



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **GEOESTADÍSTICA**

Coordinació: ARNO SATORRA, JAIME

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	GEOESTADÍSTICA			
<b>Codi</b>	12742			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Màster Universitari en Protecció Integrada de Cultius	1	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	4			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.5	1.5	1
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	1
<b>Coordinació</b>	ARNO SATORRA, JAIME			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Nº hores presencials 20 Nº hores no presencials 20			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ARNO SATORRA, JAIME	jaume.arno@udl.cat	4	

## Informació complementària de l'assignatura

La Geoestadística aplicada a l'Entomologia Agrícola es una disciplina que estudia la distribució espacial i variabilitat d'una espècie en una zona determinada. L'aplicació dels mètodes geoestadístics per quantificar la distribució espacial parteix d'una base de dades de captures de diferents espècies d'insectes, en particular, plagues de fruiters de pinyol i grana. L'anàlisi espacial d'aquestes dades mostrejades (anàlisi variogràfica i mapat) permet visualitzar la presència de patrons de distribució espacial, i fer una quantificació de la seva estructura. La comparació temporal de mapes al llarg d'una campanya, o abans i després de l'aplicació de mesures de control, és també una eina molt útil per avaluar les variacions produïdes en els patrons de distribució espacial de les poblacions d'insectes.

Els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) són una eina fonamental per a la gestió de la informació espacial. No obstant, altres programes d'anàlisi estadística avançada i de geoestadística seran imprescindibles per al mapatge, la creació de mapes de prescripció, la gestió del risc o l'avaluació dels efectes de certes mesures de control. En aquesta assignatura seran d'especial rellevància els programes VESPER, RStudio, JMP i QGIS.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius de l'assignatura inclouen:

- 1 Obtenir mapes de predicció de la distribució espacial de plagues i malalties a escala de parcel·la, finca i regió agrícola.
- 2 Estudiar els patrons de distribució espacial més comuns i avaluar-ne les implicacions de maneig.
- 3 Conèixer els principis de la geoestadística que regeixen l'anàlisi espacial de dades, el mostreig i l'obtenció de mapes mitjançant mètodes d'interpolació.
- 4 Aprendre les funcionalitats més destacables del software principalment utilitzat en mapatge, avaluació del risc i creació de zones de prescripció diferenciada de mesures de control.
- 5 Conèixer les bases del mapatge de la incidència de plagues, malalties i males herbes en base a l'ús de variables auxiliars (regression kriging, cokriging).

## Competències

CE2 Aplicar els mètodes i les tècniques per abordar i resoldre de manera integrada, selectiva i eficient els problemes diagnosticats.

CE5 Avaluar l'eficàcia dels mètodes aplicats per al control de plagues, malalties i males herbes atenent a criteris econòmics, ecològics i toxicològics.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**Part 1: Part presencial. Classes teòriques i pràctiques en aula d'informàtica (20 h)**

1. Geoestadística i anàlisi espacial aplicada a la protecció dels cultius
2. Anàlisi exploratòria de les dades. Introducció a l'ús de JMP i QGIS
3. Anàlisi de dades espacials contínues (I). Anàlisi variogràfica. Predicció espacial
4. Anàlisi de dades espacials contínues (II). Programa VESPER
5. Anàlisi de dades espacials contínues (III). Mapat de plagues a escala regional
6. Mapat en base a variogrames locals. Classificació de mapes
7. Geoestadística i aplicació de productes fitosanitaris
8. Geoestadística amb R i RStudio. Interacció entre QGIS i R

## **Part 2: Part no presencial. Activitats pràctiques (20 h)**

1. Activitat pràctica 1: Anàlisi descriptiva de l'afectació d'una malaltia en cultiu arbori a nivell de parcel·la
2. Activitat pràctica 2: Mapat de l'afectació d'una malaltia en cultiu arbori a nivell de parcel·la
3. Activitat pràctica 3: Mapat de plagues en plantacions de pomera i perera a escala regional
4. Activitat pràctica 4: Mapat de dades agronòmiques obtingudes amb sensors continus. Classificació de mapes amb l'algorisme de  $k$ -mitjanes. Aplicació en mapat de plagues
5. Activitat pràctica 5. Ajust dels tractaments fitosanitaris en parcel·les espacialment variables en vigor en base a mapes de prescripció

## **Eixos metodològics de l'assignatura**

### **PLANIFICACIÓ TEMPORAL D'ACTIVITATS PRESENCIALS**

**Classes teòriques i pràctiques en aula d'informàtica (20 h)**

### **PLANIFICACIÓ TEMPORAL D'ACTIVITATS NO PRESENCIALS**

**Activitats pràctiques i treball de síntesi de l'assignatura (20 h)**

## **Sistema d'avaluació**

La qualificació de l'assignatura es basarà en l'**avaluació de les activitats pràctiques**. L'alumne haurà d'entregar un informe (dossier) de les activitats pràctiques realitzades, d'acord als continguts i format acordats a l'inici del calendari d'impartició de l'assignatura. La plataforma utilitzada per a l'entrega de l'informe serà el Campus Virtual de la UdL. El dossier es valorarà en una escala d'1 a 10, nota que resultarà de la mitjana de les 5 activitats (blocs). Cada bloc (activitat) pondera un 20%. Per aprovar l'assignatura, cal treure una nota mínima de 4 en cada bloc (activitat pràctica), podent-se recuperar aquelles pràctiques que estiguin suspeses (a través de la correcció/modificació de l'informe corresponent). El professor es reserva el dret de sol·licitar la presentació oral de certes activitats pràctiques en sessió pública concertada. La no entrega del dossier de pràctiques, o no assolir la nota mínima de 4 en alguna de les activitats, suposarà la no superació de l'assignatura (independentment de la nota mitjana del dossier). La detecció de plagis suposarà suspendre l'assignatura (en conformitat amb la normativa d'avaluació i qualificació de la UdL).

## Bibliografia i recursos d'informació

**Baddeley A.; Rubak E.; Turner R.** 2016. *Spatial point patterns. Methodology and applications with R*. Chapman & Hall / CRC Press, Taylor & Francis Group.

**Bivand R.S.; Pebesma E.J.; Gómez-Rubio V.** 2008. *Applied Spatial Data Analysis with R*. Springer.

Cabrero Y.; García A. 2015. *Análisis estadístico de datos espaciales con QGIS y R*. UNED.

Cressie N.A.C. 1993. *Statistics for Spatial Data*, revised edition. John Wiley & Sons.

Goovaerts P. 1997. *Geostatistics for Natural Resources Evaluation*. New York, Oxford University Press.

**Hengl T.** 2009. *A practical guide to geostatistical mapping*. EUR 22904 EN Scientific and Technical Research series.

Isaaks E.H.; Srivastava R.M. 1989. *An introduction to applied geostatistics*. New York, Oxford University Press.

Oliver M.A. (ed.). 2010. *Geostatistical applications for Precision Agriculture*. Springer.

**Plant R.E.** 2019. *Spatial Data Analysis in Ecology and Agriculture using R*. CRC Press, Taylor & Francis Group.

**Webster R; Oliver M.A.** 2007. *Geostatistics for environmental scientists*, 2<sup>nd</sup> edition. Statistics in practice, Wiley.