

## 8. ESTUDI PER OBSERVATORIS

En el tractament fet fins ara es va escollir el mes com la unitat bàsica de temps en el nostre estudi per raons ja comentades, però a mesura que el treball anava avançant ens vam adonar que podria ser interessant fer l'estudi per períodes de 10 dies, o fins i tot dia a dia. Això podria permetre conèixer l'aplicabilitat de les tècniques amb períodes més curts de temps, i el que podria ser més important des del punt de vista climàtic, conèixer el comportament de cada observatori per separat, coneixement difícil de determinar si prenem com a unitat temporal el mes, per la poca quantitat de dades (12) per a cada observatori aïllat.

Amb aquests objectius es va passar a aplicar cada una de les tècniques en períodes diaris (365 en total), agrupant-se posteriorment en dècades. Com les dades per contrastar les estimacions de precipitació s'han extret dels "Boletín Meteorológico diario" de l'INM, les precipitacions corresponents a cada dia es calculen amb les imatges entre les 8:00 del matí i les 7:30 del matí del dia següent, hora UTM. Val a dir que aquests butlletins es van consultar en el Centre territorial de l'INM a Barcelona, on no estaven disponibles la totalitat dels 365 corresponents als sis últims mesos de 1995 i als sis primers mesos de 1994, mancant-ne 25 distribuïts per tot el període estudiat.

El tractament s'ha fet aplicant cada tècnica dia a dia, 365 dies, per a cada un dels observatoris. Aquestes dades s'han contrastat amb les dades corresponents dels pluviòmetres, obtenint-se una primera correlació. En un segon pas s'han agrupat per dècades, 36 dècades, i idènticament s'han contrastat amb les dades mesurades en cada observatori, obtenint-se una segona correlació, ambdues per tot el període estudiat, és a dir, de juliol de 1994 a juny de 1995. Les dades també s'han agrupat per mesos i per estacions climàtiques per a cada un dels observatoris. A més del coneixement de cada

observatori individual aquest tipus de tractament permet un nou tipus d'informació, que és la prestació de cada una de les tècniques en estimar la precipitació per a cada zona i per al total dels observatoris dia a dia, o per dècades, comparant el conjunt de la precipitació estimada en els observatoris d'una zona concreta, en un dia o en un període de 10 dies, amb la quantitat total mesurada en aquests mateixos observatoris, informació sovint més important en estudis climàtics, que la de cada observatori per separat. Aquestes dades també s'han agrupat per dècades al llarg de tot l'any, o dia a dia per a tot l'any, per mesos i per estacions.

### 8.1. Aplicació de la tècnica d'Arkin

L'aplicació s'ha fet tant per la temperatura llindar original com per altres temperatures entre 230 K i 260 K, de manera que es cobris aproximadament el mateix interval tractat fins ara. Els primers resultats es poden veure en les gràfiques de la figura 8.1, on tenim les correlacions obtingudes aplicant la tècnica a totes les imatges corresponents a tot l'any estudiat, comparant la precipitació estimada en els observatoris de cada una de les zones, o en el conjunt, amb la precipitació total mesurada en els observatoris corresponents, cada dia o cada dècada. S'ha considerat l'assignació de precipitació original (3 mm/h) i s'han provat diferents temperatures llindars.

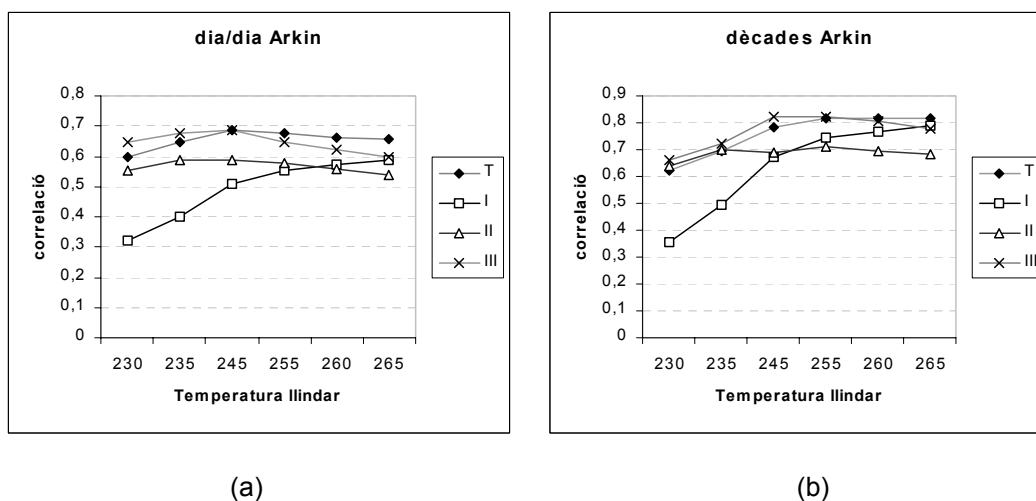


Figura 8.1. Tècnica d'Arkin. Diferents zones. I = 3 mm/h. Diferents  $T_n$ .

(a) Dia a dia. (b) Dècades.

Amb aquest tipus de tractament la tècnica presenta unes correlacions acceptables en tots els casos, (pot comparar-se amb la taula 4.1) particularment si fem la comparació per dècades, on el conjunt dels observatoris i la zona III superen el 0.80 de coeficient de correlació, mentre que en la zona I tot just hi arriba, i la II es queda en 0.70. Dia a dia una temperatura llindar de 245 K és la que proporciona millors correlacions en tots els casos tret de la zona I que augmenta en augmentar la temperatura llindar. Per dècades hi ha un interval de temperatura llindar amb correlacions gairebé invariables per les zones II i III i el conjunt, mentre que la zona I es comporta com en el cas anterior.

En les gràfiques de la figura 8.2 hi tenim les correlacions pel mateix tractament però per a cada estació climàtica per separat. En elles podem veure que la tardor és l'estació que presenta millors correlacions en el conjunt dels observatoris i en les zones II i III, mentre que en la zona I és la primavera l'estació que té majors coeficients de correlació, sent l'hivern l'estació que presenta les pitjors correlacions, tret de la zona III on seria la primavera. Destaca el mal comportament de les correlacions en la zona II, tret de la tardor, potser explicable pel comportament més irregular espacialment de les precipitacions en el llevant de la península. En la taula 8.1 es representa d'una manera més senzilla aquestes informacions, ordenant les estacions climàtiques segons les seves correlacions, de major a menor.

Taula 8.1. Tècnica d'Arkin: ordre de les estacions segons les seves correlacions, de major a menor, representades per les seves inicials.

TOT	ZONA I	ZONA II	ZONA III
T, E, P, H	P, T, H, E	T, E, P, H	T, E, H, P

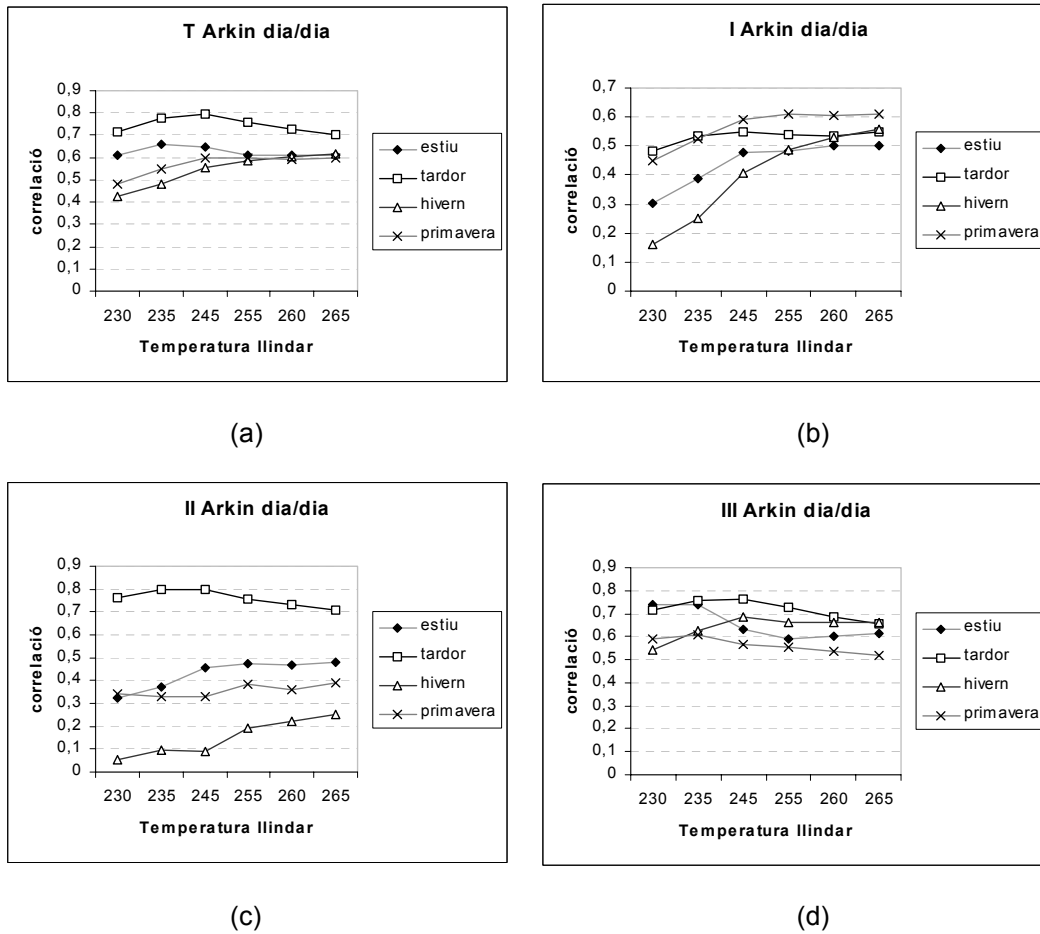


Figura 8.2. Tècnica d'Arkin. Períodes estacionals. Dades dia a dia. (a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; i (d) zona III.

Les correlacions per a cada un dels mesos es poden veure en la taula 8.2, per al conjunt d'observatoris, i per a cada una de les tres zones per separat. En negreta es remarca el coeficient de correlació més gran en cada un dels mesos, en cada una de les quatre sèries de dades.

Els resultats per mesos segueixen en general els que s'havien trobat en el capítol 4 (taula 4.7) sent en general més alts en les quatre sèries de dades, en comparar-se quantitats totals de cada dia en cada zona, en lloc de comparar les dades de cada observatori individualment al llarg del mes.

Taula 8.2. Tècnica d'Arkin: correlacions per cada un dels mesos. Dades dia a dia, comparant el total de cada zona.

Tots els observatoris						
	230	235	245	255	260	265
Jul	<b>0,80</b>	0,72	0,66	0,60	0,61	0,59
Ago	<b>0,38</b>	0,30	0,22	0,14	0,13	0,12
Set	0,74	<b>0,88</b>	0,87	0,85	0,83	0,83
Oct	0,61	0,67	<b>0,79</b>	0,74	0,69	0,67
Nov	<b>0,94</b>	0,92	0,88	0,82	0,79	0,76
Des	0,56	0,63	<b>0,69</b>	0,67	<b>0,69</b>	0,66
Gen	0,41	0,41	0,43	0,47	0,48	<b>0,51</b>
Feb	0,51	0,54	0,60	0,61	0,61	<b>0,63</b>
Mar	0,52	0,53	0,66	0,73	0,76	<b>0,80</b>
Abr	0,54	0,72	0,81	<b>0,82</b>	<b>0,82</b>	0,81
Mai	<b>0,57</b>	<b>0,57</b>	0,49	0,44	0,39	0,38
Jun	0,44	<b>0,46</b>	0,44	0,45	0,43	0,45

Zona I						
	230	235	245	255	260	265
Jul	0,46	0,49	0,58	0,59	0,59	<b>0,60</b>
Ago	<b>0,68</b>	0,55	0,33	0,22	0,18	0,16
Set	0,61	0,68	<b>0,71</b>	0,67	0,67	0,64
Oct	0,31	0,39	0,55	0,54	0,53	<b>0,56</b>
Nov	<b>0,76</b>	0,72	0,64	0,63	0,64	0,66
Des	0,18	0,39	<b>0,59</b>	0,56	0,58	0,56
Gen	0,33	0,34	0,33	0,38	0,40	<b>0,43</b>
Feb	0,17	0,20	0,32	0,43	0,45	<b>0,50</b>
Mar	0,09	0,23	0,48	0,68	0,73	<b>0,80</b>
Abr	0,49	0,66	0,77	0,82	<b>0,84</b>	0,83
Mai	0,45	<b>0,46</b>	<b>0,46</b>	<b>0,46</b>	0,42	0,42
Jun	0,33	0,44	<b>0,47</b>	0,45	0,41	0,38

Taula 8.2. Tècnica d'Arkin: correlacions per cada un dels mesos. Dades dia a dia, comparant el total de cada zona (cont.).

Zona II						
	230	235	245	255	260	265
Jul	0,19	0,24	0,24	0,27	<b>0,31</b>	<b>0,31</b>
Ago	0,74	<b>0,75</b>	0,66	0,69	0,69	0,69
Set	0,86	<b>0,88</b>	0,87	0,87	0,88	0,88
Oct	0,81	0,84	<b>0,87</b>	0,80	0,76	0,73
Nov	<b>0,76</b>	0,74	0,70	0,64	0,61	0,60
Des	0,14	0,19	0,19	0,28	0,34	<b>0,36</b>
Gen	-0,12	-0,06	-0,07	0,06	<b>0,08</b>	0,10
Feb	0,18	<b>0,19</b>	0,10	0,11	0,13	0,14
Mar	0,07	0,13	0,21	0,41	0,44	<b>0,49</b>
Abr	<b>0,72</b>	0,57	0,39	0,54	0,56	0,62
Mai	<b>0,54</b>	0,40	0,38	0,33	0,25	0,23
Jun	0,08	0,13	0,22	0,29	0,31	<b>0,38</b>

Zona III						
	230	235	245	255	260	265
Jul	<b>0,74</b>	0,51	0,37	0,36	0,38	0,38
Ago	<b>0,50</b>	0,45	0,41	0,32	0,32	0,27
Set	0,64	<b>0,69</b>	0,56	0,63	0,61	0,63
Oct	0,47	0,56	<b>0,64</b>	0,63	0,57	0,54
nov	0,92	<b>0,94</b>	0,91	0,84	0,80	0,76
des	0,17	0,25	0,49	0,47	0,54	<b>0,56</b>
gen	0,44	0,45	0,50	0,52	0,53	<b>0,60</b>
feb	0,87	<b>0,88</b>	0,85	0,82	0,81	0,79
mar	0,67	0,70	0,80	0,82	<b>0,83</b>	<b>0,83</b>
abr	0,57	0,75	<b>0,84</b>	0,80	0,77	0,73
mai	0,76	<b>0,77</b>	0,59	0,51	0,47	0,44
jun	0,52	<b>0,56</b>	0,50	0,53	0,53	<b>0,56</b>

Com s'ha dit abans el primer objectiu de fer el tractament dia a dia va ser conèixer el comportament de la tècnica per observatoris individuals. S'han representat els coeficients de correlació obtinguts per a cada temperatura llindar sobre un mapa de la península i les illes Balears per a cada una de les temperatures llindars tractades. S'ha utilitzat el programa SigmaPlot 5.0 per representar les isolínies. Els resultats es poden veure en els mapes de correlacions representades en les figures 8.3 i 8.4.

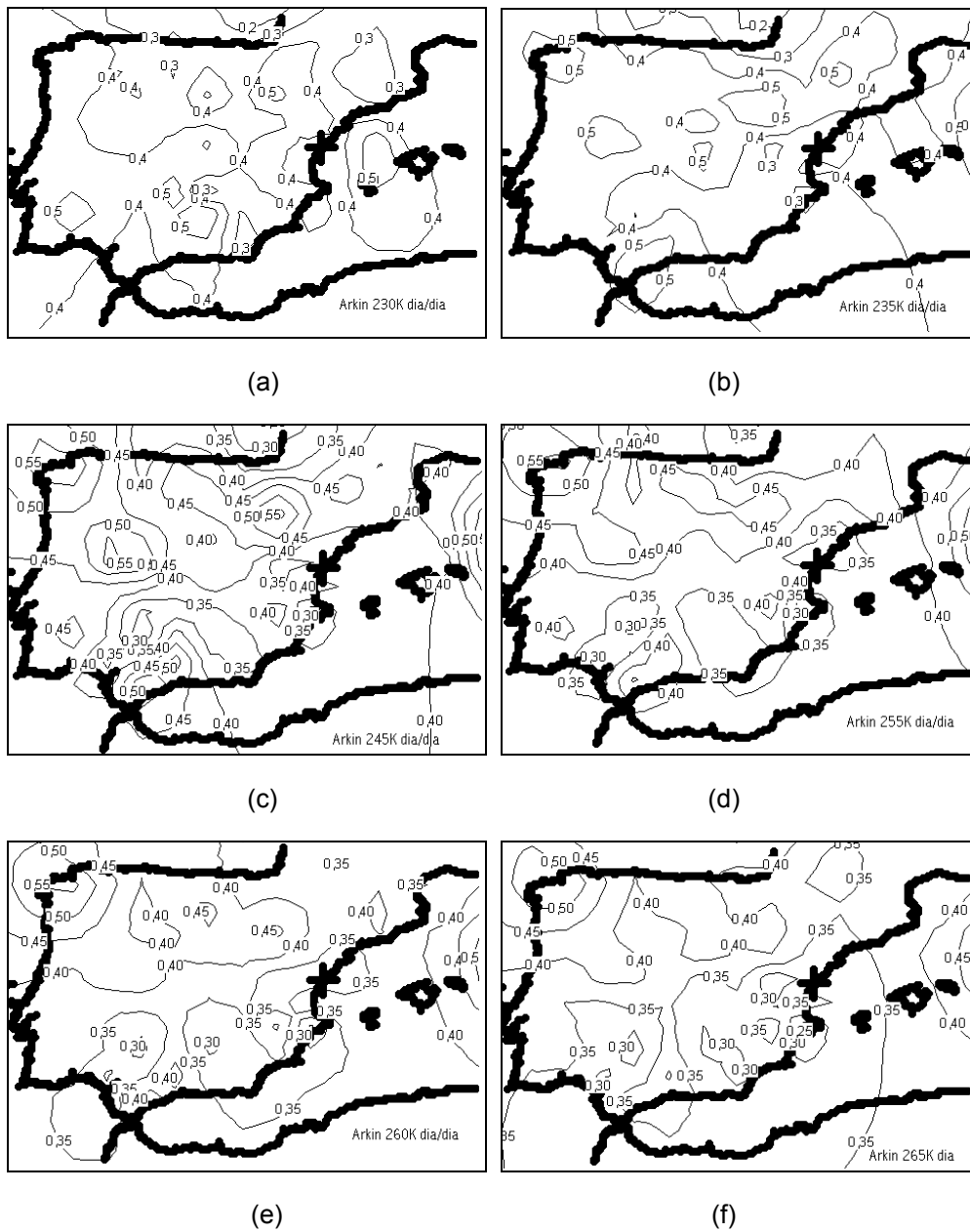


Figura 8.3. Tècnica d'Arkin: isolínies representant els coeficients de correlació. Període anual. Agrupant les dades dia a dia. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 245$  K. (c)  $T_h = 255$  K. (d)  $T_h = 260$  K. (e)  $T_h = 265$  K.

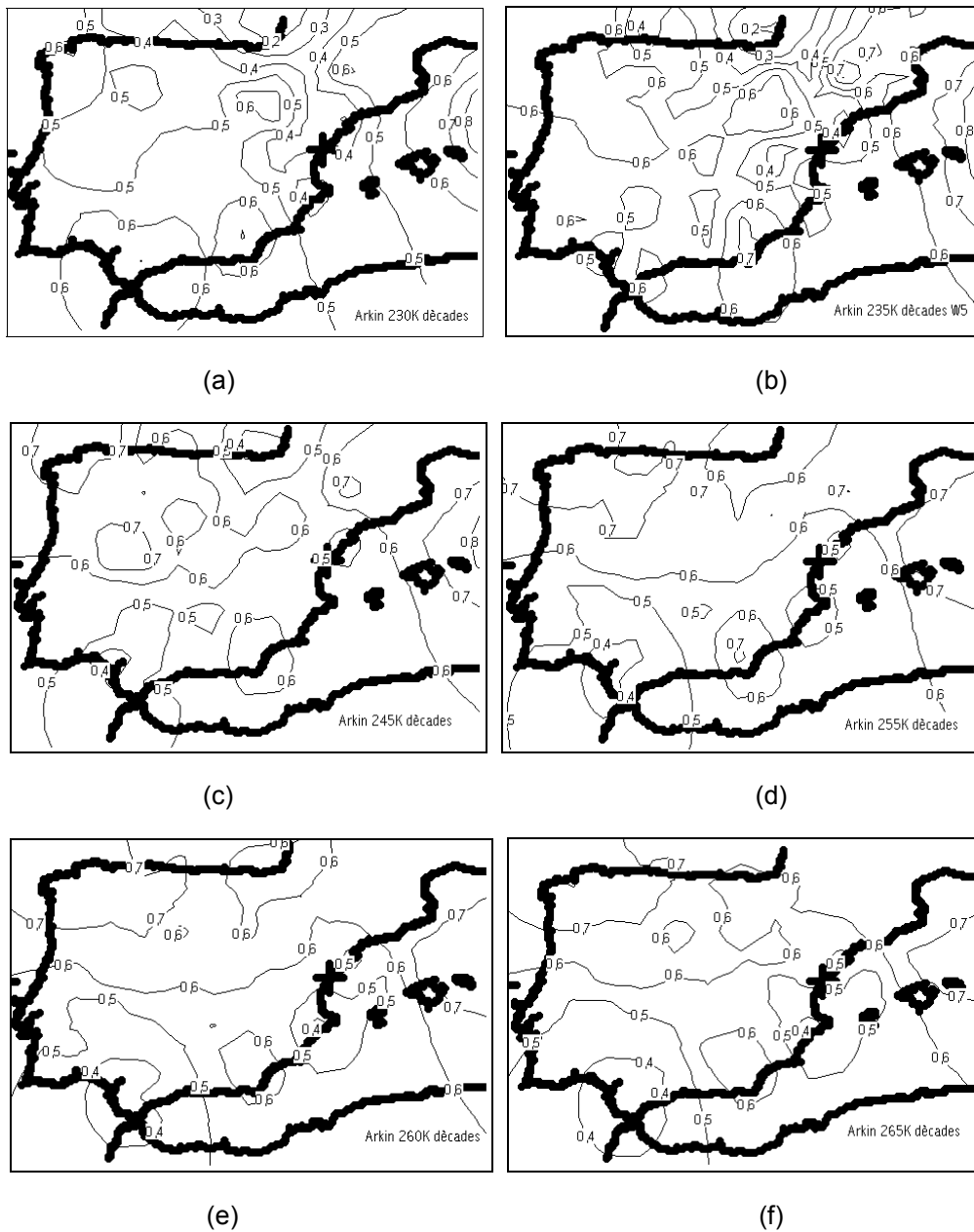


Figura 8.4. Tècnica d'Arkin: isolínies representant els coeficients de correlació. Període anual. Agrupant les dades per dècades. (a)  $T_h = 235$  K. (b)  $T_h = 245$  K. (c)  $T_h = 255$  K. (d)  $T_h = 260$  K. (e)  $T_h = 265$  K.



Com era d'esperar augmentar el període temporal del dia fins a la dècada millora sensiblement les correlacions en la majoria dels casos. En els mapes també destaca el mínim associat al Llevant, que contrasta amb les millors correlacions que s'observen en les illes Balears, situades just davant. Possiblement pot explicar-se per la gran irregularitat espacial i temporal de la precipitació en aquesta zona peninsular. Destaquen també màxims més o menys definits cap a la zona de Galícia i la zona d'Almeria, i mínims en la zona del litoral atlàntic d'Andalusia. De les temperatures lindars estudiades la que presenta correlacions més altes en conjunt és la de 255 K, fent les comparacions per dècades, mentre que la de 245 K els presenta millors fent les comparacions per dies.

## 8.2. Aplicació de la tècnica NAW

Seguint els mateixos criteris que en l'apartat anterior, s'ha aplicat la tècnica NAW al conjunt dels observatoris recollint les dades dia a dia, agrupant-les per dècades, i posteriorment per mesos i estacions climàtiques. Com aquesta tècnica permet moltes més variacions que la tècnica d'Arkin, es va haver de limitar el número d'opcions a aplicar a fi i efecte que el treball no s'allargués excessivament. En conseqüència, es va decidir aplicar la tècnica original, és a dir temperatura lindar de 253 K i una assignació de precipitació de 8 mm/h i 2 mm/h, en el nucli i la part central, respectivament, tal com ja s'ha explicat en el capítol 5. En un segon pas es va variar l'assignació de precipitació, assignant-se 5 mm/h i 2 mm/h, respectivament, i variant-se la temperatura lindar. Es va optar per les temperatures lindars de 250 K, 255 K, i 260 K, que no s'allunyen excessivament de l'original, i que fins a cert punt donaven els millors resultats en els estudis previs. En cada una d'aquestes temperatures lindars es van aplicar les dues assignacions de precipitació, i en cada un dels casos es va aplicar a més un discriminant de 10 DC, ja que com hem vist en el capítol 5, la tècnica sobreestima en molt la precipitació, i l'aplicació de discriminants per increment de temperatura ajuda a reduir aquestes sobreestimacions.

En les gràfiques de la figura 8.5 tenim les correlacions que proporciona la tècnica, agrupant les dades dia a dia, en la totalitat dels observatoris i en cada zona per separat, per a tot el període estudiat.

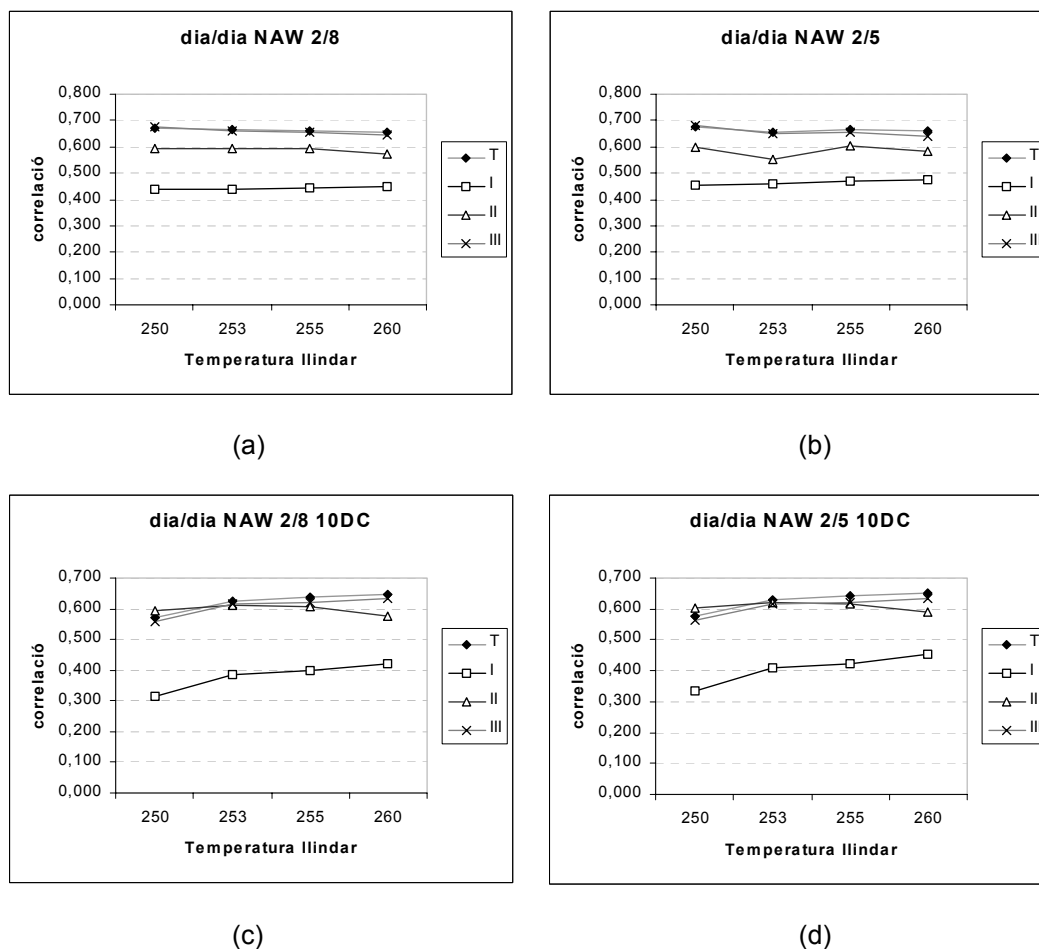


Figura 8.5. Tècnica NAW. Diferents zones. Període anual. Agrupant les dades dia a dia. (a) Assignació de precipitació original; (b) Assignació de Levizzani; (c) Assignació original afegint un discriminant  $\Delta T = 10$  DC; (d) Assignació de Levizzani amb  $\Delta T = 10$  DC.

En les dues primeres gràfiques (8.5.a i 8.5.b) s'aprecia la poca diferència que hi ha entre els coeficients de correlació d'ambdues assignacions de precipitació, sent millors en un o l'altre depenent de la temperatura i la zona. Si les comparem amb les gràfiques 8.5.c i 8.5.d podem veure com la zona II és la única que millora lleugerament les correlacions, mentre que el conjunt del territori i les zones I i III empitjoren sensiblement en aplicar-hi un discriminant per increment de temperatura de 10 unitats d'intensitat. En la figura 8.6 tenim el mateix tractament, però agrupant les dades en grups de 10 dies abans de fer les correlacions.

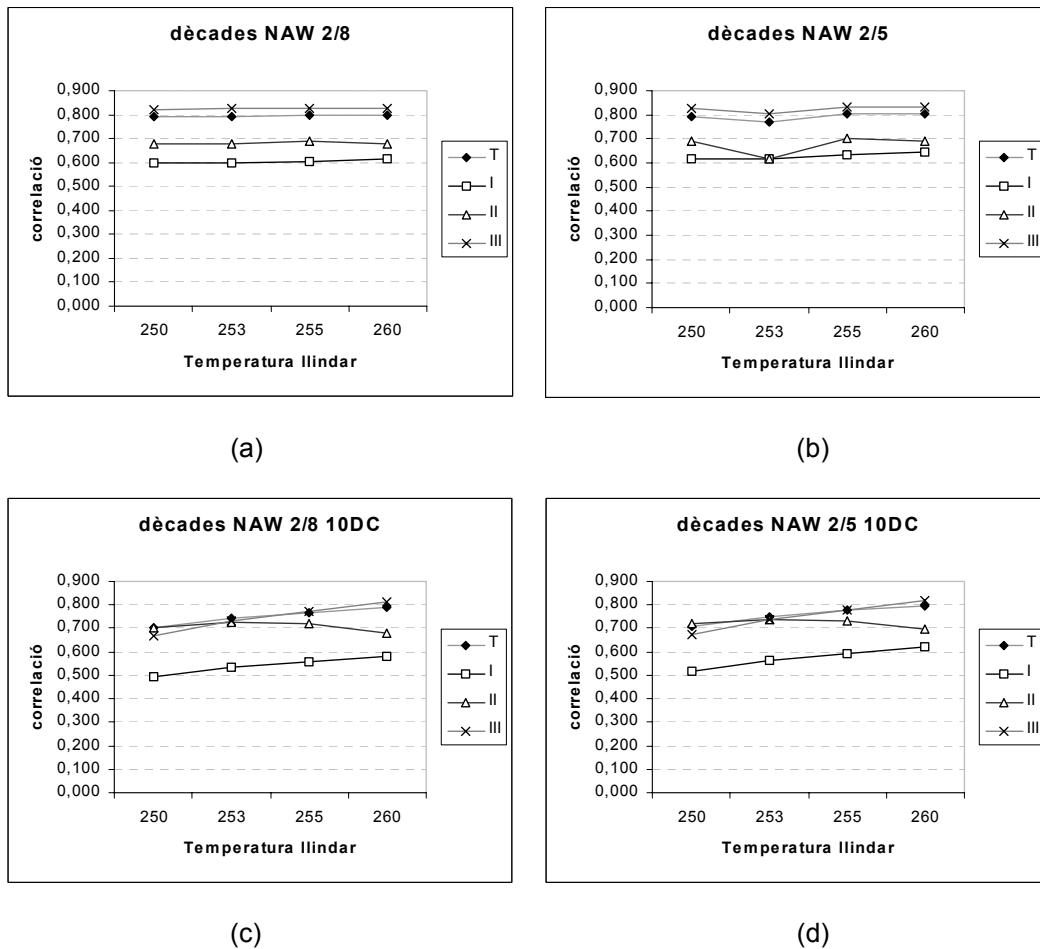


Figura 8.6. Tècnica NAW. Diferents zones. Període anual. Agrupant les dades per dècades. (a) Assignació de precipitació original; (b) Assignació de Levizzani; (c) Assignació original amb  $\Delta T = 10$  DC; (d) Assignació de Levizzani amb  $\Delta T = 10$  DC.

De l'anàlisi de les gràfiques de la figura 8.6, i comparant-les amb les de la figura 8.5, es dedueix que augmentar el període temporal del dia a la dècada abans de fer les correlacions, fa que aquestes millorin notablement, tant per al conjunt dels observatoris com per a cada una de les tres zones per separat. De la comparació entre les gràfiques (a) i (b) de la figura 8.5 amb les corresponents (c) i (d), és a dir, sense aplicar el discriminant per increment de temperatura o aplicant-lo, es veu com la zona II és la única que millora els coeficients de correlació, mentre que en els altres tres casos empitjoren. De totes maneres, cal recordar que la tècnica sobreestima en molt la precipitació en la majoria dels casos, i que l'aplicació de discriminants per increment de temperatura,

encara que disminueixin lleugerament els índexs de correlació, són una manera d'evitar o reduir aquestes sobreestimacions. En les taules 8.3 i 8.4 es mostren els coeficients de correlació per a cada una de les estacions, per a la totalitat dels observatoris i per als corresponents a cada una de les tres zones per separat.

Taula 8.3. Tècnica NAW. Estacions. Diferents zones. Diferents  $T_h$ . Coeficients de correlació amb l'assignació original de precipitació (2.0/8.0) i la de Levizzani (2.0/5.0).

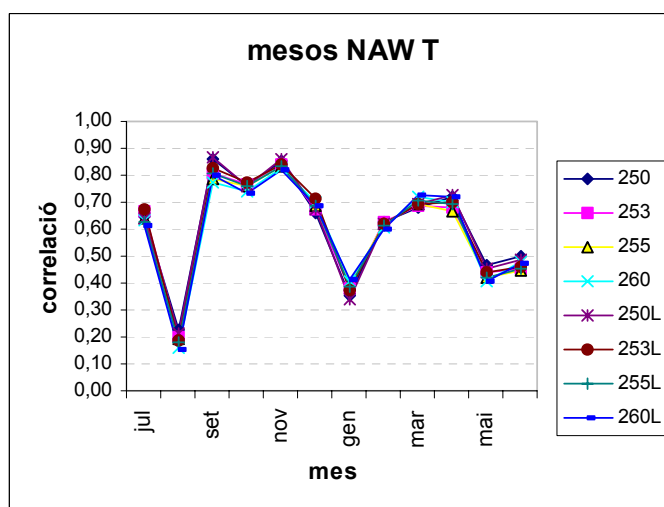
T	2.0/8.0 mm/h				2.0/5.0 mm/h			
	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,65	0,64	0,63	0,63	0,65	<b>0,67</b>	0,63	0,63
Tardor	0,77	0,75	0,75	0,74	<b>0,78</b>	0,77	0,75	0,74
Hivern	0,55	0,56	0,57	0,58	0,55	0,56	0,58	<b>0,58</b>
Prim.	0,56	0,54	0,53	0,54	0,56	0,55	0,54	0,55
I	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,39	0,42	0,42	0,44	0,41	0,43	0,43	<b>0,45</b>
Tardor	0,54	0,52	0,52	0,51	<b>0,54</b>	0,54	0,53	0,53
Hivern	0,32	0,32	0,34	0,35	0,34	0,34	0,37	<b>0,38</b>
Prim.	0,53	0,51	0,51	0,52	0,54	0,53	0,53	0,54
II	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,48	0,48	0,49	<b>0,54</b>	0,48	0,49	0,49	0,54
Tardor	0,82	0,82	0,81	0,80	0,82	0,81	0,81	0,80
Hivern	0,13	0,15	0,16	0,18	0,14	0,17	0,17	<b>0,19</b>
Prim.	0,41	0,42	0,40	<b>0,47</b>	0,40	0,41	0,40	0,46
III	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,66	0,64	0,62	0,64	0,65	<b>0,70</b>	0,62	0,63
Tardor	0,75	0,73	0,73	0,72	<b>0,76</b>	0,73	0,73	0,71
Hivern	0,64	0,66	0,65	0,66	0,65	<b>0,67</b>	0,66	0,66
Prim.	0,54	0,52	0,51	0,50	0,55	0,53	0,52	0,51

Taula 8.4. Tècnica NAW. Estacions. Diferents zones. Diferents  $T_h$ . Coeficients de correlació amb l'assignació original de precipitació (2.0/8.0) i la de Levizzani (2.0/5.0).  
Aplicant un discriminant per increment de temperatura de 10DC.

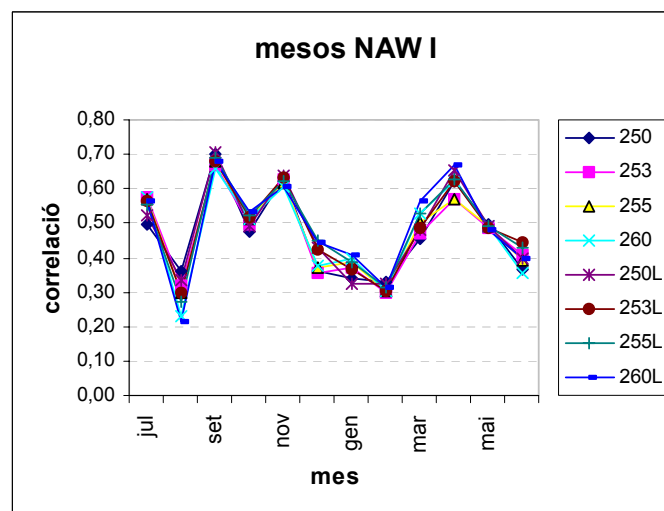
10DC	2.0/8.0 mm/h				2.0/5.0 mm/h			
T	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,49	0,58	0,58	0,62	0,49	0,58	0,58	0,61
Tardor	0,69	0,72	0,74	0,74	0,70	0,73	0,75	0,74
Hivern	0,42	0,49	0,52	0,56	0,42	0,49	0,52	0,56
Prim.	0,54	0,58	0,57	0,54	0,55	<b>0,59</b>	0,58	0,55
I	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,24	0,34	0,34	0,40	0,25	0,35	0,35	0,41
Tardor	0,44	0,50	0,51	0,51	0,45	0,51	0,52	0,53
Hivern	0,16	0,24	0,26	0,30	0,18	0,27	0,29	0,34
Prim.	0,46	0,52	0,52	0,52	0,47	<b>0,53</b>	0,54	0,54
II	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,27	0,46	0,50	0,54	0,25	0,46	0,51	0,52
Tardor	<b>0,83</b>	<b>0,83</b>	0,82	0,80	<b>0,83</b>	<b>0,83</b>	0,82	0,80
Hivern	0,00	0,08	0,11	0,17	0,01	0,08	0,12	0,18
Prim.	0,40	0,41	0,39	0,45	0,38	0,40	0,38	0,44
III	250	253	255	260	250	253	255	260
Estiu	0,57	0,57	0,55	0,60	0,57	0,58	0,56	0,60
Tardor	0,65	0,69	0,71	0,72	0,66	0,69	0,71	0,72
Hivern	0,55	0,63	0,63	0,64	0,56	0,64	0,64	0,65
Prim.	0,55	0,56	0,55	0,51	0,55	<b>0,57</b>	0,56	0,52

S'ha posat en negreta el millor índex de correlació per a cada cas en particular, en el conjunt de les dues taules. Excepte a la zona II, l'assignació de Levizzani és la que proporciona millors correlacions en el conjunt de les dues taules, encara que les diferències sovint són poc significatives. L'aplicació del discriminant només millora lleugerament les correlacions en algun cas concret.

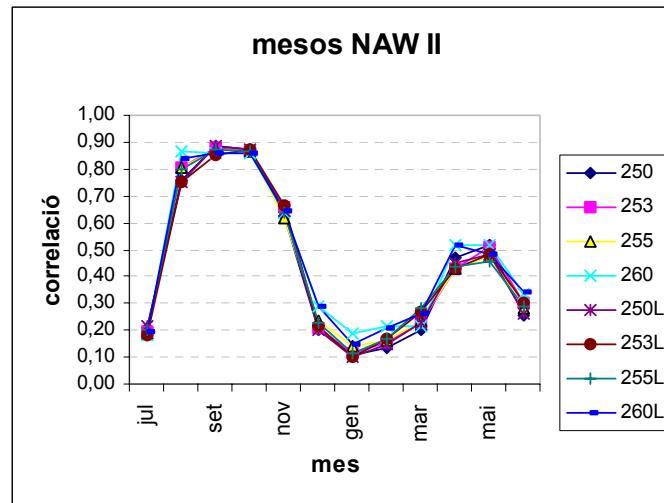
Els resultats per mesos es tenen en les gràfiques de la figura 8.7 per al conjunt del territori i per a cada una de les tres zones per separat.



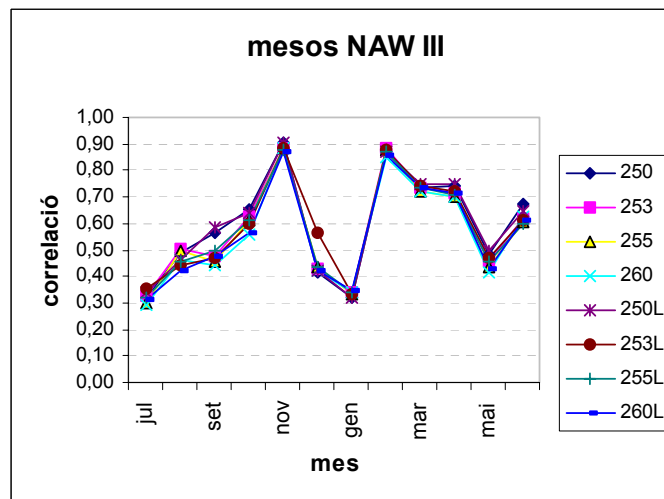
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 8.7. Tècnica NAW. Períodes mensuals. Assignació original i assignació de Levizzani (L). (a) La totalitat del territori; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III.

Com en casos anteriors destaca el diferent comportament de cada una de les tres zones. És particularment interessant el de la zona II, amb dos màxims ben definits, precisament en aquells mesos on hi ha la major part de les precipitacions en aquesta zona, i amb uns mínims molt ben marcats en aquells mesos on la precipitació és gairebé nul·la. Això es podria interpretar com la incapacitat de la tècnica en discriminar els núvols que porten pluja d'aquells que no en porten, i d'aquí els mals coeficients en aquells mesos on no hi ha precipitacions.

En el conjunt dels observatoris destaca el mal comportament del mes d'agost, que contrasta fortament amb el comportament dels dos mesos veïns, juliol i setembre. Podria venir del mateix motiu que hem comentat en la zona II, durant el mes d'agost de 1994 la precipitació va ser nul·la o gairebé nul·la en bona part de la península, encara que la nuvolositat no ho va ser. En el mes de setembre, en què la nuvolositat va ser més abundant, també ho van ser les precipitacions, mentre que en el mes de juliol, encara que la precipitació també va ser molt minsa, els núvols també van ser molt poc abundants. Uns comentaris semblants podrien fer-se per al mes de gener, en què les correlacions tornen a ser molt baixes.

La forma de la gràfica corresponent a la zona I (8.7.b) recorda la corresponent al conjunt del territori (8.7.a). Els comentaris que poden fer-se són semblants. Caldria remarcar que totes les correlacions són inferiors a les de la gràfica anterior. Ja s'ha comentat diverses vegades al llarg d'aquest treball la dificultat que tenen les tècniques basades en imatges IR en distingir les precipitacions d'origen orogràfic i fins a cert punt frontal, en venir de núvols relativament calents en el seu cim. Aquesta és la precipitació predominant en el nord i nord-oest de la península, i no és d'estranyar que els coeficients de correlació hi siguin més petits.

En la gràfica corresponent a la zona III (8.7.d) s'aprecia com les màximes correlacions corresponen als mesos de tardor, i en segon lloc als de febrer, març i abril, que corresponen altra vegada a mesos que foren relativament plujosos dins d'un any en general molt sec. De totes maneres les diferències de precipitacions entre gener i febrer, per exemple, en aquesta zona són massa petites per poder explicar aquests diferents coeficients de correlació, que probablement s'haurien de relacionar amb la presència o no de núvols que no portaven precipitació.

Encara que no ho mostrem s'ha estudiat l'aplicació d'un discriminant d'increment de temperatura que no canvia significativament la forma de les gràfiques anteriors.

Com en la tècnica d'Arkin un dels objectius en aplicar aquesta tècnica dia a dia ha estat comprovar l'aplicabilitat de la mateixa en cada un dels observatoris en concret, o millor la seva aplicabilitat en diferents punts del territori estudiat. En els mapes de les figures 8.8 i 8.9 s'ha representat les correlacions sobre un mapa del territori, com en la tècnica anterior. Es mostra l'efecte de canviar l'assignació de precipitació, de canviar la temperatura l'indar, d'aplicar o no un discriminant per esglaó de temperatura de 10 DC, i de prendre les dades dia a dia o agrupant-les de 10 en 10 dies.



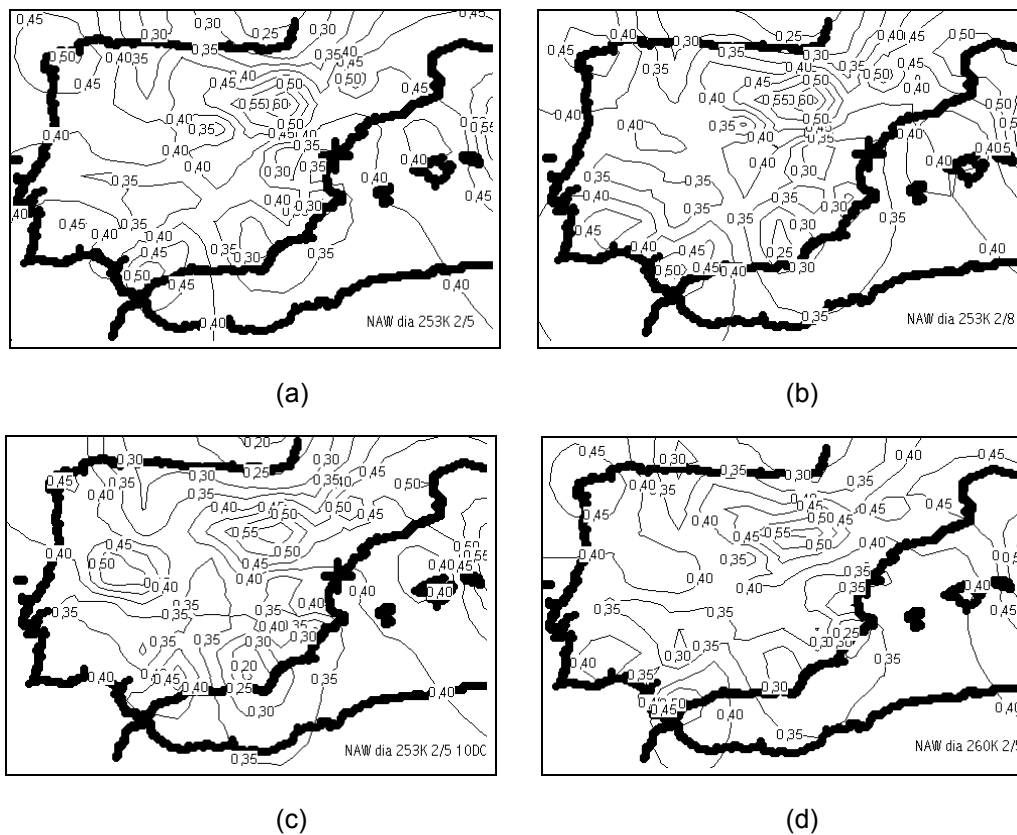


Figura 8.8. Tècnica NAW. Període anual. Agrupant les dades dia a dia.  $T_h = 253$  K. (a) Assignació de Levizani; (b) assignació original; (c) assignació de Levizani afegint un discriminant de 10 DC. (d)  $T_h = 260$  K, assignació de Levizani.

En les figures 8.8 i 8.9 es constata com l'assignació de precipitació de Levizani presenta correlacions millors que l'assignació de precipitació original, encara que les diferències no són gaire destacades. Els resultats fent les correlacions per dècades són en general sensiblement millors que fent les correlacions dia a dia.

Observant els mapes s'aprecia un màxim de correlació cap a les illes Balears, un segon màxim relatiu cap a la vall de l'Ebre, i en algunes gràfiques a Galícia, mentre que es presenten mínims relatius en les costes del Llevant peninsular i en el golf de Biscaia. L'aplicació d'un discriminant per increment de temperatura de 10 DC empitjora les correlacions, mentre que canviar la temperatura lliandar a 260 K millora les correlacions lleugerament en el nord de la península, mentre que les empitjora també lleugerament en el sud.

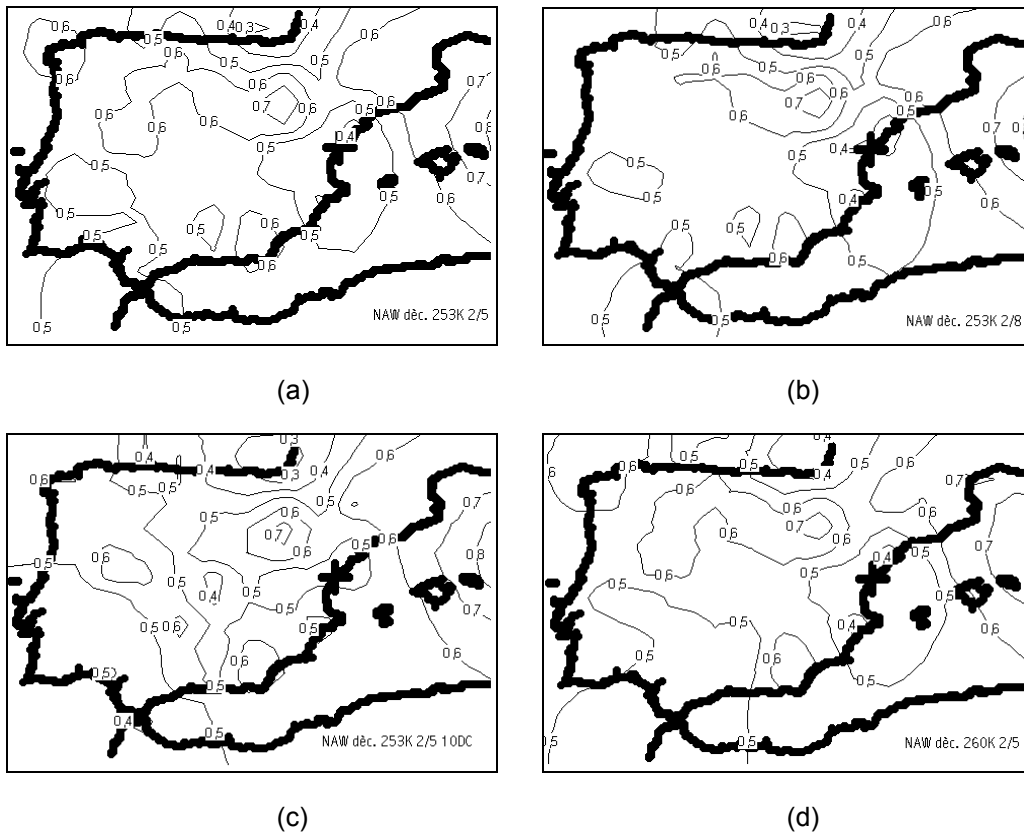


Figura 8.9. Tècnica NAW. Període anual. Agrupant les dades per dècades.  $T_h = 253$  K. (a) Assignació de Levizani; (b) assignació original; (c) assignació de Levizani afegint un discriminant de 10 DC. (d)  $T_h = 260$  K, assignació de Levizani.

### 8.3. Aplicació de la tècnica “Autoestimator”

Amb la tècnica “Autoestimator” (Vicente, Scofield i Menzel, 1998) s’ha seguit el mateix esquema que en les dues anteriors, és a dir, s’ha estimat segons la tècnica la precipitació en cada un dels observatoris, i s’ha comparat amb la mesurada en ell; el mateix procediment s’ha repetit agrupant les dades per dècades. En un segon pas s’han sumat les dades corresponents al conjunt dels observatoris i s’ha comparat la pluja estimada per la tècnica amb la suma de les precipitacions mesurades, tant dia a dia com per dècades, i posteriorment per mesos i per estacions climàtiques. El mateix procediment s’ha repetit per cada una de les tres zones.

La tècnica s’ha aplicat variant l’exponent de la temperatura entre 1.20, que era l’original i 1.00, que en el tractament anterior era el que proporcionava millors

correlacions (capítol 6). Es van provar puntualment exponents per sobre i per sota dels anteriors, però en empitjorar les correlacions no s'ha aplicat sistemàticament cap d'ells.

Els primers resultats es poden veure en les gràfiques de la figura 8.10 per al conjunt dels observatoris, i per als corresponents a cada una de les tres zones.

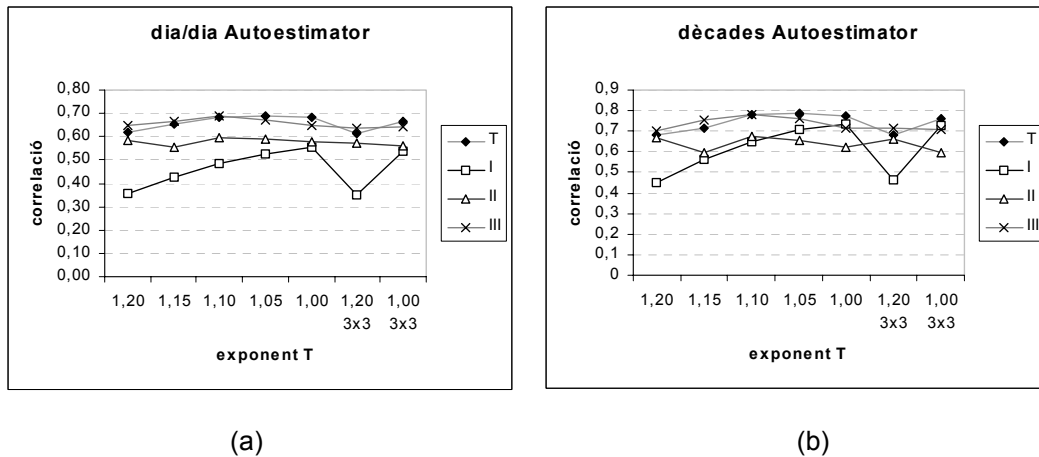


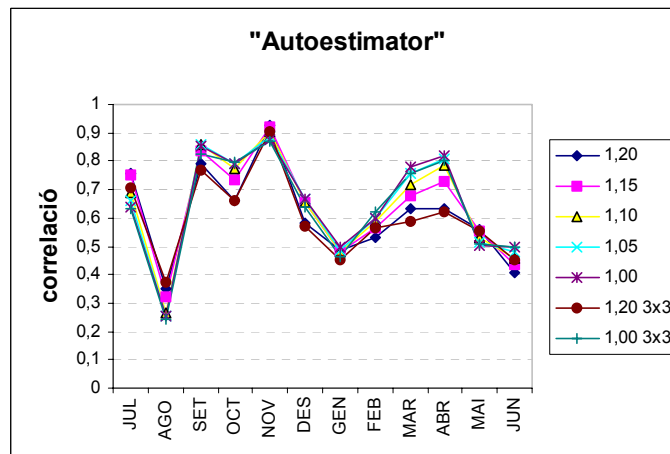
Figura 8.10. Tècnica "Autoestimator". Diferents zones. Diferents exponents "c". Aplicant en dos casos un filtre espacial. Agrupant les dades (a) dia a dia; (b) per dècades.

Com recordarem de la descripció de la tècnica, aquesta aplica una equació matemàtica trobada empíricament que depèn de la temperatura del cim del núvol T. L'equació original (6.1) és:

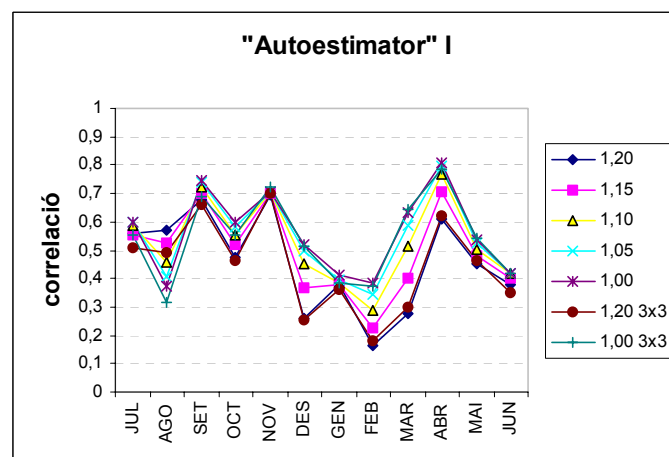
$$R = 1.1183 \times 10^{11} \times \exp(-0.036382 \times T^{1.2}) \quad (6.1)$$

on l'exponent de la temperatura s'ha comprovat en aquest treball que és el factor que més influeix en les correlacions. En les gràfiques de la figura 8.10 es veuen les correlacions que s'obtenen amb diferents exponents per a la temperatura, i aplicant a dos d'ells un filtre de gradient espacial, 3x3. Els resultats són comparables als de les dues tècniques anteriors, sent la zona I la que presenta les pitjors correlacions en les comparacions dia a dia, i la zona II la que les presenta més baixes en les comparacions per dècades. El conjunt dels observatoris i la zona III són les que presenten les correlacions més altes en les dues gràfiques i, junt a la zona I, les que milloren més en passar de la comparació diària a fer-ho per dècades. L'exponent original de l'equació no proporciona en cap cas els índexs més alts, que corresponen a exponents entre 1.00 i 1.10, segons el cas.

Els resultats agrupant les dades per mesos estan en les gràfiques de la figura 8.11 per al conjunt dels observatoris i per a cada una de les zones per separat. Com en el cas de les tècniques d'Arkin i NAW, destaca el diferent comportament d'unes i altres zones, i dels diferents mesos dins d'una mateixa zona. La interpretació dels resultats és complexa. Com en l'aplicació de la tècnica NAW, destaquen els màxims en la zona II que corresponen a aquells mesos on la precipitació és màxima en aquesta zona i, en conseqüència, podem pensar que el problema, com allà, seria que la tècnica "Autoestimator" tampoc discrimina bé els núvols que porten precipitació dels que no en porten. També és interessant constatar les diferències de la tècnica en diferents mesos, canviar l'exponent en alguns mesos no té cap efecte sobre les correlacions, en altres l'efecte és dràstic.



(a)



(b)

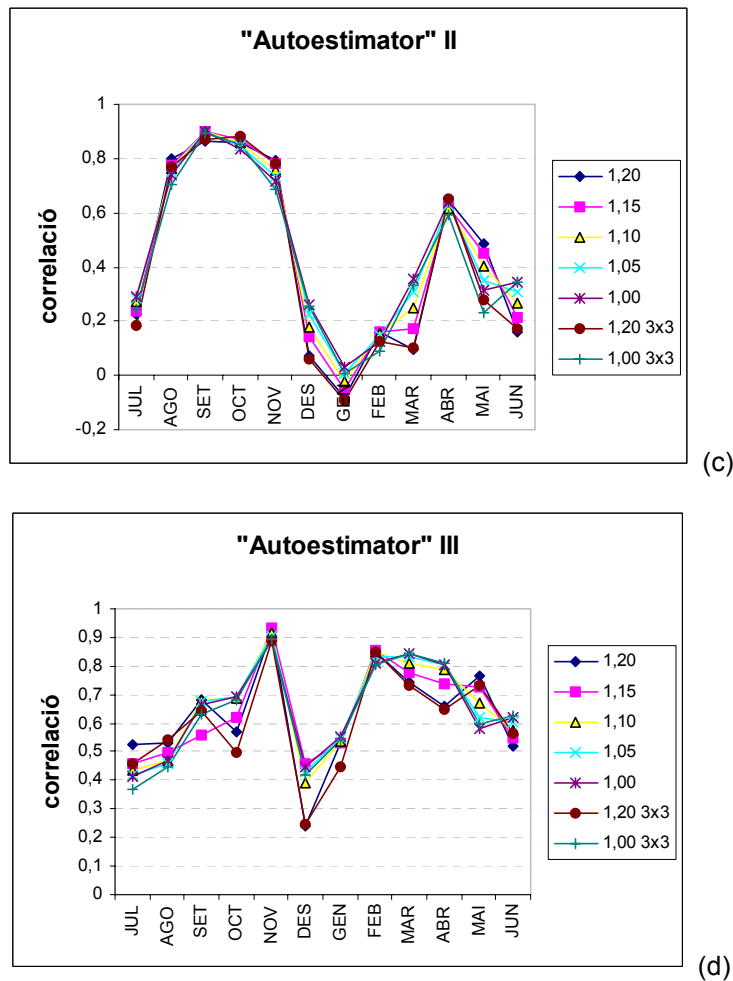


Figura 8.11. Tècnica "Autoestimator". Agrupant les dades diàries per mesos. Aplicant diferents exponents "c". (a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III.

Agrupant les dades per estacions climàtiques s'obtenen les correlacions que es mostren en la figura 8.12 tant per al conjunt dels observatoris com per a cada una de les tres zones. De l'estudi d'aquestes gràfiques es dedueix que la tardor és l'estació climàtica on la tècnica presenta els coeficients de correlació més alts en el conjunt dels observatoris i en les zones II i III, mentre que en la zona I és la primavera. En canvi l'hivern és l'estació on la tècnica té més dificultats, fins el punt que fracassa totalment en la zona II, com ja podíem preveure vistos els resultats en els mesos d'hivern en aquesta zona. També és la pitjor estació en el conjunt dels observatoris i en la zona I, on les correlacions són molt baixes. En la taula 8.5 es mostren ordenades les estacions de

major a menor coeficient de correlació representades per la seva inicial. L'ordre coincideix gairebé exactament amb el de la tècnica d'Arkin (taula 8.1).

Taula 8.5. Tècnica "Autoestimator": ordre de les estacions segons les seves correlacions, de major a menor, representades per les seves inicials.

TOT	ZONA I	ZONA II	ZONA III
T, E, P, H	P, T, E, H	T, E, P, H	T, E, H, P

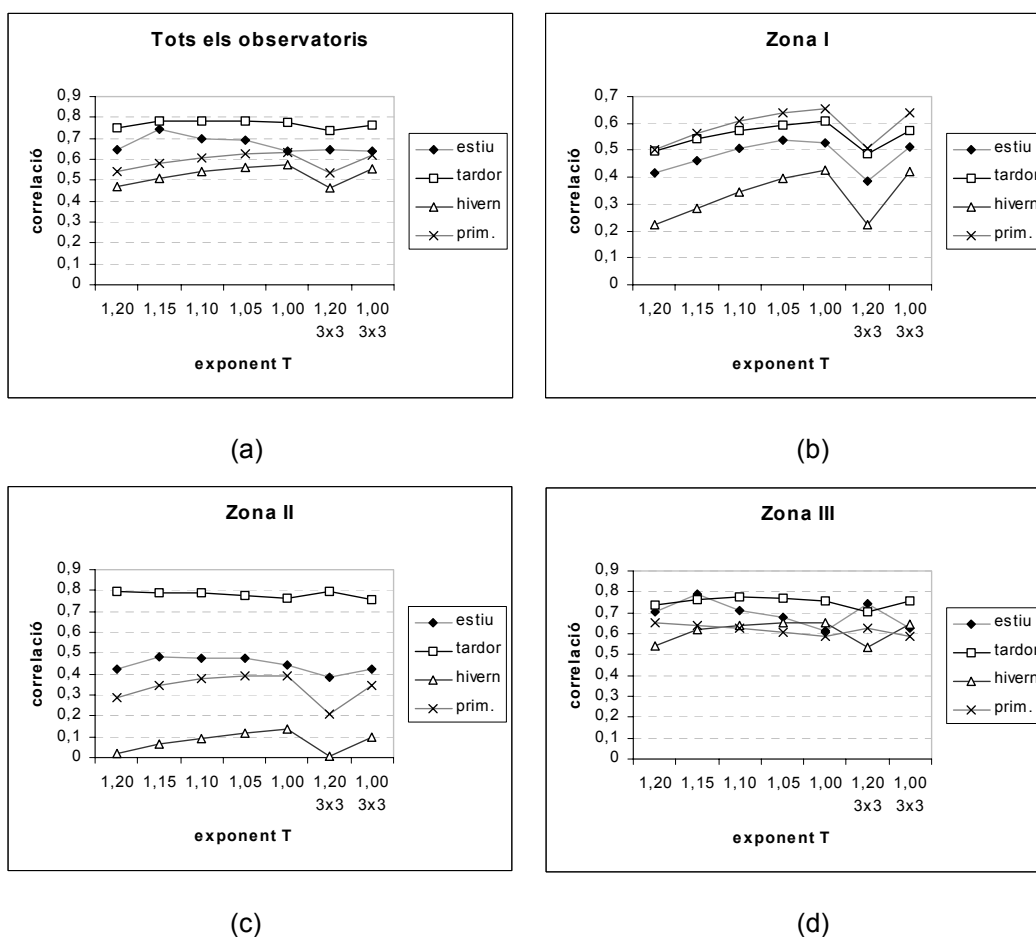


Figura 8.12. Tècnica "Autoestimator". Període estacional. Diferents exponents "c".  
(a) Conjunt dels observatoris; (b) zona I; (c) zona II; (d) zona III.

En els mapes de la figura 8.13 es poden veure representades les correlacions obtingudes aplicant les dades dia a dia a cada observatori per separat, i en la figura 8.15 hi ha els mateixos mapes però agrupant les dades per dècades abans de fer les correlacions, amb diferents exponents de la temperatura, i en les figures 8.14 i 8.16 l'efecte d'aplicar en dos dels casos un filtre per gradient espacial 3x3.

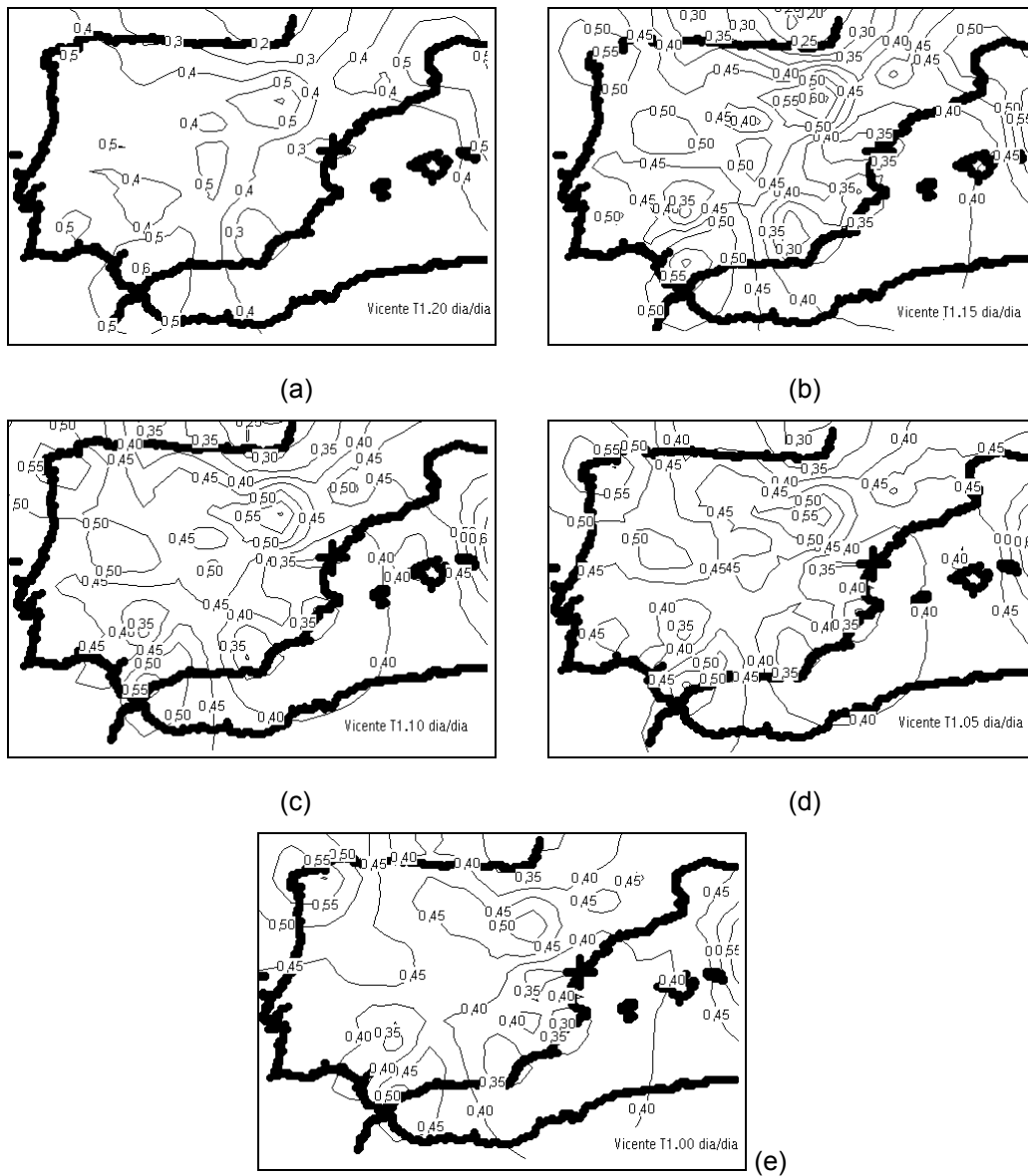


Figura 8.13. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dia a dia, (a)  $c = 1.2$ ; (b)  $c = 1.15$ ; (c)  $c = 1.10$ ; (d)  $c = 1.05$ ; (e)  $c = 1.00$ .

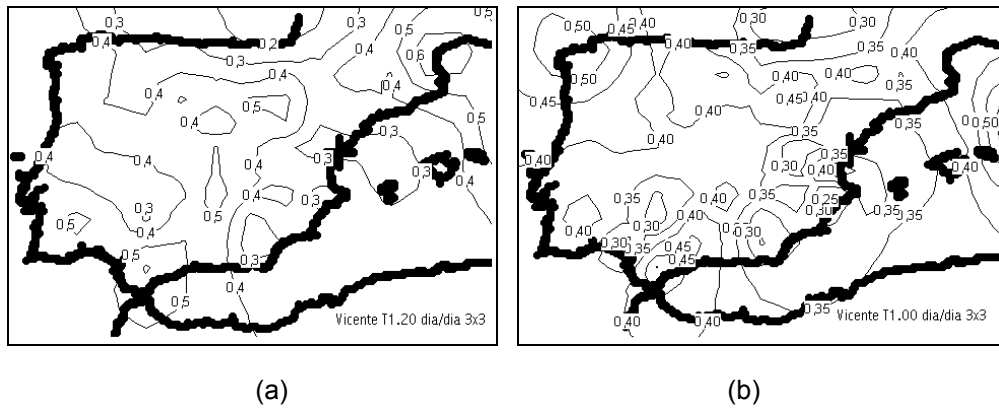
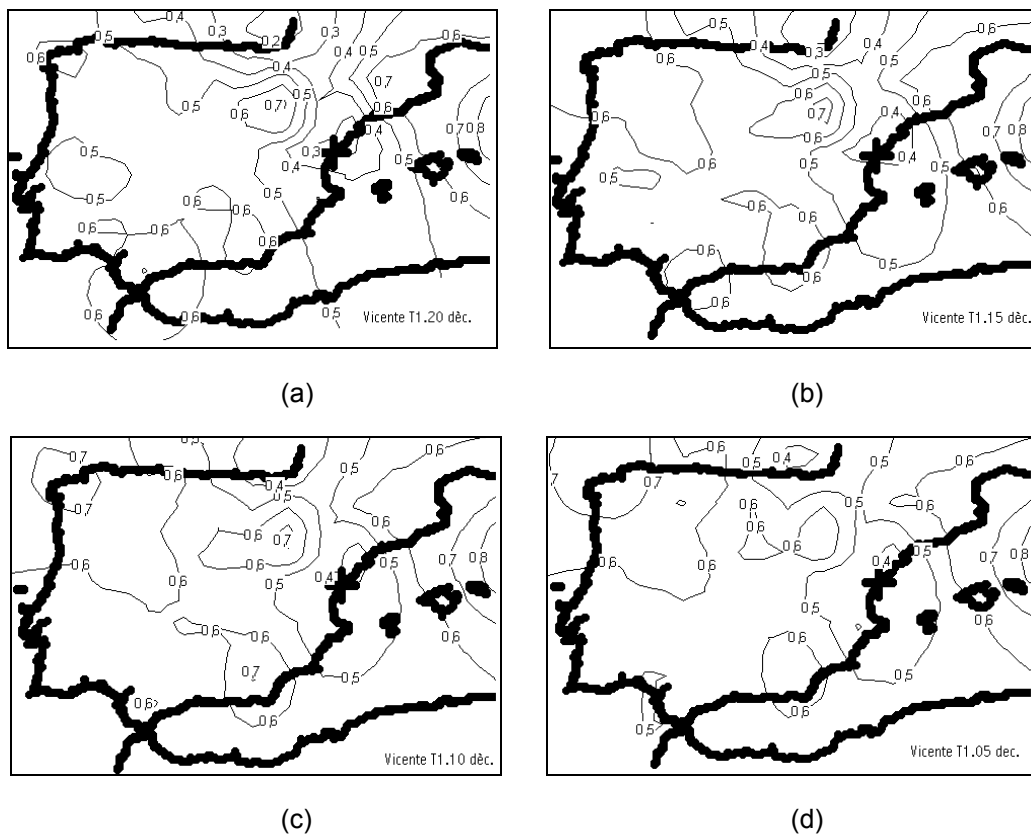
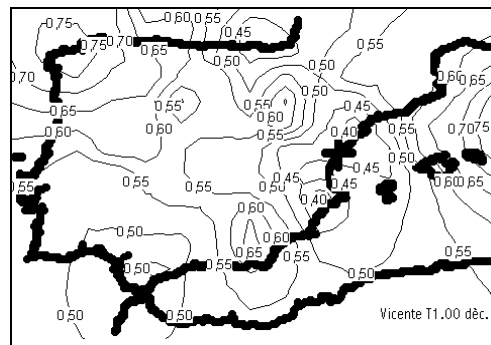


Figura 8.14. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dia a dia. Aplicant un filtre de gradient espacial. (a)  $c = 1.20$ ; (b)  $c = 1.00$ .

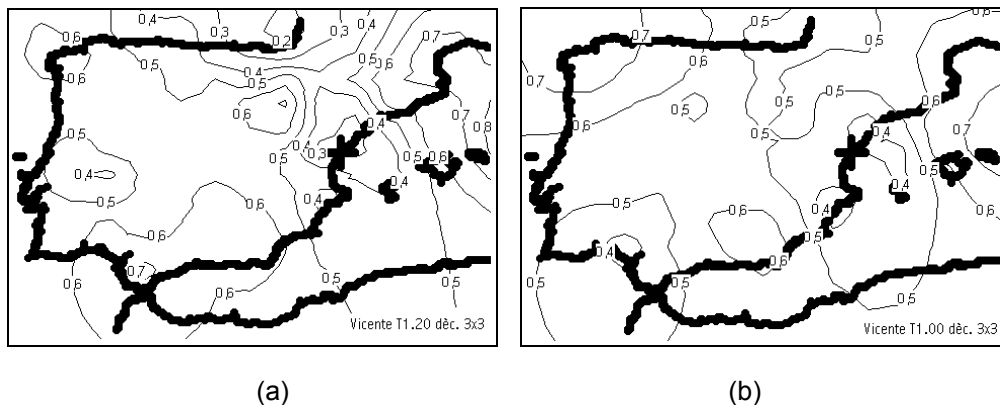






(e)

Figura 8.15. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dècades, (a)  $c = 1.2$ ; (b)  $c = 1.15$ ; (c)  $c = 1.10$ ; (d)  $c = 1.05$ ; (e)  $c = 1.00$ .



(a)

(b)

Figura 8.16. Tècnica "Autoestimator". Isolínies de correlació. Període anual. Dècades. Aplicant un filtre de gradient espacial. (a)  $c = 1.20$ ; (b)  $c = 1.00$ .

Com en els casos anteriors fer la suma per dècades abans de fer les correlacions, les millora sensiblement front de fer les correlacions dia a dia. L'exponent de temperatura 1.00 dona millors correlacions que l'original en el nord, est i oest de la península, mentre que en la vall de l'Ebre i el sud l'exponent original, dona correlacions més altes, si agrupem les dades per dècades. Si ens fixem en els mapes de les correlacions fent les comparacions dia a dia l'exponent 1.15 és el que dona millors resultats en conjunt.

Com en les tècniques d'Arkin i NAW els índexs de correlació presenten un màxim en les illes Balears, i màxims secundaris en la vall de l'Ebre i a Galícia, i mínims en la costa del Llevant peninsular, en la costa mediterrània andalusa i en la vall del Guadalquivir. Aplicant un discriminant per comparació de la intensitat de cada pixel amb la mitjana de la matriu de 3x3 pixels centrada en ell, millora notablement les correlacions en la vall del Guadalquivir amb l'equació original, mentre que la zona de Galícia millora més amb l'exponent de temperatura 1.00 de l'equació modificada.