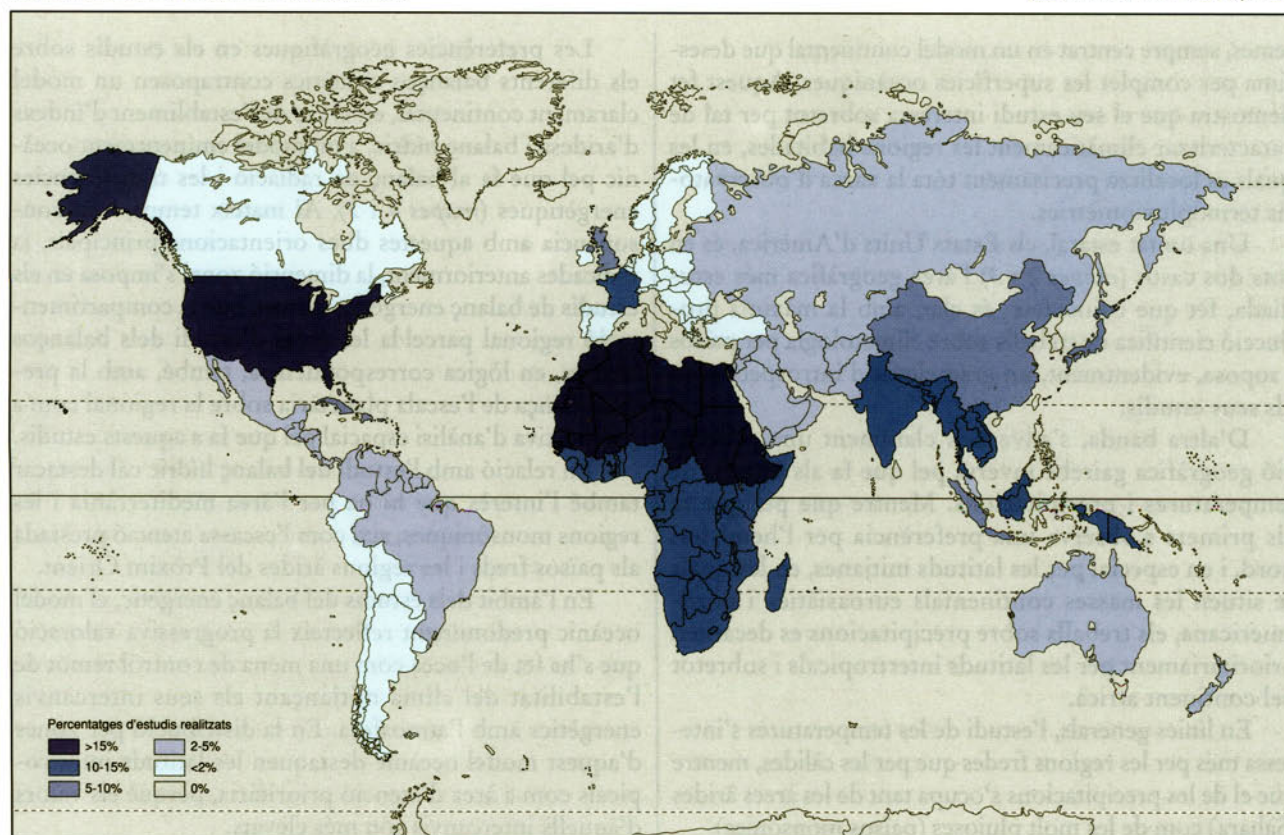


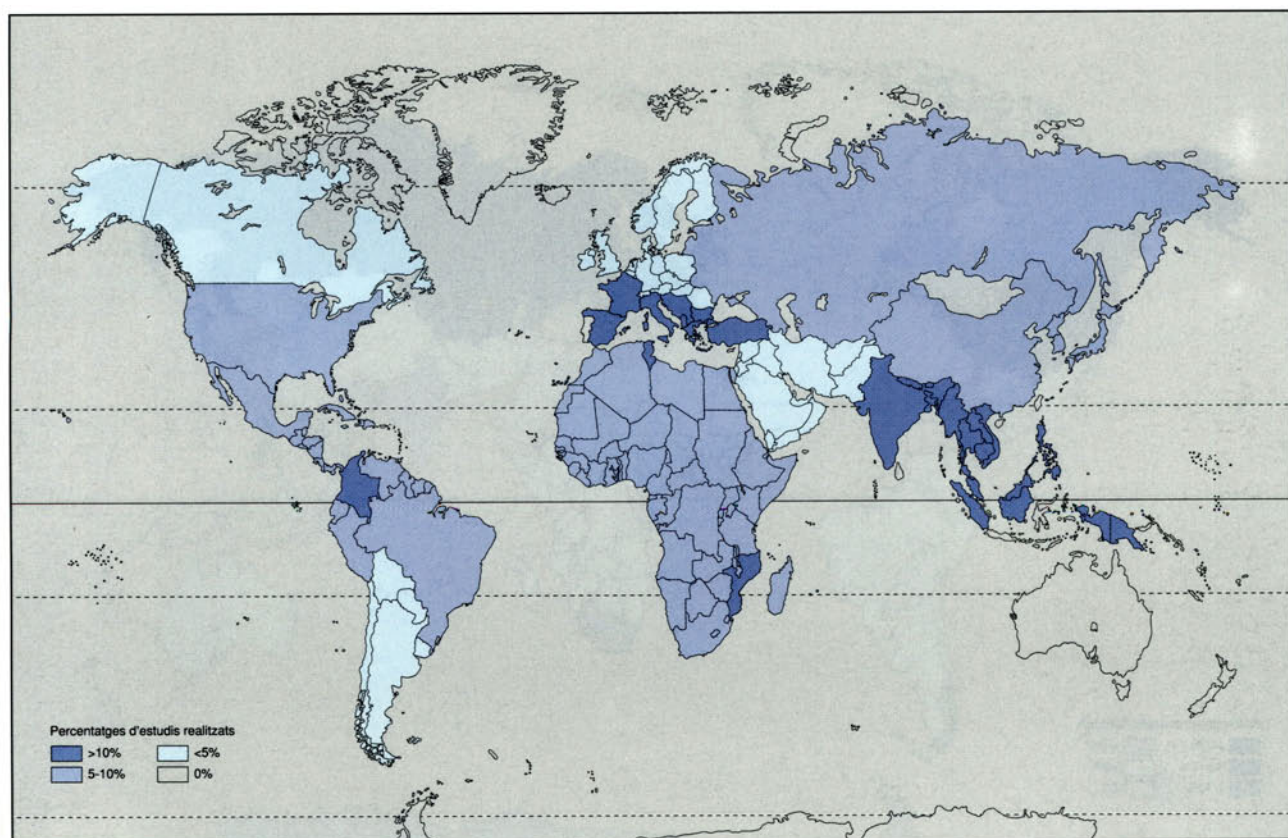
Mapa 2: Àrees sobre les quals s'estudien les temperatures

(Bartholomew's the Times Projection)

Mapa 3: Àrees sobre les quals s'estudien les precipitacions

(Bartholomew's the Times Projection)





Mapa 4: Àrees sobre les quals s'estudien l'aridesa i el balanç hídric

(Bartholomew's the Times Projection)

temes, sempre centrat en un model continental que desestima per complet les superfícies oceàniques. Aquest fet demostra que el seu estudi interessa sobretot per tal de caracteritzar climàticament les regions habitades, en les quals es localitza precisament tota la xarxa d'observatoris termoplumiomètrics.

Una unitat estatal, els Estats Units d'Amèrica, és en tots dos casos (*mapes 2 i 3*) l'àrea geogràfica més estudiada, fet que coincideix, és clar, amb la màxima producció científica de treballs sobre climatologia per països i suposa, evidentment, un grau elevat d'introspecció en els seus estudis.

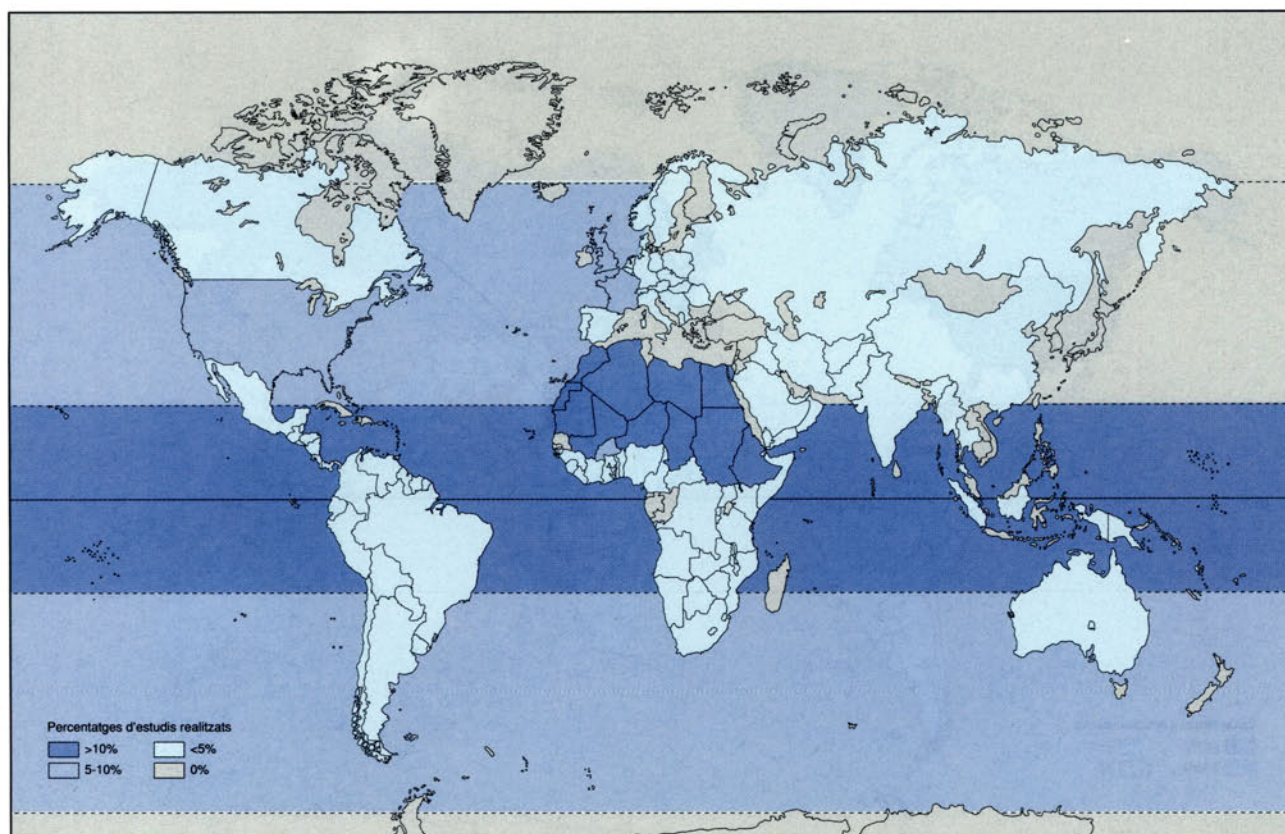
D'altra banda, s'adverteix clarament una plasmació geogràfica gairebé inversa pel que fa als estudis de temperatures i precipitacions. Mentre que pel que fa als primers s'observa una preferència per l'hemisferi nord, i en especial per les latituds mitjanes, en les quals se situen les masses continentals euroasiàtica i nord-americana, els treballs sobre precipitacions es decanten prioritàriament per les latituds intertropicals i sobretot pel continent africà.

En línies generals, l'estudi de les temperatures s'interessa més per les regions fredes que per les càlides, mentre que el de les precipitacions s'ocupa tant de les àrees àrides (Sàhara) com de les molt plujoses (països monsoònics).

Les preferències geogràfiques en els estudis sobre els diferents balanços climàtics contraposen un model clarament continental, en el cas de l'establiment d'índexs d'aridesa i balanç hídric, a un model eminentment oceànic pel que fa al balanç de radiació i les transferències energètiques (*mapes 4 i 5*). Al mateix temps, i en consonància amb aquestes dues orientacions principals, ja indicades anteriorment, la dimensió zonal s'imposa en els estudis de balanç energètic, mentre que la compartimentació regional parcel·la les àrees d'estudi dels balanços hídrics, en lògica correspondència, també, amb la predominança de l'escala planetària sobre la regional com a perspectiva d'anàlisi espacial pel que fa a aquests estudis.

En relació amb l'estudi del balanç hídric cal destacar també l'interès que hi ha per l'àrea mediterrània i les regions monsoòniques, així com l'escassa atenció prestada als països freds i les regions àrides del Pròxim Orient.

En l'àmbit dels estudis del balanç energètic, el model oceànic predominant reflecteix la progressiva valoració que s'ha fet de l'oceà com una mena de control remot de l'estabilitat del clima mitjançant els seus intercanvis energètics amb l'atmosfera. En la distribució per zones d'aquest model oceànic destaquen les latituds intertropicals com a àrea d'atenció prioritària, perquè els valors d'aquells intercanvis són més elevats.



Mapa 5: Àrees sobre les quals s'estudia el balanç energètic del sistema climàtic

(Bartholomew's the Times Projection)

L'escàs interès que mostren aquests estudis per les àrees continentals té com a principal excepció la regió desèrtica del nord d'Àfrica, que assoleix un protagonisme especial relacionat amb el balanç de radiació, ja que es tracta d'una àmplia superfície coberta per un potent anticicló dinàmic subtropical. També és evident un interès secundari, per raons òbvies, pel que fa a les unitats estatals dels tres països amb el nombre més elevat d'estudis de climatologia: els Estats Units d'Amèrica, França i la Gran Bretanya.

Un contrast semblant entre un model de distribució geogràfica continental i un altre d'oceànic s'observa en els estudis sobre els tipus de temps i la circulació atmosfèrica, segons palesen els mapes 6 i 7.

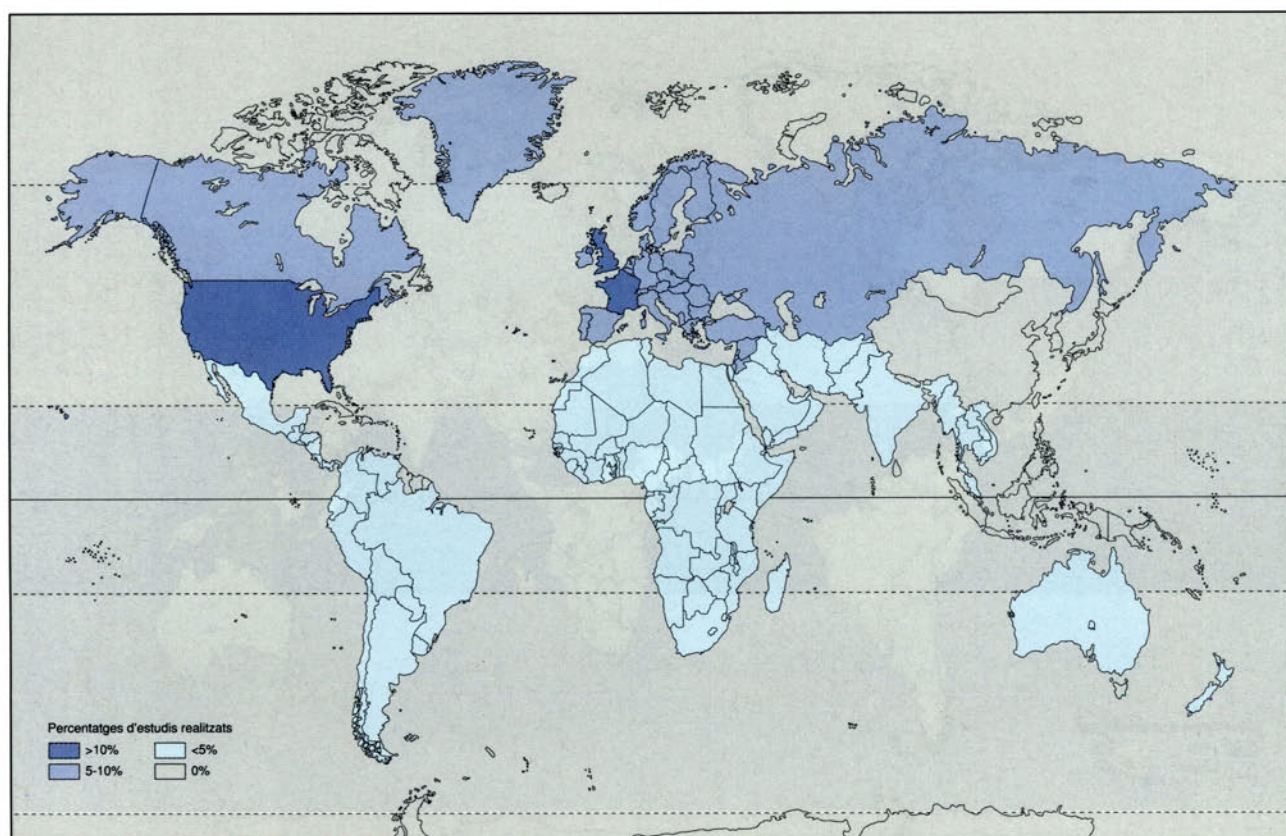
En el cas de l'estudi dels tipus de temps, el caràcter continental del model no es compartimenta excessivament, sinó més aviat al contrari, ja que es manifesta una certa tendència zonal que en aquest cas, a més, és també bastant hemisfèrica. Habitualment, són els països temperats de l'hemisferi nord el principal objectiu d'aquesta mena d'estudis, tot al llarg de la trajectòria del front polar. Això és lògic, ja que no hem d'oblidar que l'estudi dels tipus de temps és conseqüència, precisament, de la formulació de la teoria del front polar, tan estretament vinculada al clima d'aquesta zona del planeta. Un cop

més, els Estats Units d'Amèrica, França i la Gran Bretanya són els països predominants pel que fa a la distribució geogràfica de les publicacions.

Quant als estudis sobre la circulació atmosfèrica, destaca el tractament global del conjunt de la superfície terrestre que acostumen a presentar, en estreta vinculació amb el contingut del tema. Els oceans són les àrees geogràfiques preferents en aquesta mena d'investigacions, en les quals és palesa una jerarquització de les zones d'interès, amb una importància decreixent des de les baixes latituds cap a les elevades, a tots dos hemisferis. El nombre de treballs relatius a les superfícies continentals és molt reduït, i a més hi són tractades sense cap mena de diversificació.

La projecció geogràfica que manifesten els estudis sobre climes regionals i locals és en tots dos casos, per raons òbvies, estrictament continental. De plena cobertura continental en el cas dels primers i de localització parcial en el dels segons, com es pot veure als mapes 8 i 9.

Àfrica i els Estats Units d'Amèrica són les àrees geogràfiques que concentren el nombre més gran d'estudis de climes regionals. En aquest cas es manifesta un cop més un interès preferent pel continent africà, a l'igual que en altres temes ja considerats, i el mateix passa amb els Estats Units d'Amèrica, en tot dos casos, com ja s'ha



Mapa 6: Àrees sobre les quals s'estudien els tipus de temps

(Bartholomew's the Times Projection)

reiterat, per raons diverses. Europa occidental, Europa central, la regió mediterrània i Austràlia també són àrees geogràfiques que desperten interès, encara que secundari. La resta de les terres continentals, incloent-hi Groenlàndia i l'Antàrtida, reben una atenció més minsa, encara que totes han estat objecte d'algun estudi.

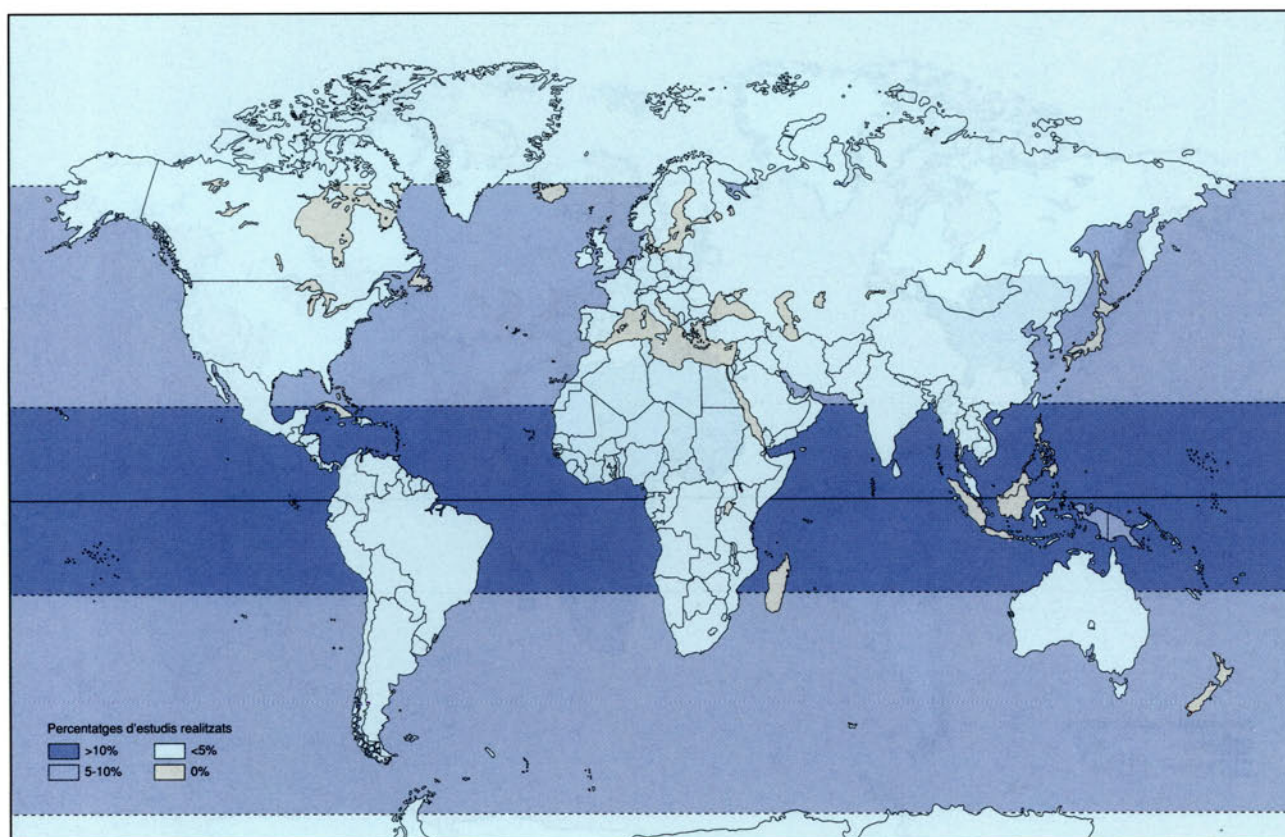
L'àmplia distribució geogràfica dels estudis sobre climes regionals palesa el seu caràcter tradicional. Per contra, la fragmentació que s'observa en la distribució territorial dels estudis sobre climes locals posa de manifest que es tracta d'un tema menys convencional, a causa que la major part d'aquests treballs es refereixen a climes urbans. Així, doncs, els Estats amb una xarxa urbana més desenvolupada o, sobretot, que tenen grans metròpolis, són els que compten amb un volum més gran d'estudis d'aquesta mena. Els Estats Units d'Amèrica es destaquen amb avantatge, ja que han estat l'objectiu de més del 20% dels treballs d'aquesta mena; en aquest cas, evidentment, hi ha una conjunció de xarxa urbana i producció científica. El Canadà, el Brasil, França i la Gran Bretanya els segueixen en importància, mentre que la República Sud-africana i l'Índia ocupen un tercer nivell.

Així, doncs, en observar l'apartat de climes urbans dins el model de distribució geogràfica dels estudis sobre climes locals, és palès un decantament cap als Estats

desenvolupats i molt urbanitzats, fet que dona un protagonisme particular a les latituds temperades de l'hemisferi nord. Les excepcions bàsiques d'aquest model són el Brasil i l'Índia, però la seva inclusió es justifica clarament per la presència a ambdós Estats de grans metròpolis, São Paulo i Rio de Janeiro, en el cas del Brasil, i una vasta xarxa urbana de grans ciutats, pel que fa a l'Índia; el cas de la República Sud-africana no necessita justificació, ja que el règim minoritari de l'*apartheid* manté paràmetres formals d'Estat desenvolupat.

Com a contrapartida a aquest fet, resten com a àrees desproveïdes d'estudis de climes locals la resta del Tercer Món i, encara que pugui semblar estrany, Austràlia; el continent africà, tan estudiat en relació amb d'altres temes, pel que fa a aquest amb prou feines ha estat objecte de consideració.

Transcendent aquest nivell general d'anàlisi de la distribució geogràfica dels climes urbans, i fixant l'atenció en les ciutats que compten amb estudis d'aquesta mena (mapa 10), es troba, en primer lloc, que no són precisament les ciutats europees les més estudiades, amb excepció de les britàniques, on l'estímul i el magisteri dels treballs pioners de Chandler han fet escola. Dels abundosos estudis sobre el clima urbà a ciutats britàniques, es destaquen els de Plymouth, Glasgow i Birmingham. Pel



Mapa 7: Àrees sobre les quals s'estudia la circulació atmosfèrica

(Bartholomew's the Times Projection)

que fa a d'altres ciutats europees, es poden esmentar els estudis del clima de París, Roma, Utrecht, Cracòvia i Viena.

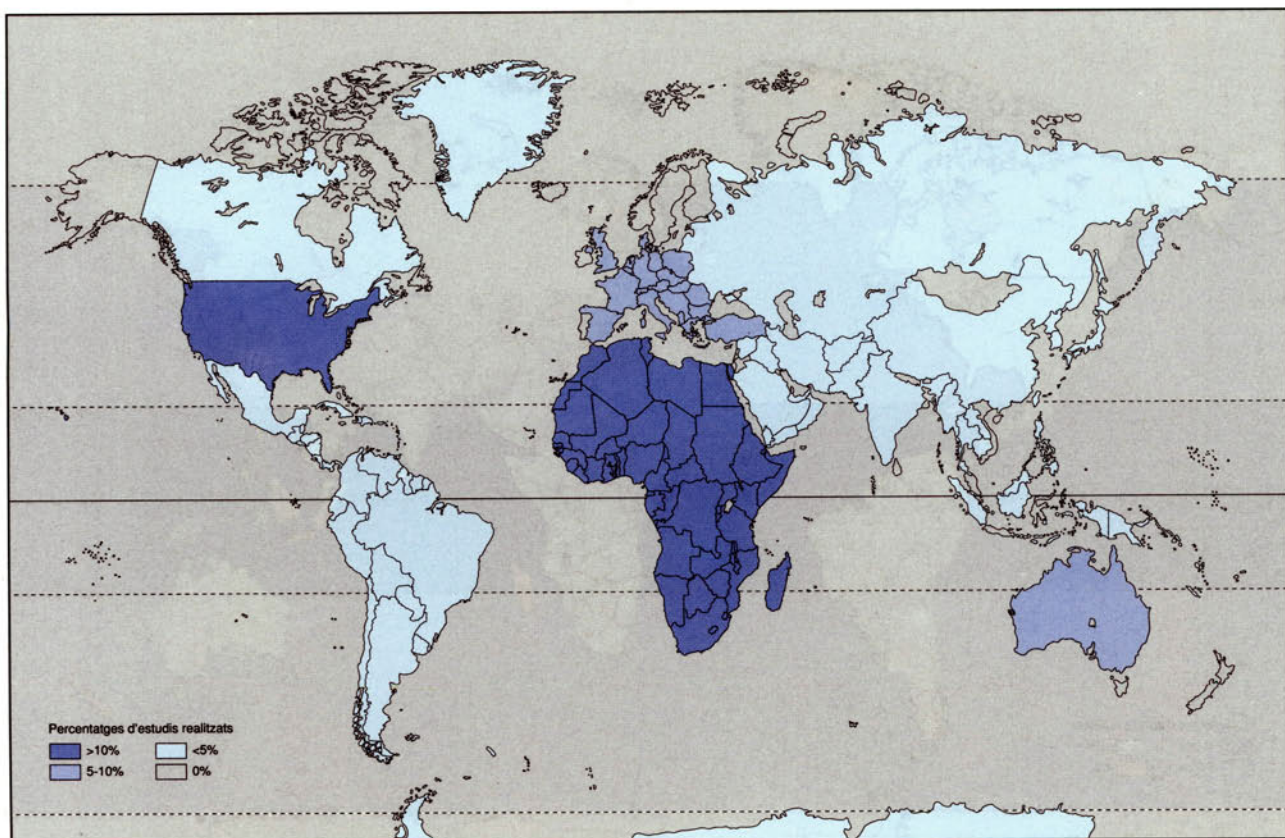
En canvi, les ciutats nord-americanes, en general, i les japoneses són les que han estat objecte d'un nombre més gran d'estudis climàtics. Hi ha diverses publicacions referides a la ciutat de Nova York, algunes dedicades a escatir i fixar la capa límit d'afectació de la modificació climàtica urbana en una ciutat dominada per la gran alçada dels gratacels. A l'igual que Nova York, la majoria de grans ciutats i aglomeracions urbanes dels Estats Units d'Amèrica compten amb estudis globals o parcials del seu clima urbà; cal esmentar la ciutat de Saint Louis, Missouri, amb una dotzena d'estudis importants sobre aspectes del seu clima, almenys, des que Clarke i Peterson van dissenyar, a l'any 1973, un model empíric sobre les variacions espàcio-temporals de la seva illa de calor.

Al Canadà, la ciutat de Toronto, potser per haver estat l'objectiu d'un treball pioner sobre el clima urbà, compta també amb diversos estudis climàtics, entre els quals cal esmentar una valoració dels balanços energètics a càrrec d'un dels seus especialistes. No obstant, la més estudiada de les ciutats canadenques és Montreal, a causa del pes dels treballs de T.R. Oke i els seus deixebles, els quals, en bona part, versen sobre aquesta ciutat.

Al Japó, la ciutat d'Hiroshima va atreure ben aviat l'atenció dels estudiosos, que cercaven sobretot comprovar la peculiar modificació climàtica de la ciutat experimentada a partir de l'agost de 1945, i que avui dia encara desperta interès. Com és lògic, Tòquio, la principal aglomeració urbana japonesa, també figura entre les ciutats més estudiades; de tota manera, cal tenir en compte que la majoria de ciutats del sistema urbà japonès han estat l'objectiu d'estudis més o menys detallats.

Pel nombre de publicacions que s'hi refereixen, cal esmentar també nombroses ciutats de l'ampli món de parla anglosaxona; és el cas de Johannesburg i Pretòria, a la República Sud-africana, o de Christchurch, a Nova Zelanda. Algunes grans metròpolis de l'anomenat Tercer Món també han estat estudiades més o menys a fons. Dins l'Amèrica Llatina es destaquen la ciutat de Mèxic, Rio de Janeiro i, sobretot, São Paulo, que compta amb una excel·lent tesi publicada, elaborada a partir d'informació obtinguda d'imatges de satèl·lit. A l'Àfrica destaca un estudi sobre el clima de Nairobi, a Kenya, mentre que a l'Àsia predominen els treballs sobre les ciutats índies, entre les quals destaca la capital, Delhi.

Del grup temàtic referit a l'estudi de la variabilitat climàtica, s'ha seleccionat, per a la seva anàlisi territorial, la distribució geogràfica dels treballs que estudien els

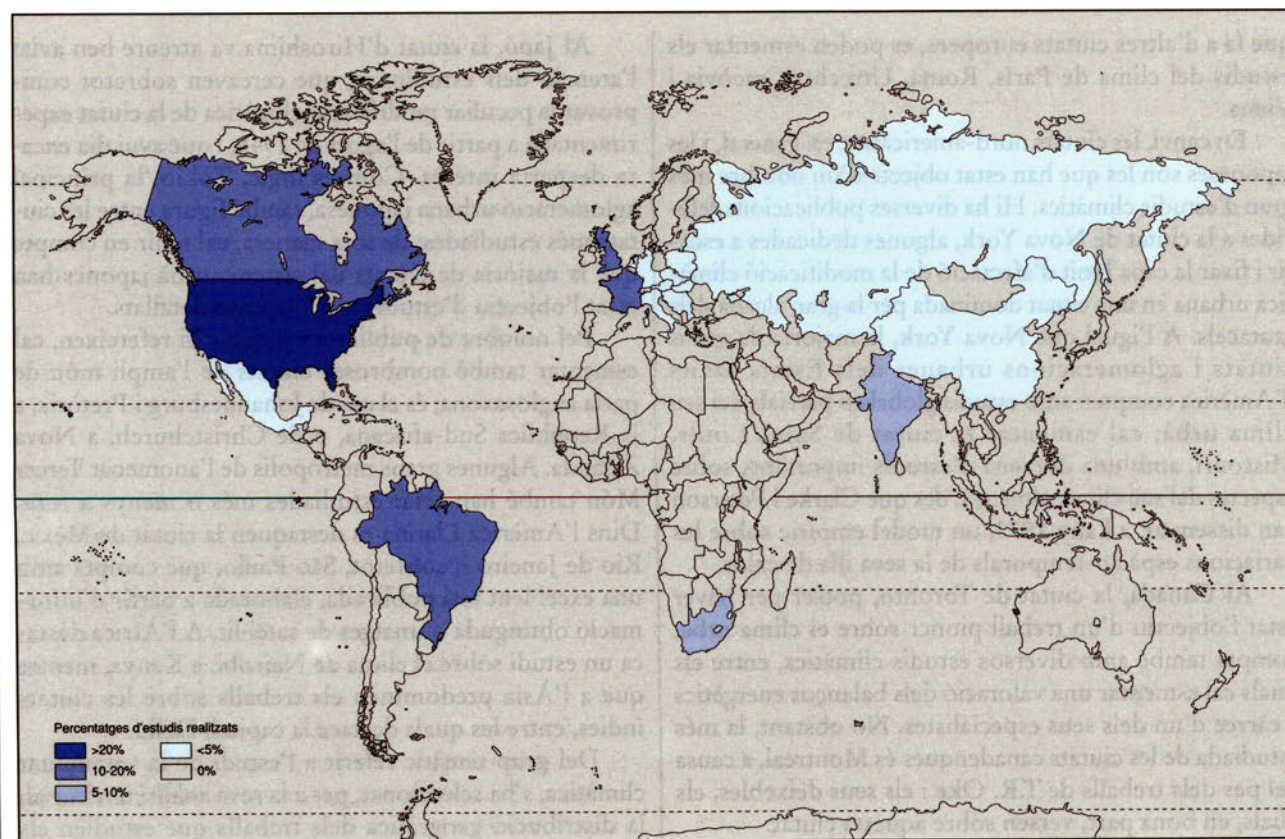


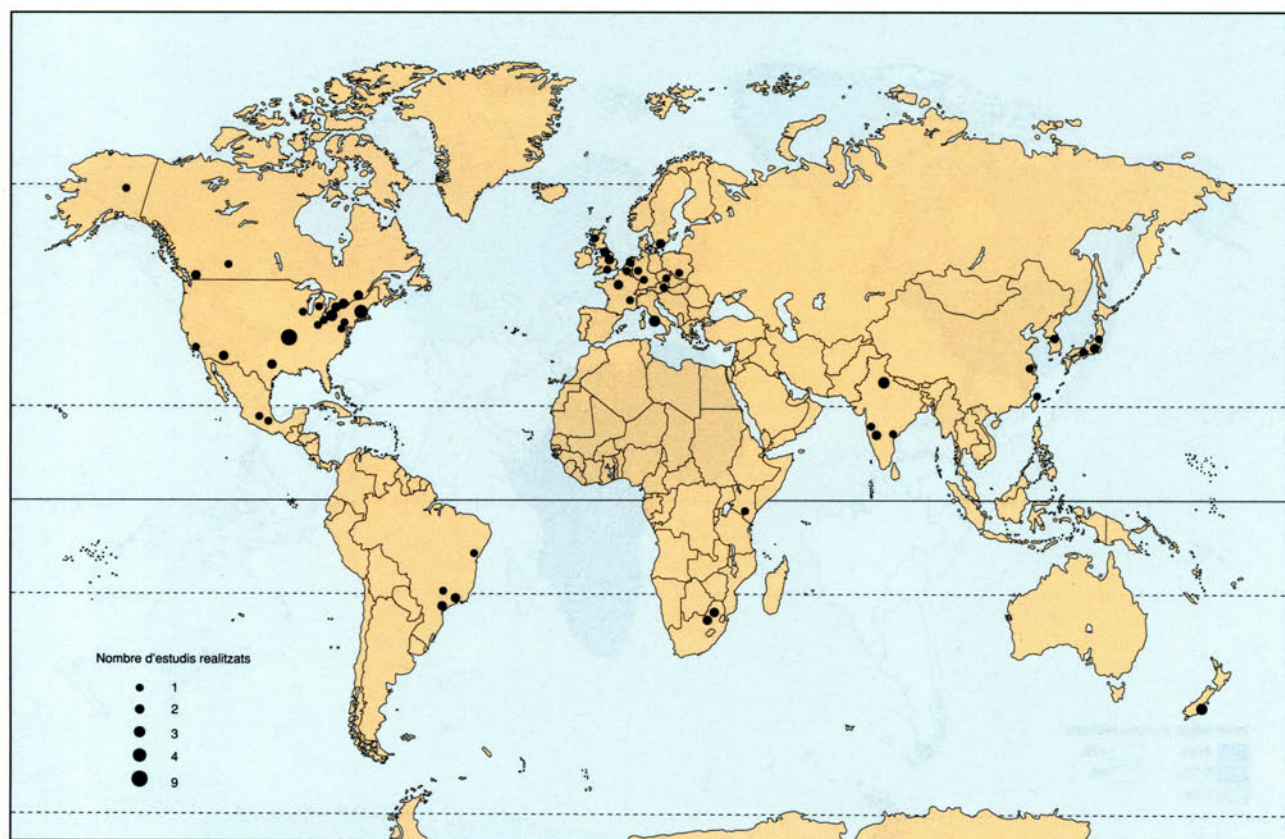
Mapa 8: Àrees sobre les quals s'estudien els climes regionals

(Bartholomew's the Times Projection)

Mapa 9: Àrees sobre les quals s'estudien els climes locals

(Bartholomew's the Times Projection)





Mapa 10: Principals ciutats estudiades en climatologia urbana

(Bartholomew's the Times Projection)

paleoclimes i les anomalies i els canvis climàtics, tal com s'ha indicat més amunt i com mostra en els mapes 11 i 12. Tots dos temes presenten un model de distribució territorial continental, que només es trenca en el cas dels estudis sobre anomalies i canvis climàtics a favor del sector intertropical de l'oceà Pacífic, àrea oceànica que recull precisament més del 10% de les publicacions que tracten aquestes problemàtiques.

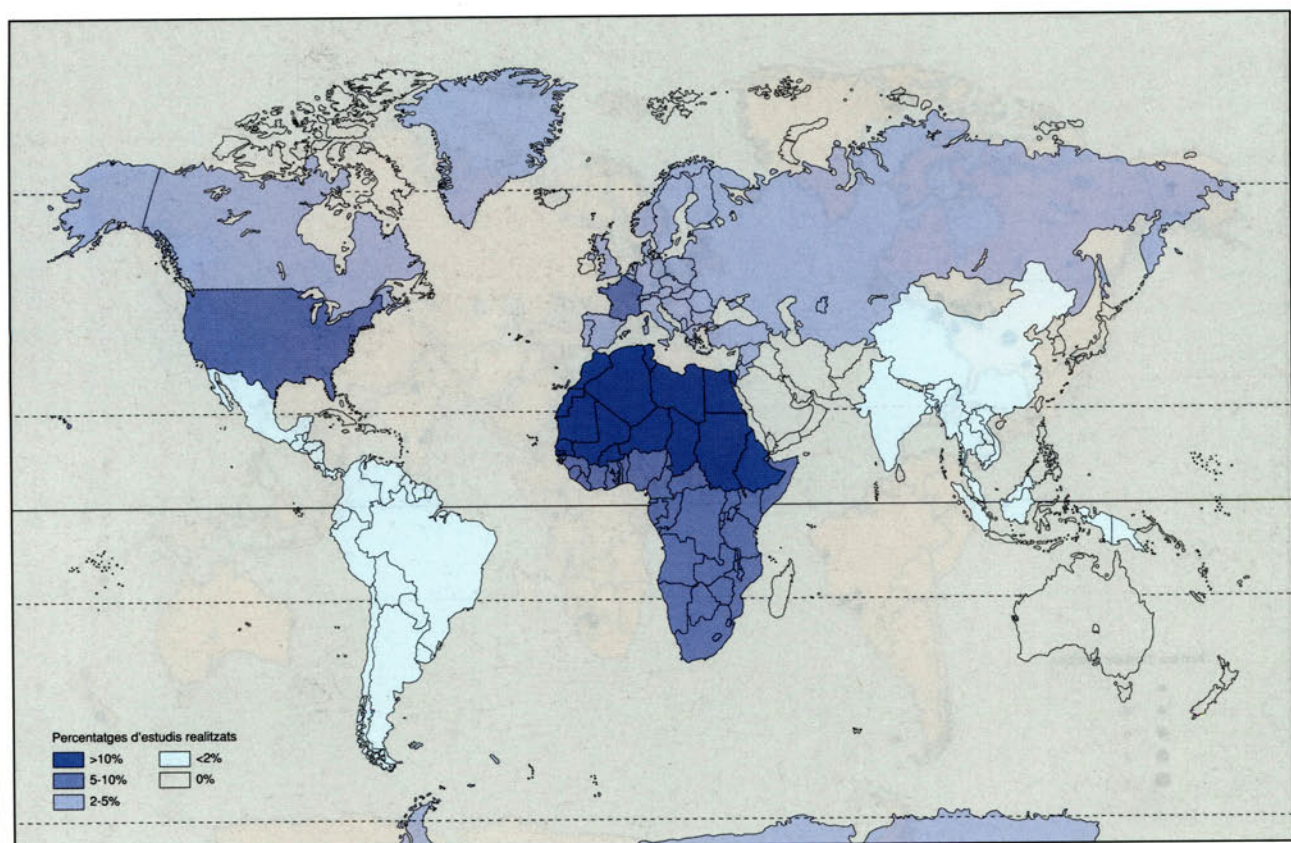
Àfrica torna a ésser el continent que desperta més interès quan es tracta d'estudis paleoclimàtics, tema en el qual la màxima atenció es concentra al voltant del desert del Sàhara i el seu remot passat climàtic. En segon terme trobem els Estats Units d'Amèrica i França, àrees destacades, sens dubte, a causa de l'abundor extraordinària d'estudis de climatologia i, sobretot, de paleoclimatologia. En un tercer nivell d'interès trobem la regió mediterrània i les altes latituds, sobre les quals versen bastants estudis paleoclimàtics.

D'això es desprèn que són les fronteres climàtiques latitudinals, i específicament les que es basen en condicions climàtiques límit, tant en termes de temperatures com pluviomètriques, les que atreuen un nombre més gran d'estudis de paleoclimes. Un factor que facilita aquesta mena d'estudis és l'existència en aquelles regions d'excel·lents condicions geomorfològiques, que permeten

l'aplicació i el desenvolupament de tècniques paleontològiques.

El tema de les anomalies i els canvis climàtics és un dels més representatius de les noves problemàtiques estudiades per la climatologia. La distribució geogràfica d'aquesta mena d'estudis presenta un model irregular, tal com correspon, lògicament, a un tema que encara no ha estat convencionalitzat ni generalitzat; no obstant, ja s'hi poden observar algunes tendències. En principi, s'observa un decantament cap a l'hemisferi nord i els països més desenvolupats, un fet prou comprensible, ja que han estat les anomalies registrades durant els darrers anys en aquests països, amb les seves importants repercussions socials i econòmiques, les que, en definitiva, han desvetllat l'interès dels investigadors vers aquestes qüestions.

El sector intertropical de l'oceà Pacífic, d'una banda, on es troba el conegut fenomen denominat Oscil·lació Meridional del Nen, i el desert del Sàhara són, un cop més, els espais sobre els quals ha centrat els seus treballs la investigació relativa als canvis climàtics; la causa ha estat la recerca d'una informació que, sobretot en el segon cas, no era exempta de pregones preocupacions socio-econòmiques, a conseqüència de la perllongada sequera que ha colpit les regions saharianes i subsaharianes els darrers anys.



Mapa 11: Àrees sobre les quals s'estudien els paleoclimes

(Bartholomew's the Times Projection)

Finalment, els estudis de climatologia aplicada mostren també un model de distribució geogràfica netament continental, en el qual es torna a registrar la concentració màxima de les àrees d'interès als Estats Units d'Amèrica i França, per les raons tantes vegades esmentades, com mostra el mapa 13.

La irregularitat més gran, així com la menor dedicació general als temes inclosos sota la denominació genèrica de climatologia aplicada, potser es reflecteix també en el seu model de distribució territorial sobre el mapamundi. A part del continent africà, són els països desenvolupats els que, lògicament, atreuen i alhora produeixen la major part dels estudis aplicats. Aquesta mena d'investigacions rep una especial atenció per part dels països socialistes europeus, d'acord amb el caràcter molt més aplicat de la producció climatològica, i de la producció científica en general, en aquests Estats.

Resulta sorprenent la manca total d'atenció cap als espais oceànics pel que fa als estudis aplicats, si es considera la transcendència de l'acció del temps i el clima sobre activitats econòmiques tan importants com la pesca o el transport marítim i aeri, en general.

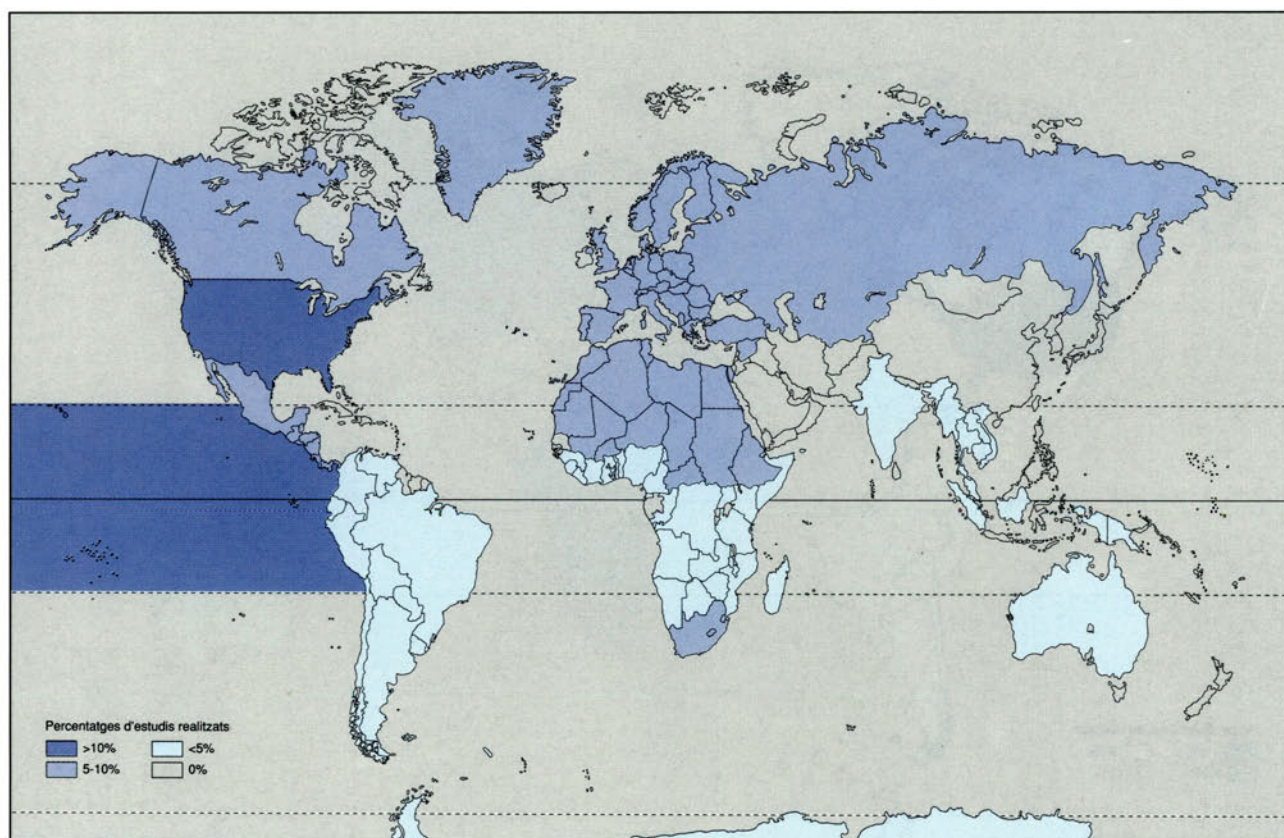
En el curs d'aquest ràpid recorregut per les diferents distribucions territorials sobre el mapamundi dels diversos temes estudiats, s'ha pogut advertir l'existència de

determinades connexions diversificades que s'estableixen entre els continguts investigats i els espais geogràfics sobre els quals són analitzats. La variable espacial, a través de les diferents superfícies i regions geogràfiques, és present així en la investigació en climatologia i continuarà essent-hi, en relació amb els diferents enfocaments metodològics, tal com es veurà a continuació.

La plasmació geogràfica dels diversos enfocaments metodològics en climatologia

En una primera aproximació, la distribució dels espais geogràfics sobre els quals centren els seus estudis els diferents enfocaments metodològics presenta, a grans trets, dos models bastant contrastats. Pertanyen al primer model els treballs que estudien exclusivament o prioritàriament els continents, i als seus enfocaments els escauria el qualificatiu de continentals; és el cas per exemple, de l'enfocament estadístic i l'enfocament sinòptic. El segon model correspondria als estudis que se centren, del tot o en part, en les superfícies oceàniques, els quals, en conseqüència, es podrien qualificar d'enfocaments oceànics, com és el cas de l'enfocament dinàmic i l'enfocament sistèmic.

Com és lògic, donada la desigual distribució de terres i mars en els dos hemisferis terrestres, uns enfocaments



Mapa 12: Àrees sobre les quals s'estudien les anomalies i els canvis climàtics

(Bartholomew's the Times Projection)

centren els seus estudis en l'hemisferi nord (sobretot els que segueixen pautes continentals), mentre que d'altres mostren un tractament molt més compensat del conjunt de la superfície terrestre.

Així mateix, en la plasmació geogràfica dels diversos enfocaments metodològics es poden advertir diferents tendències zonals. Per exemple, els enfocaments que centren els seus estudis sobre els continents, es manifesten com a enfocaments azonals.

Dintre d'aquesta tendència zonal, els diferents enfocaments mostren, al seu torn, diverses preferències latitudinals. Els enfocaments estadístic i sinòptic es decanten per les latituds mitjanes, mentre que l'espai geogràfic preferent de la resta dels enfocaments són les latituds intertropicals. L'enfocament sistèmic, per la seva banda, dirigeix els seus estudis, molt més que cap altre, a les altes latituds.

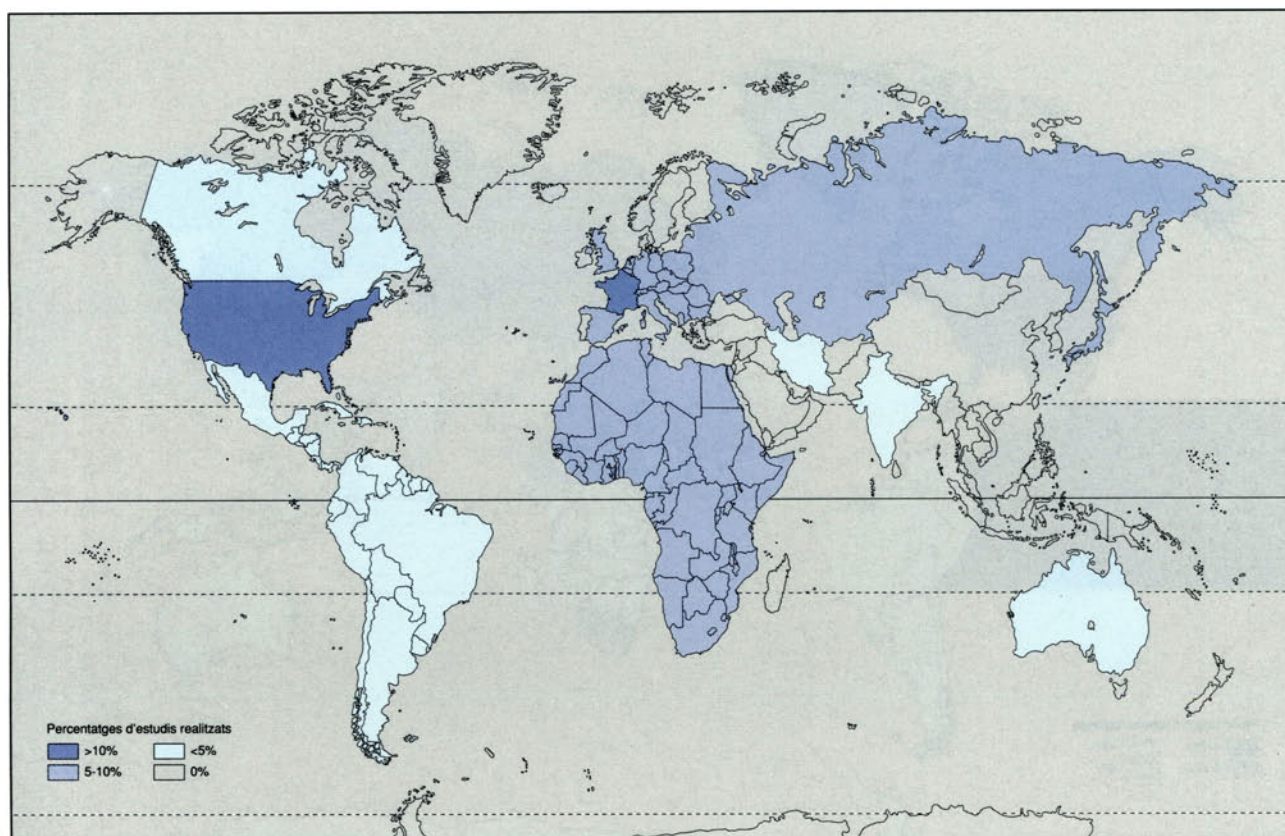
Considerant més detingudament les àrees d'estudi segons els diferents enfocaments aplicats, a partir de la cartografia elaborada, es comprova que els Estats Units d'Amèrica i França concentren la major part de les publicacions pel que fa a l'enfocament estadístic; això reflecteix l'elevat grau d'introspecció sobre els seus propis territoris que caracteritza els estudis climatològics d'ambdues escoles nacionals. Aquest fet explica que més del 20% de

les publicacions amb enfocament estadístic es refereixin als Estats Units d'Amèrica, i el 16% a França.

En general, la projecció geogràfica en els països europeus i a Nord-amèrica s'adapta, en bona mesura, a la distribució de la producció pròpia de publicacions de climatologia en aquestes dues àrees. El tractament geogràfic s'allibera d'aquesta subjecció quan es tracta dels estudis referits a l'Àfrica (el 14%) i al conjunt de les latituds intertropicals (el 12%), llevat del continent sud-americà, que rep una atenció menor (el 6%). Les latituds altes, així com Austràlia i els oceans en les latituds mitjanes, reben una atenció molt més minsa per part dels estudis efectuats amb enfocament estadístic, com mostra el mapa 14.

Pel que fa a l'enfocament sinòptic, també s'hi reflecteix, per la seva condició d'enfocament eminentment continental, aquella estreta connexió que, a nivell d'Estat, es registrava en l'enfocament estadístic entre subjecte productor i plasmació geogràfica de l'objecte d'estudi. Al mateix temps, també es fa ressò de les noves preocupacions científiques pel funcionament climàtic de les latituds intertropicals, mentre que, d'altra banda, és notable la seva manca d'atenció per les superfícies oceàniques i les altes latituds.

L'enfocament sinòptic mostra, doncs, una projecció geogràfica molt semblant a la de l'enfocament estadístic,



Mapa 13: Àrees dels estudis de climatologia aplicada.

(Bartholomew's the Times Projection)

com s'ha vist, si bé la intensitat de la seva dedicació és menor. Amb aquesta constatació es pot ratificar la plena assumpció metodològica d'aquest enfocament per part de la climatologia, de manera que, si en determinat moment va representar una línia d'avantguarda, en l'actualitat ja constitueix clarament una línia de continuïtat metodològica (*mapa 15*).

Les àrees geogràfiques estudiades pels treballs realitzats amb un enfocament dinàmic registren, clarament, una gradació de l'interès que segueix una pauta zonal, des de les latituds baixes, sobre les quals versa el nombre més gran de publicacions, fins les altes latituds, a les quals se'n dedica menys del 5%. D'aquesta manera, la plasmació geogràfica dels estudis fets sota aquest enfocament reflecteix la importància que hi aconsegueix la dimensió zonal de la circulació atmosfèrica, tema d'anàlisi prioritari per a aquest enfocament dinàmic que es correspon, alhora, amb la dominància de l'escala zonal com a perspectiva espacial d'anàlisi preferencial en els estudis que segueixen aquesta orientació metodològica i que geogràficament es concreta també en àmbits zonals (*mapa 16*).

L'enfocament sistèmic es diferencia dels tres anteriors perquè en la plasmació geogràfica dels seus estudis considera preferentment les àrees oceàniques, ja que un dels seus temes prioritaris són les transferències energè-

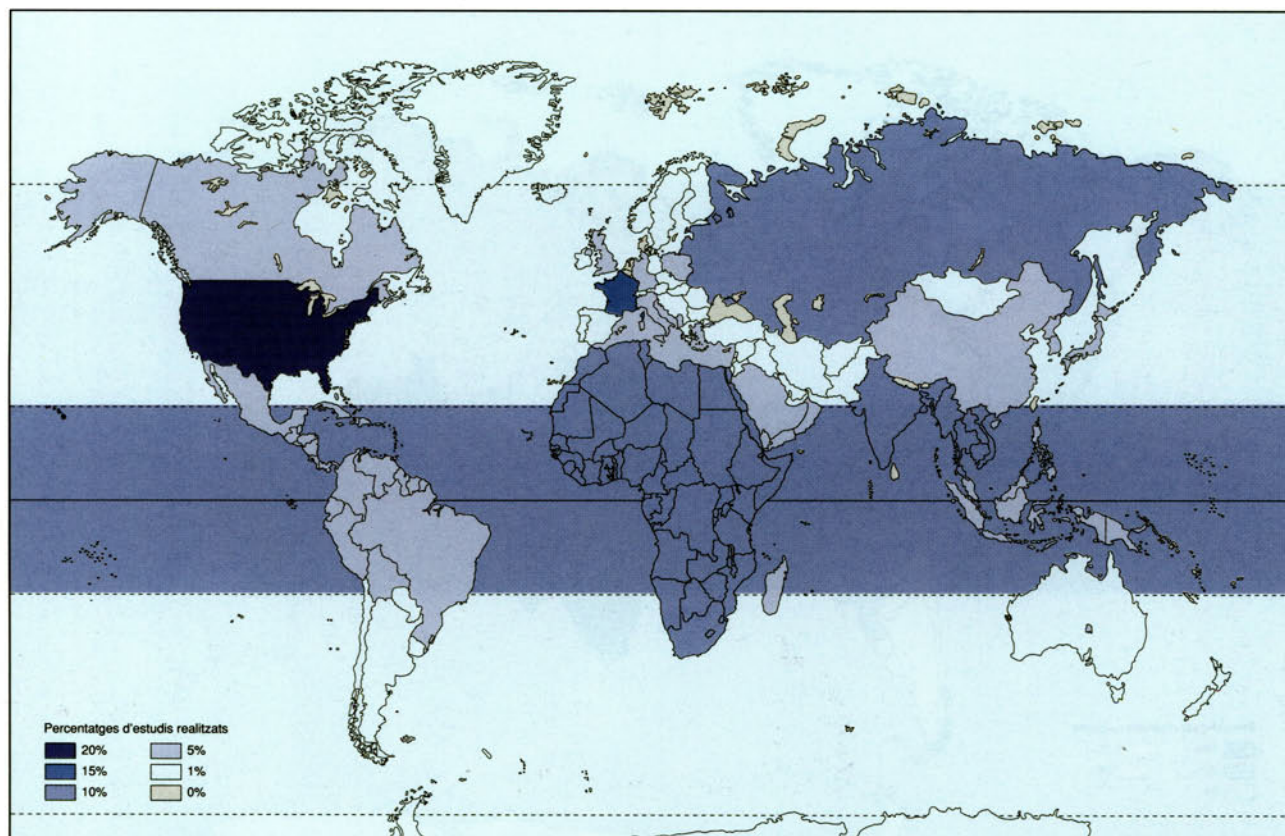
tiques (fluxos de calor latent i de calor sensible) entre els oceans i l'atmosfera i, en general, el balanç de radiació, en el que les superfícies oceàniques tenen un paper fonamental. El fenomen climàtic de l'Oscil·lació Meridional del Nen, tractat en bon nombre de treballs d'enfocament sistèmic, fa que el Pacífic meridional es destaquï per ésser l'àrea geogràfica més estudiada des d'aquesta perspectiva metodològica, amb més del 25% de les publicacions (*mapa 17*).

Les altes latituds també reben una atenció especial per part d'aquest enfocament, ja que es tracta de l'àmbit dels estudis del balanç de radiació entre la criosfera i l'atmosfera, sobretot en el marc de l'Antàrtida, perquè és el lloc on es manifesta d'una manera específica el deteriorament ambiental de l'ozonosfera, que té greus implicacions en l'equilibri energètic del sistema climàtic.

En canvi, les àrees continentals europees i asiàtiques, així com Groenlàndia, Austràlia i el continent sud-americà, reben una atenció molt escassa per part dels estudis sistèmics del clima.

Conclusions

El resultat de l'anàlisi duta a terme ha mostrat uns temes i uns enfocaments de plasmació geogràfica exclusivament terrestres, en el sentit de continentals, com és el

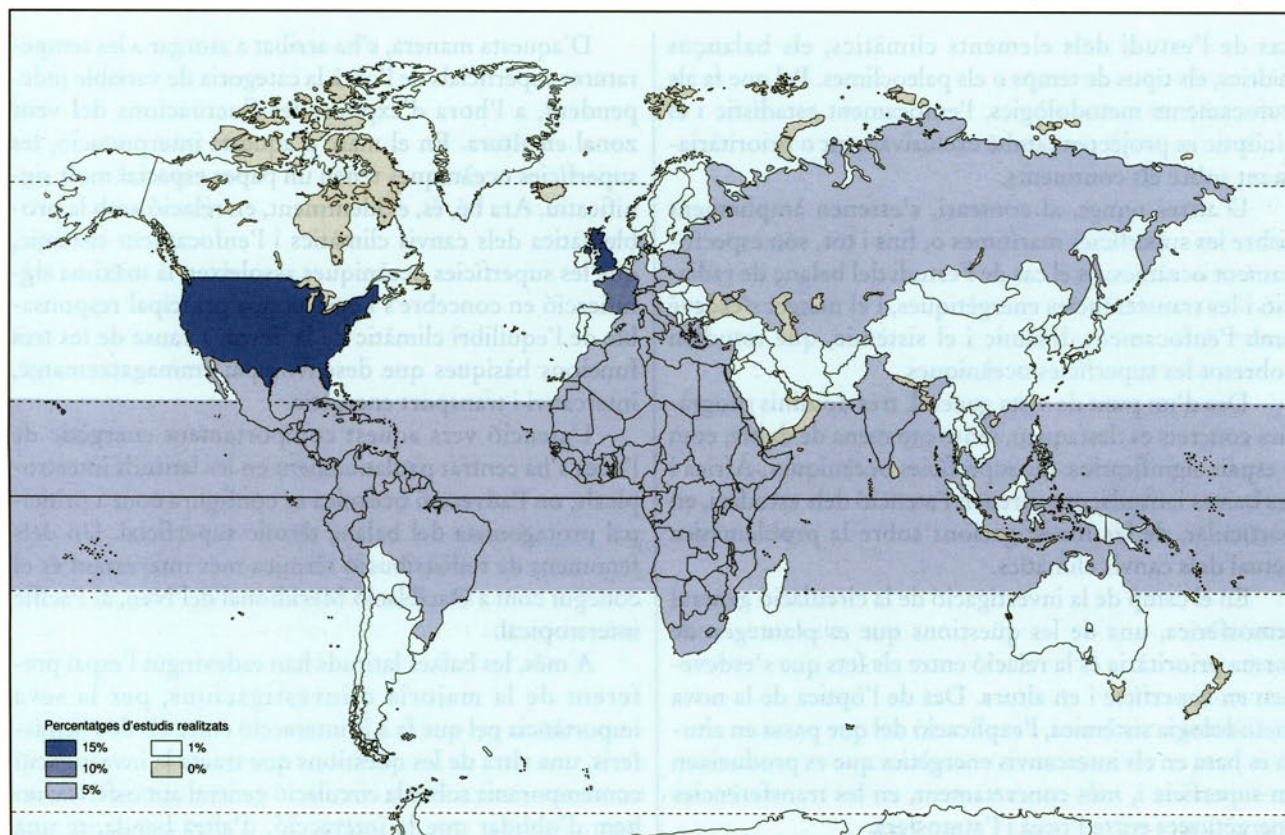


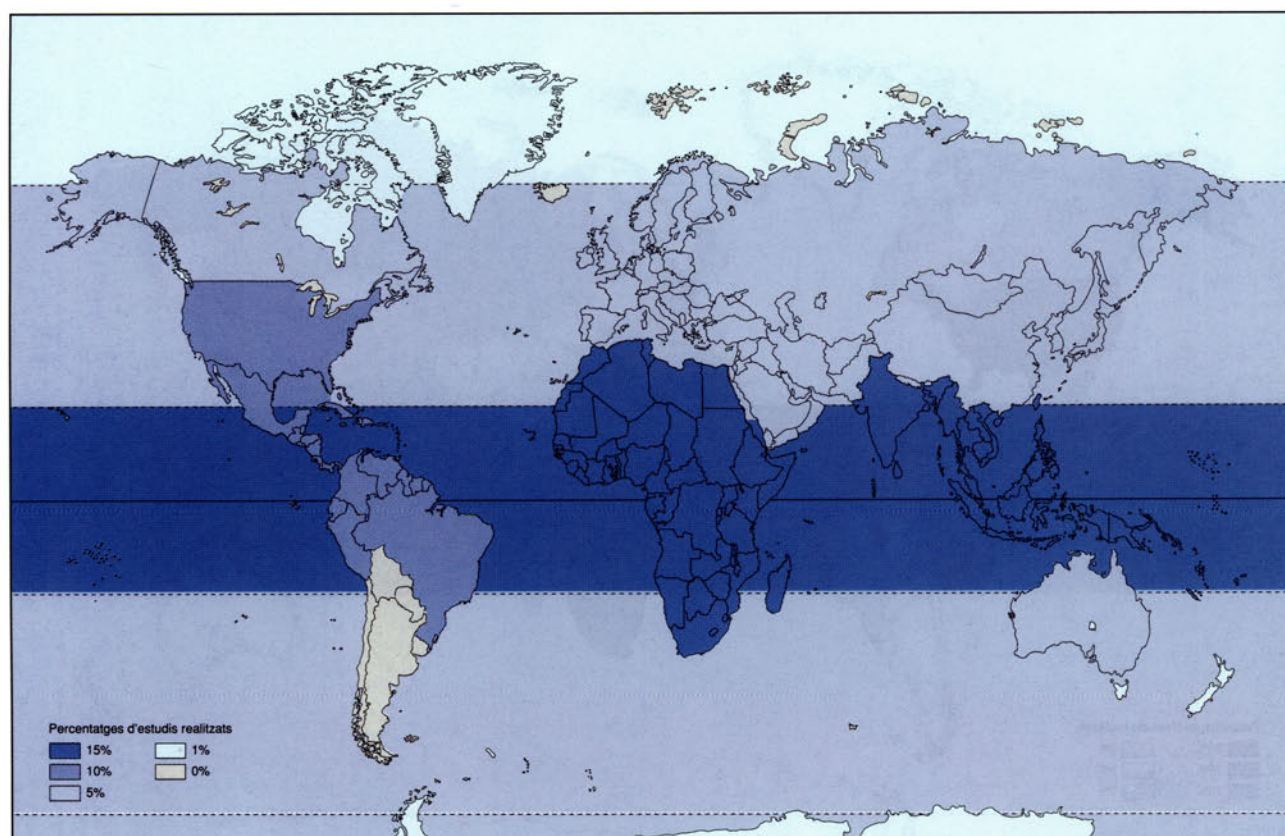
Mapa 14: Àrees d'estudi de l'enfocament estadístic

(Bartholomew's the Times Projection)

Mapa 15: Àrees d'estudi de l'enfocament sinòptic

(Bartholomew's the Times Projection)





Mapa 16: Àrees d'estudi de l'enfocament dinàmic

(Bartholomew's the Times Projection)

cas de l'estudi dels elements climàtics, els balanços hídrics, els tipus de temps o els paleoclimes. Pel que fa als enfocaments metodològics, l'enfocament estadístic i el sinòptic es projecten també exclusivament o prioritàriament sobre els continents.

D'altres temes, al contrari, s'estenen àmpliament sobre les superfícies marítimes o, fins i tot, són específicament oceànics; és el cas de l'estudi del balanç de radiació i les transferències energètiques, i el mateix s'esdevé amb l'enfocament dinàmic i el sistèmic, que estudien sobretot les superfícies oceàniques.

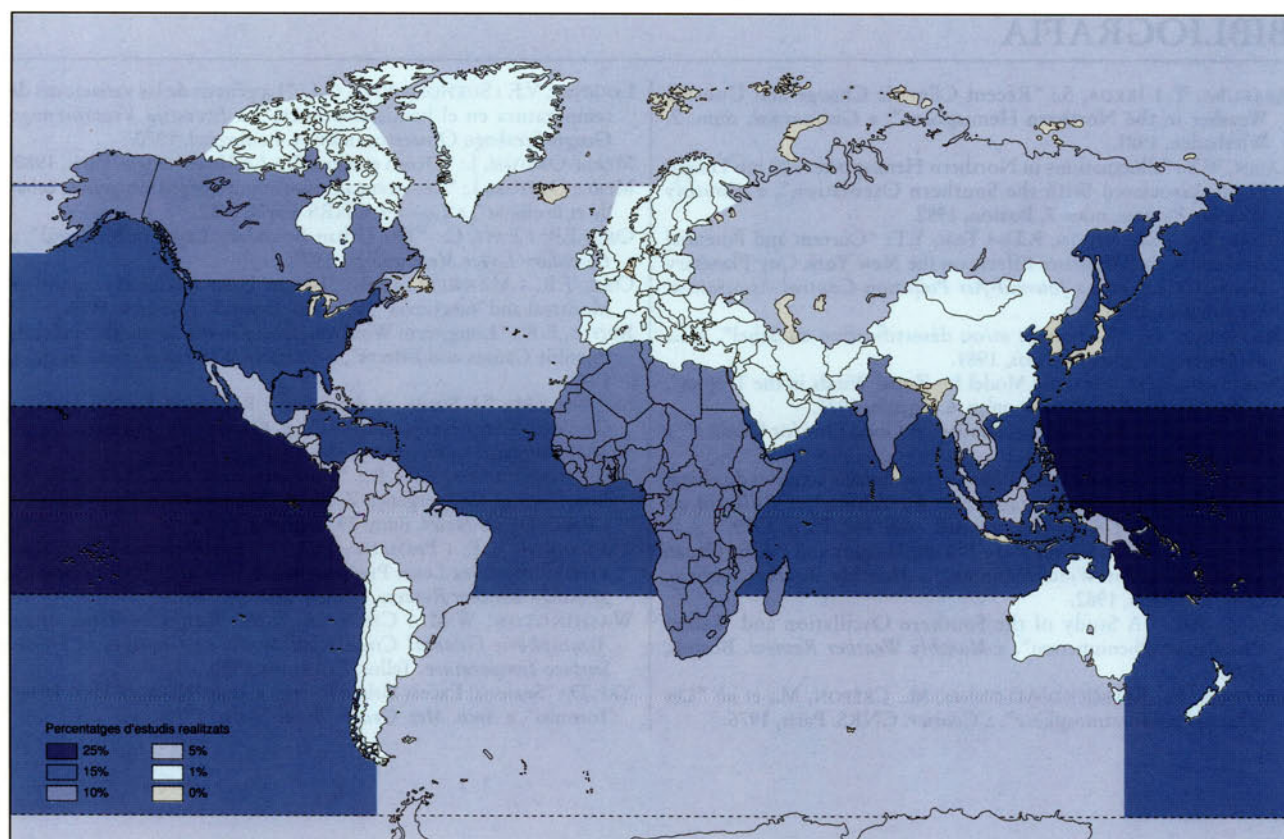
Des d'un punt de vista general, tres dominis geogràfics concrets es destaquen, sense cap mena de dubte, com a espais significatius: les superfícies oceàniques, Àfrica i les baixes latituds, que atreuen l'atenció dels estudis i, en particular, de les investigacions sobre la problemàtica actual dels canvis climàtics.

En el camp de la investigació de la circulació general atmosfèrica, una de les qüestions que es plantegen de forma prioritària és la relació entre els fets que s'esdevenen en superfície i en altura. Des de l'òptica de la nova metodologia sistèmica, l'explicació del que passa en altura es basa en els intercanvis energètics que es produeixen en superfície i, més concretament, en les transferències energètiques entre l'oceà i l'atmosfera.

D'aquesta manera, s'ha arribat a atorgar a les temperatures superficials de l'oceà la categoria de variable independent, a l'hora d'explicar les fluctuacions del vent zonal en altura. En el marc d'aquesta interpretació, les superfícies oceàniques tenen un paper espacial molt significatiu. Ara bé, és, evidentment, en relació amb la problemàtica dels canvis climàtics i l'enfocament sistèmic, que les superfícies oceàniques assolixen la màxima significació en concebre's l'oceà com a principal responsable de l'equilibri climàtic de la Terra, a causa de les tres funcions bàsiques que desenvolupa: emmagatzematge, intercanvi i transport energètic.

L'atenció vers aquest comportament energètic de l'oceà s'ha centrat paulatinament en les latituds intertropicals, on l'advecció oceànica es configura com a principal protagonista del balanç tèrmic superficial. Un dels fenòmens de redistribució tèrmica més interessant és el conegut com a Oscil·lació Meridional del Nen, al Pacífic intertropical.

A més, les baixes latituds han esdevingut l'espai preferent de la majoria d'investigacions, per la seva importància pel que fa a la interacció entre els dos hemisferis, una altra de les qüestions que tracta la investigació contemporània sobre la circulació general atmosfèrica; no hem d'oblidar que la interacció, d'altra banda, té una



Mapa 17: Àrees d'estudi de l'enfocament sistèmic

(Bartholomew's the Times Projection)

profunda relació amb el contrastat caràcter oceànic i continental d'ambdós hemisferis.

Precisament per la seva localització intertropical, el continent africà és la principal massa continental de les latituds on es concentra l'atenció dels estudis que ens ocupen. Per aquesta raó, tots els temes i enfocaments de plasmació eminentment continental dirigeixen part de la seva atenció cap a l'Àfrica. Mitjançant el seu estudi, aquestes línies temàtiques i metodològiques col·laboren amb les noves problemàtiques científiques. Així s'esdevé en l'estudi de les precipitacions, en els estudis paleoclimàtics, especialment amatents a les condicions climàtiques límit a les fronteres climàtiques, i en els treballs de climatologia aplicada. No cal dir que els estudis sobre la problemàtica dels canvis climàtics han de dedicar bona part de les seves investigacions al continent africà, en el qual les anomalies climàtiques tenen conseqüències humanes i socio-econòmiques tan dramàtiques.

Però també fixen la seva atenció en el continent africà d'altres temàtiques, de plasmació eminentment oceànica, com és el cas de l'estudi dels balanços hídrics, que mostren un interès ben minso pels àmbits continentals, amb l'excepció de l'Àfrica.

El protagonisme dels diferents espais geogràfics es fa patent així clarament, manifestant o amagant, enfocant o

desenfocant unes o altres qüestions, afavorint o dificultant l'aplicació d'uns o altres enfocaments metodològics. Així, doncs, es pot arribar a la conclusió que l'espai geogràfic no és estrany al plantejament teòrico-metodològic de la climatologia, ni a la seva evolució científica, sinó que, al contrari, es constitueix en un marc actiu que suggereix i recolza determinades teories o esdevé un obstacle per a d'altres.

Data de recepció de l'original: 02.91

BIBLIOGRAFIA

- ASAKURA, T. I IKEDA, S.: "Recent Climatic Change and Unusual Weather in the Northern Hemisphere", a *Geojournal*, núm. 2. Wiesbaden, 1981.
- CHEN, W.Y.: "Fluctuations in Northern Hemisphere. 700 mb Height Fluid Associated With the Southern Oscillation", a *Monthly Weather Review*, núm. 7. Boston, 1982.
- CLARK, E.C., BORNSTEIN, R.D. I TAM, Y.T.: "Current and Potential Anthropogenic Moisture Effects on the New York City Planetary Boundary Layer", a *Journal-Air Pollution Control Association*. Washington, 1985.
- DHONNEUR, G.: "Sécheresse et/ou désertification au Sahel", a *La Météorologie*, núm. 24. Paris, 1981.
- DICKINSON, R.E.: "Analytic Model for Zonal Winds in the Tropics", a *Monthly Weather Review*, núm. 6. Boston, 1971.
- DICKSON, D.: "A Bad Year for Weather, A Good One for Climate", a *Nature*. Londres, 1978.
- DORIZE, L.: "Mécanismes climatiques et oscillations actuelles du climat sur la bordure méditerranéenne du Sahara", a *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, núm. 462. Paris, 1979.
- FRITZ, S.: "Northern Hemisphere 700 mb Heights and Pacific Ocean Temperatures for Winter Months", a *Monthly Weather Review*, núm. 1. Boston, 1982.
- JULIAN, P.R.: "A Study of the Southern Oscillation and Walker Circulation Phenomenon", a *Monthly Weather Review*. Boston, 1978.
- LACOMBE, H., RÉVAULT-D'ALLONNES, M., CRÉPON, M., et al.: "Les échanges océan-atmosphère", a *Courier*. CNRS. Paris, 1976.
- LOGINOV, V.F. I SUKHOMAZOVA, G.I.: "La génesis de las variaciones de temperatura en el hemisferio norte", a *Izvestija Vsesojuznogo Geograficeskogo Obscestva*, núm. 4. Leningrad, 1970.
- MERLE ORSTOM, J.: "Océan et climat", a *La Météorologie*. Paris, 1980.
- MERLE ORSTOM, J.: "Les interactions océan-atmosphère a grande échelle et le climat", a *Courier*. CNRS. Paris, 1982.
- OKE, T.R. I EAST, C.: "The Urban Boundary Layer in Montreal", a *Boundary Layer Meteorology*. 1971.
- OKE, T.R. I MAXWELL, G.B.: "Urban Heat Island Dynamics in Montreal and Vancouver", a *Atmos. Environ.* Londres, 1975.
- REITER, E.R.: "Long-term Wind Variability in the Tropical Pacific, Its Possible Causes and Effects", a *Monthly Weather Review*. Boston, 1978.
- SLINGO, J.M.: "A Study of the Earth's Radiation Budget Using a General Circulation Model", a *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*, núm. 456. Londres, 1982.
- THAMBYAHPIILLAY, G.G.R.: "Precipitation Trends Within the Intertropical Convergence Zone: A Preliminary Observation", a *Climatological Notes*, núm. 29. Tsukuba, 1982.
- TRENBERTH, K.E. I PAOLINO, D.A.: "Characteristic Patterns of Variability of Sea Level Pressure in the Northern Hemisphere", a *Monthly Weather Review*, núm. 6. Boston, 1981.
- WASHINGTON, W.M. I CHERVIN, R.M.: *Response Time of an Atmospheric General Circulation Model to Changes in Ocean Surface Temperature*. Tellus. Estocolm, 1980.
- YAP, D.: "Seasonal Excess Urban Energy and the Nocturn Heat Island Toronto", a *Arch. Met. Geoph. Biokl.* Viena, 1975.

Empezar sobre una base sólida



Cuando se están estableciendo las bases para la construcción de un edificio o autopista o de un sistema completo de información geográfica, se necesita una tecnología avanzada en topografía y cartografía. Existe un sistema suficientemente flexible que contiene una amplia gama de aplicaciones; una solución que resuelve todas las necesidades de captura de datos: INTERGRAPH.

Una base sólida para su proyecto

Para mejorar la eficacia en los proyectos o levantamientos para ingeniería, se requiere:

- ☐ Conexión con libretas electrónicas.
- ☐ Diseño parametrizado.
- ☐ Proyecto, simulación y cálculo de redes geodésicas.
- ☐ Modelos digitales del terreno.
- ☐ Aplicaciones para la implantación y diseño en ingeniería.
- ☐ Aplicaciones para cálculo y análisis de movimiento de tierras.

INTERGRAPH ofrece estas herramientas como parte de un sistema total e integrado, para la captura, gestión, análisis y presentación de información geográfica. Con INTERGRAPH, todos los ficheros relacionados con un proyecto forman parte de una base de datos única. La información compartida ayuda a los distintos departamentos a comunicarse adecuadamente, evitando la duplicación de datos, mejorando la productividad.

Un compromiso sólido de formación y asistencia

Para INTERGRAPH, la formación y asistencia al usuario son temas prioritarios. A partir del conocimiento de las tareas cotidianas en topografía e ingeniería, se consigue mejorar la productividad y la eficacia, introduciendo adecuadamente los gráficos interactivos. Este compromiso con el usuario ha convertido a INTERGRAPH en el líder mundial en cartografía asistida por ordenador.

Empezar con INTERGRAPH supone establecer una base sólida, para cualquier proyecto en topografía, ingeniería o cartografía.

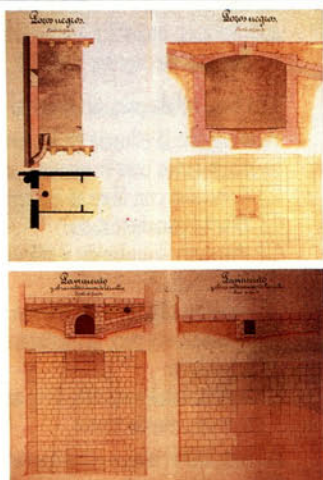
Un sistema único. Todas las soluciones.

Para más información, dirigirse a:
INTERGRAPH ESPAÑA, S.A.

C/. Gobelas, 47-49 LA FLORIDA
28023 MADRID Tel.: 91 - 372 80 17
EDIFICIO UNIBER c/. Aribau, 197-199
08021 BARCELONA Tel.: 93 - 200 52 99
c/. Las Mercedes, 8 48930 LAS ARENAS
GETXO (VIZCAYA) Tel.: 94 - 463 40 66

CIUDAD Y TERRITORIO

PRIMAVERA 1991 NUMERO 88



MAP Mapa de la ciudad de Madrid INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACION PUBLICA

EDICION: Instituto Nacional de Administración Pública

DIRECCION, REDACCION Y ADMINISTRACION:

Subdirección General de Estudios y Documentación. INAP.
Santa Engracia nº 7
28010 Madrid
Telf. 4461700. FAX. 5932646

SUSCRIPCIONES: Publicaciones INAP.

c/ Zurbano nº 42
28010 Madrid
Telf. 4106041

Cuatro números anuales – 6000 pts.
Estudiantes – 5100 pts.
Número sencillo – 1500 pts.
Número doble – 3000 pts.
Más 200 pts. de gastos de envío y 6 por 100 de IVA

CONTENIDO

LOS MUNICIPIOS Y LA GESTION DEL AGUA EN ALGUNOS PAISES EUROPEOS	SAIH: SISTEMA AUTOMATICO DE INFORMACION HIDROLOGICA
3 Bernard Barraqué	75 Javier Arbáizar González
EL MODELO FRANCES DE SERVICIOS URBANOS	LAS CONDICIONES DE VIDA EN EL PAIS VASCO
15 Dominique Lorrain	81 Victoriano García de la Red
LOS AGENTES Y LAS REDES MUNICIPALES EN ESTADOS UNIDOS: EL CASO DEL AGUA Y DE LOS VERTIDOS	LA ENCUESTA METROPOLITANA: LA SOCIEDAD BARCELONESA DE 1985 A 1990
29 Claire Beyeler	91 Marina Subirats y Faustino Miguélez
INGENIERIA URBANA MUNICIPAL. SISTEMA DE ACTORES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA CEE	PLANTEAMIENTO Y PRIMEROS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION SOBRE FORMAS DE VIDA URBANA EN MADRID: LA CIUDAD DESIGUAL
41 Josep Bernis Calatayud y Rosa Junyent	101 Carlos Llés Lazo
AGUA, METROPOLI Y SUBORDINACION REGIONAL	EL ARCHIVO MUNICIPAL Y LA PLANIFICACION URBANISTICA
47 Víctor Castañeda	121 Isabel Seco Campos
LA GESTION DEL SANEAMIENTO EN LA CIUDAD DE MADRID	EL SUELO VERDE URBANO: LA EXPERIENCIA DE MADRID
53 Félix Cristóbal Sánchez	Rafael Mata Olmo, Olga Tarancón, Luis Galiana y Cristina Sanabria
LAS REDES URBANAS: SOPORTE TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LA CIUDAD	127
65 Carmen Gavira y Jorge Ruiz Varela	149 NOTICIAS BIBLIOGRAFICAS