

La dinàmica temporal de les xarxes ecològiques

10/2009 - **Biologia.**

Els estudis de xarxes tenen una llarga tradició en ecologia i amb els anys s'ha anat veient que hi ha una sèrie de propietats comunes que s'observen reiteradament en tots els sistemes ecològics. Per exemple les xarxes ecològiques són sempre asimètriques, és a dir, unes poques espècies concentren un gran nombre d'interaccions i ocupen un lloc central en el fluxe d'energia mentre que la resta es situa en posicions més perifèriques i tenen un nombre més reduït d'interaccions. Un estudi presentat per un equip de la UAB demostra que l'estructura de les xarxes depèn alhora de diversos processos, ecològics i evolutius, que varien amb diferents ritmes temporals, incloent alhora variacions estacionals en el comportament de les espècies i canvis morfològics adaptatius que requereixen moltes generacions.



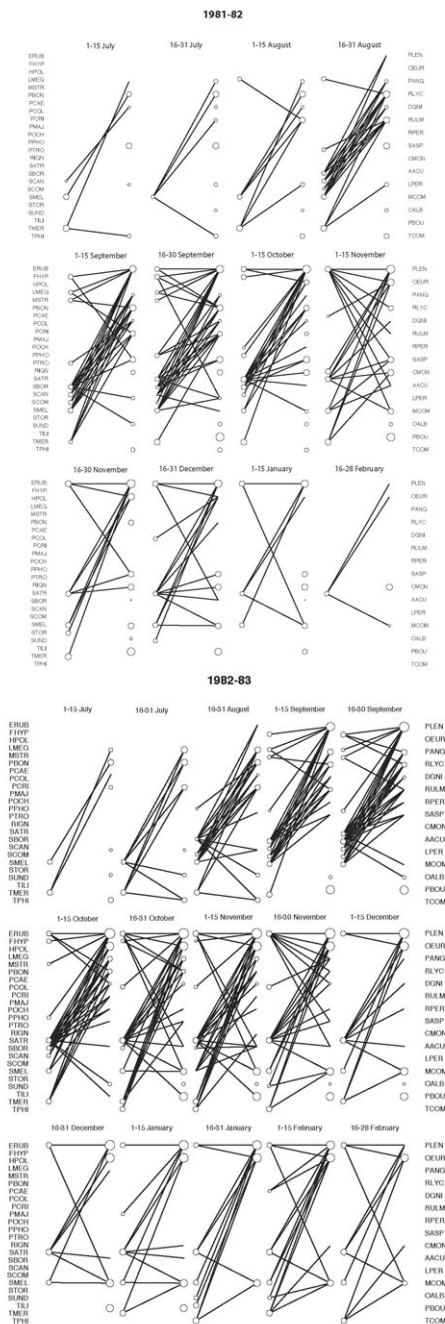
Marismes al Parc Natural de Doñana.

L'anàlisi de xarxes és una tècnica transdisciplinària que s'aplica a l'estudi dels sistemes complexos en un gran nombre de disciplines, des de la biologia a les ciències socials. En el camp de l'ecologia, els ecosistemes poden ser visualitzats i analitzats matemàticament com a xarxes. Els nusos de la xarxa són les espècies. Els fils entre aquests nusos representen els fluxes d'energia i matèria entre les espècies d'un ecosistema i habitualment s'anomenen interaccions. Els estudis de xarxes tenen una llarga tradició en ecologia i amb els anys s'ha anat veient que hi ha una sèrie de propietats comunes que s'observen reiteradament en tots els sistemes ecològics. Per exemple les xarxes ecològiques són sempre asimètriques, és a dir, unes poques espècies concentren un gran nombre d'interaccions i ocupen un lloc central en el fluxe d'energia mentre que la resta es situa en posicions més perifèriques i tenen un nombre més reduït d'interaccions. Tanmateix molt pocs estudis han estudiat com varien dinàmicament les xarxes d'interaccions en l'espai i el temps ni tampoc es coneixen bé quins processos evolutius i ecològics generen i mantenen l'asimetria d'aquestes xarxes d'interaccions.

Un estudi recent publicat a la revista *Ecology* per Jofre Carnicer, Pedro Jordano i Carlos Melián (Unitat d'Ecologia Global CSIC-CEAB-CREAF i Estación Biológica de Doñana) aporta una mica de llum sobre la complexitat dels processos que modulen la dinàmica temporal de les xarxes ecològiques. L'estudi demostra en primer lloc que diversos factors interactuen al determinar les propietats asimètriques de les xarxes ecològiques. Aquests factors inclouen tant canvis ecològics a curt termini (canvis estacionals en el nombre d'individus i el comportament d'alimentació de les espècies) com canvis evolutius a llarg termini (canvis graduals en la morfologia de les espècies per adaptació).

Durant un període de més de dos anys, els autors analitzen la dinàmica temporal de la xarxa d'interaccions d'un matollar mediterrani poblat per una gran varietat d'ocells localitzat al Parc Nacional de Doñana. L'estudi demostra empíricament que un increment en l'abundància local d'una espècie per migració o reproducció augmenta el nombre d'interaccions d'aquesta espècie a la xarxa. Un altre factor que fa variar molt notablement el nombre d'interaccions a curt termini són els canvis estacionals en les preferències de dieta de les espècies (molts ocells que s'alimenten d'insectes a la primavera passen sobtadament a alimentar-se de fruits a la tardor i això provoca un gran canvi en l'estructura de la xarxa d'interaccions). A llarg plaç, l'estudi demostra que les adaptacions evolutives de les espècies, com per exemple la forma del bec dels ocells, també determina fortament l'estructura de la xarxa (regulant la preferència de les espècies per alimentar-se de fruits o insectes) i limita així el comportament dinàmic de les espècies quan s'alimenten.

En resum, l'estudi demostra que l'estructura de les xarxes depèn alhora de diversos processos, ecològics i evolutius, que varien amb diferents ritmes temporals, incloent alhora variacions estacionals en el comportament de les espècies i canvis morfològics adaptatius que requereixen moltes generacions.



Representació de les diferents interaccions entre espècies, del juliol al febrer dels anys 1981-82 i 1982-83.

Jofre Carnicer

Grup Ecologia Integrada (CSIC), Estación Biológica de Doñana

"The temporal dynamics of resource use by frugivorous birds: a network approach". Carnicer, J; Jordano, P; Melian, C.J. *ECOLOGY*, 90 (7): 1958-1970 JUL 2009.