

**Ecologia Espacial**

Codi: 42915  
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
4313774 Ecologia Terrestre i Gestió de la Biodiversitat	OB	0	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Joan Pino Vilalta

Correu electrònic: Joan.Pino@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

**Prerequisits**

El curs parteix d'uns coneixements mínims de de sistemes d'informació geogràfica ( SIG ) i anàlisi espacial. Es recomana la realització d'un curs introductor a l'ús de les eines SIG a aquells que no tinguin coneixements bàsics sobre el tema.

Existeixen cursos en línia, com l'ofert per la Universitat d'Alcalá d'Henares ([www.geogra.uah.es/gisweb/](http://www.geogra.uah.es/gisweb/))

D'altra banda, el curs farà servir com a eina SIG de base el programa MiraMon. Tots els alumnes del màster poden accedir gratuïtament a una còpia del programa a través del web [www.miramon.cat](http://www.miramon.cat)

Al mateix web s'ofereixen regularment cursos complementaris de MiraMon

**Objectius**

El component espacial és un element essencial per comprendre els processos ecològics a escala de població, comunitat o paisatge, els quals són de gran rellevància per a l'ecologia terrestre i per a la gestió i conservació de la biodiversitat. Prova d'això és el desenvolupament, durant les darreres dècades, de disciplines com l'ecologia de metapoblacions, de metacomunitats i del paisatge. Aquestes proporcionen un marc teòric per a l'anàlisi dels processos de colonització i extinció d'espècies i per comprendre els efectes de la fragmentació dels hàbitats i la pèrdua de connectivitat ecològica sobre poblacions i comunitats.

Tot i la importància d'aquest component espacial, els plans d'estudi de l'Ecologia Terrestre (i de l'Ecologia en general) tradicionalment li han concedit escassa importància, en gran part a causa de l'escassetat, fins fa poc, de dades espacialment explícites i a les dificultats metodològiques que comporta el seu tractament.

No obstant això, en els últims anys hem assistit a una revolució de mètodes i eines per a l'anàlisi de processos espacials, i a la posada a punt de servidors de cartografia ambiental digital i bases de dades de biodiversitat espacialment explícits, molts d'ells accessibles en línia. Això obre un ventall d'oportunitats a nivell científic i professional en els camps de l'ecologia terrestre i la gestió de la biodiversitat. D'acord amb aquests canvis, els nous graus de ciències biològiques i ambientals han incorporat en els seus plans d'estudi assignatures d'anàlisi cartogràfica, que han millorat notablement les competències dels alumnes per al tractament i anàlisi de processos ecològics espacials. Per aquest motiu, creiem especialment adequat el desenvolupament d'un mòdul d'anàlisi espacial que combini conceptes i mètodes avançats, concretats a través d'una selecció de casos d'estudi.

Per tot això es planteja un mòdul mixt, amb continguts teoricopràctics que es concretaran en una sèrie de casos d'estudi. La primera part es dedicarà a la presentació de conceptes centrats en processos espacials clau de disciplines com l'ecologia de metapoblacions, de metacomunitats i del paisatge. Aquesta part teòrica es completarà amb una sèrie d'eines d'anàlisi espacial, incloent bases de dades i sistemes d'informació

geogràfica (SIG). Aquestes eines s'utilitzaran en una sèrie de casos d'estudi i en la realització d'un treball de curs.

## Competències

- Abordar des d'un punt de vista teòric i pràctic la gestió i l'ús sostenible de la biodiversitat i dels recursos biòtics terrestres i aquàtics
- Conèixer i aplicar correctament els conceptes teòrics bàsics i les principals eines de l'ecologia espacial.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats

## Resultats d'aprenentatge

1. Aprendre i desenvolupar models espacialment explícits de processos ecològics, com el comportament metapoblacional i la connectivitat ecològica.
2. Conèixer i aplicar correctament les principals eines d'anàlisi espacial de dades que ofereixen els SIG.
3. Conèixer i aplicar les principals eines que s'utilitzen per avaluar l'estat de conservació de la biodiversitat al territori i dels principals factors biòtics i abiòtics que la determinen.
4. Crear i gestionar bases de dades georeferenciades i en entorns SIG.
5. Descriure l'estructura d'un model cartogràfic i les seves principals potencialitats i limitacions, així com la seva aplicació a la resolució d'un problema concret i les suposicions en què es basa.
6. Desenvolupar mètodes específics d'anàlisi i interpolació espacial.
7. Integrar diferents capes d'informació relatives a diferents àmbits utilitzant un sistema de referència (espacial) comuna i aplicar-lo a la resolució d'un problema complex.
8. Integrar els conceptes de l'ecologia espacial a l'anàlisi de patrons i processos ecològics.

## Continguts

Els continguts de l'assignatura s'estructuraran en els grups següents:

### Conceptes bàsics

- Ecologia espacial: introducció i aplicacions
- Patrons de distribució i variació espacial de les dades ecològiques. Conceptes de posició espacial, heterogeneïtat, superfície de tendència i autocorrelació espacial.
- Processos ecològics clau en ecologia espacial. Dispersió i connectivitat ecològica.
- Dinàmica de poblacions en un context espacial. Metapoblacions
- Ecologia de les interaccions en un context espacial. Metacomunitats
- Patrons i processos espacials a escala de paisatge: diversitat, fragmentació i dinàmica de clapes

### Eines i mètodes

- Sistemes d'informació geogràfica (SIG): aplicació a l'anàlisi espacial de patrons i processos ecològics.
- El SIG MiraMon: fonaments i aplicacions bàsiques per a l'ecologia espacial
- Anàlisi de patrons espacials en les dades mitjançant el programa PASSAGE i el SIG MiraMon
- Anàlisi de la dinàmica i la connectivitat de les metapoblacions mitjançant els programes RAMAS i CONEFOR
- Anàlisi del patró espacial del paisatge amb FRAGSTATS
- Anàlisi de la correlació i interpolació espacials amb el programa PASSAGE i el SIG MiraMon
- Modelització espacial amb el programa MAXENT i el SIG MiraMon

## Casos d'estudi

- Anàlisi de patrons de distribució d'espècies
- Generació de models metapoblacionals
- Anàlisi de l'estructura espacial del paisatge i dels seus canvis
- Desenvolupament de models de connectivitat del paisatge
- Modelització i interpolació de dades espacials

## Treball de curs

Centrat en algun aspecte de l'ecologia espacial proposat pel professor i amb dades aportades pel mateix.

## Metodologia

La metodologia docent pretén aconseguir uns objectius de formació de l'estudiant que contemplin tant l'adquisició de coneixements com la capacitació per continuar estudiant (les anomenades competències acadèmiques i professionals). Es combinaran diverses estratègies d'ensenyament-aprenentatge perquè l'estudiant tingui un paper especialment actiu durant tot el seu procés de formació. Dominen, però, les estratègies de tipus pràctic, més d'acord amb l'orientació de l'assignatura.

### 1) Activitats dirigides

- **Classes magistrals expositives.** A inici del curs s'impartirà un nombre reduït de classes magistrals o expositives per a la presentació dels conceptes bàsics de l'assignatura. Es complementaran amb presentacions de Power Point i material didàctic divers que serà lliurat als alumnes a l'inici del curs.
- **Pràctiques d'aula.** Encaminades a la presentació de les eines i mètodes d'anàlisi i modelització espacial proposats.
- **Classes de resolució de problemes / exercicis.** Classes destinades a la formació de l'alumne en diferents metodologies d'anàlisi espacial, mitjançant la resolució dels diversos casos d'estudi proposats.
- **Elaboració d'un treball de curs.** Activitat realitzada a classe, amb la qual s'iniciarà el treball de curs. Aquest es centrarà en algun aspecte de l'ecologia espacial proposat pel professor i amb dades aportades pel mateix.
- **Presentació del treball de curs.** Activitat d'avaluació dirigida. Els alumnes presentaran per grups el resultat del seu treball de curs.
- **Examen.** Activitat d'avaluació dirigida.

### 2) Activitats supervisades

- **Finalització del treball de curs.** El treball de curs, iniciat a classe, serà finalitzat fora de l'aula amb la supervisió del professor
- **Tutories.** Durant la realització del treball de curs dels alumnes hauran de concertar una tutoria amb el professor per a l'avaluació preliminar de la feina. Podran concertar, a més, tutories addicionals de consulta.

### 3) Activitats autònomes

- **Estudi personal.** A partir dels materials impartits a classe i dels materials addicionals proporcionats pel professor.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de resolució de problemes/exercicis	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Classes magistrals expositives	6	0,24	8
Elaboració d'un treball de curs	6	0,24	3, 7, 8
Examen	1	0,04	3, 5, 7, 8
Presentació del treball de curs	1	0,04	3, 5, 7, 8
Pràctiques d'aula	6	0,24	3, 5, 7, 8
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Finalització del treball de curs	20	0,8	3, 5, 7, 8
Tutories	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi personal	53	2,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

## Avaluació

Les activitats d'avaluació establertes són les següents:

**Lliurament i defensa oral de treballs (50% de la nota).** L'assignatura té un caràcter eminentment pràctic, el que s'ha de traduir en un pes especialment important de les activitats d'avaluació relacionades amb aquesta part. L'avaluació es durà a terme mitjançant un treball en part desenvolupat sota la direcció del professor i en part fora de l'aula, encara que amb supervisió d'aquest. Els alumnes s'organitzaran en grups de 4-5 persones i triaran un tema relacionat amb l'ecologia espacial i proposat pel professor. El treball inclourà una tutoria amb el professor, la qual serà objecte d'una primera avaluació formativa. Posteriorment, el treball serà exposat a classe i lliurat al professor en forma de memòria per a la seva avaluació. La nota final del treball s'obtindrà de la tutoria preliminar (30% de la nota), l'exposició a classe (30%) i la memòria (40%).

**Examen (30% de la nota).** Pot incloure tres tipus de preguntes:

- Preguntes de resposta curta dirigides a valorar si s'han assolit els objectius conceptuals clau, encara que pot haver alguna més dirigida a valors actitudinals o metodològics.
- Problemes o exercicis amb càlcul numèric, destinats a avaluar l'assoliment d'objectius metodològics.
- Preguntes que impliquen una resposta complexa amb el desenvolupament d'un tema o el plantejament d'un mètode d'anàlisi. Es vol valorar si l'estudiant és capaç d'explicar i relacionar processos o conceptes complexos.

**Assistència a classe i la participació activa. (20% de la nota).** A causa del caràcter eminentment pràctic de l'assignatura, es considera important una assistència regular a classe i una participació activa, que seran objecte d'avaluació continuada durant tot el curs.

**Definició de "aprobat":** El aprovat un alumne amb una nota mitjana igual o superior a 5.

**Definició de "no avaluat":** Es considerarà que un alumne no es presenta a avaluació si la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permet assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació activa	20	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Entrega i defensa oral de treballs	50	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Examen	30	1	0,04	5, 7, 8

## Bibliografia

Bibliografia:

- **Fortin, M.J. & Dale M. Spatial Analysis. A guide for ecologists. Cambridge University Press, Cambridge (2005).**
- **Maestre, F., Escudero, A. & Bonet, A. Introducción al Análisi de Datos en Ecología. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid (2008).**
- Collinge, S. K. Ecology of Fragmented Landscapes. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press (2009).
- Collinge, S. (2010) Spatial Ecology and Conservation. Nature Education Knowledge 3(10):69
- Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E. and Yates, C. J. (2011), A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. Diversity and Distributions, 17: 43-57.
- Forman, R. T. T. & Godron, M. Landscape ecology. New York, NY: Wiley (1986).
- Hanski, I. & Gilpin, M. E. eds. Metapopulation Biology. San Diego, CA: Academic Press (1997).
- Holyoak, M., Leibold, M. A. et al. eds. Metacommunities: Spatial Dynamics and Ecological Communities. Chicago, IL: University of Chicago Press (2005).
- Leibold, M. A., Holyoak, M. et al. (2005). The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. Ecology Letters 7, 601-613.
- Pickett, S. T. A. & White, P. S. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. New York, NY: Academic Press (1985)
- Saura, S. & J. Torné (2009). Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. Environmental Modelling & Software 24: 135-139
- Tilman, D. & Kareiva, P. eds. Spatial ecology: the role of space in population dynamics and interspecific interactions. Princeton, NJ: Princeton University Press (1997)
- Turner, M. G. ed. Landscape heterogeneity and disturbance. New York, NY: Springer-Verlag (1987)

Enllaços:

[www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html)

[www.passagesoftware.net/](http://www.passagesoftware.net/)

[www.conefor.org/](http://www.conefor.org/)

[www.miramon.cat](http://www.miramon.cat)

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/lzhang10/maxent.html>