



GUIA DOCENT

# AGRICULTURA I RAMADERIA DE PRECISIÓ

Coordinació: ARNO SATORRA, JAIME

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	AGRICULTURA I RAMADERIA DE PRECISIÓ				
<b>Codi</b>	102503				
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA				
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat	
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	4	OPTATIVA	Presencial	
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6				
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.4	1.2	0.8	3.6
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	1	1
<b>Coordinació</b>	ARNO SATORRA, JAIME				
<b>Departament/s</b>	ENGINYERIA AGROFORESTAL				
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90				
<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	1,5	
ESCOLA AGUSTI, ALEXANDRE	alex.escola@udl.cat	2,5	
LLORENS CALVERAS, JORDI	jordi.llorens@udl.cat	,6	
MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	,8	
SANDONIS POZO, LEIRE	leire.sandonis@udl.cat	,2	
TORRENT MARTI, XAVIER	xavier.torrent@udl.cat	,4	

## Informació complementària de l'assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura aborda un nou enfocament tecnològic de la producció agrícola i ramadera sintetitzat en el terme "precisió". Per entendre i aplicar el concepte "precisió" és necessari considerar dos fets importants que es donen a la realitat agrària i ramadera: (1) existeix una variabilitat espacial que s'expressa en les diferències de producció dins una mateixa parcel·la (agricultura) o entre individus (ramaderia) i (2) existeix una variabilitat temporal donat que les necessitats de recursos canvien al llarg del temps. La matèria aborda aquests dos fets i les tecnologies que permeten la mesura d'aquesta variabilitat (senyors i sistemes satel·litaris de geoposicionament i teledetecció), la monitorització dels cultius i del bestiar, l'anàlisi de la informació generada per aquests dispositius, i la implementació de sistemes electrònics que fan possible l'actuació variable en equips i maquinària agrícola i ramadera. L'objectiu final és la millora de l'eficiència en la utilització dels recursos, la minimització de l'impacte ambiental i la millora de la seguretat alimentària en l'activitat agrícola i ramadera.

### Recomanacions

Són especialment útils els coneixements previs assolits en les assignatures *Fonaments de l'Enginyeria Rural*, *Topografia*, *SIG* i *Teledetecció i Estadística i Informàtica*.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a assolir inclouen:

1. Donar a conèixer les diferents metodologies i tècniques que proposen l'agricultura i la ramaderia de precisió.
2. Donar a conèixer els sistemes de navegació i georeferenciació i les tecnologies d'aplicació variable en equips i maquinària agrícola i ramadera.
3. Donar a conèixer i saber aplicar els sistemes per a l'adquisició de dades i el monitoratge de cultius i bestiar.
4. Utilitzar i aplicar l'anàlisi espacial de dades per al mapat i la zonificació a nivell de parcel·la/finca.
5. Introduir els sistemes robotitzats i la seva aplicació en agricultura i ramaderia.

## Competències

### Competències bàsiques i generals

CB2: Saber aplicar els coneixements d'una manera professional i assolir les competències per a l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB4: Saber transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5: Desenvolupar aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG7: Estar capacitats per a l'adaptació a noves situacions o entorns canviants mitjançant l'aprenentatge continu i el coneixement de les matèries bàsiques, científiques i tecnològiques.

CG8: Saber resoldre problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

### Competències específiques

CEEA1: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de les tecnologies de la producció animal.

CEEA2: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de les tecnologies de la producció vegetal.

CEEA3: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis de l'enginyeria de les explotacions agropecuàries. Maquinària agrícola.

CEMC6: Conèixer, comprendre i utilitzar els principis dels sistemes d'informació geogràfica i teledetecció en agronomia.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Mòdul I. Agricultura de Precisió (4 ECTS)

1. **Introducció a l'Agricultura de Precisió (AP)**
2. **Variabilitat i maneig diferenciat dels cultius**
3. **Referenciació de dades espacials - GNSS/SSNG**
4. **Sensors propers**
5. **Obtenció de mapes de variables agronòmiques**
6. **Sensors remots**
7. **Anàlisi de dades i sistemes de suport a la decisió**
8. **Tecnologies d'aplicació variable**
  - **Pràctica 1. Sistemes Satel·litaris de Navegació Global (SSNG) i georeferenciació de dades discretes**
  - **Pràctica 2. Georeferenciació de dades en continu (on-the-go)**
  - **Pràctica 3. Mapat de variables agronòmiques amb mètodes geoestadístics. Programa VESPER**
  - **Pràctica 4. Imatges Sentinel-2 i càlcul d'índexs de vegetació**
  - **Pràctica 5. Tallers pràctics per a l'anàlisi de la informació**
    - Pràctica 5.1. Mapat de la collita i creació de zones potencials de maneig diferenciat (algorisme de k-mitjanes)
    - Pràctica 5.2. Predicció de collita en panís a partir d'índexs de vegetació (NDVI) i CEa del sòl
    - Pràctica 5.3. AP en cultius extensius (I). Zonificació per al maneig diferenciat del cultiu
    - Pràctica 5.4. AP en cultius extensius (II). Planificació d'actuacions per al maneig variable a nivell de parcel·la i propostes de millora

### Mòdul II. Ramaderia de Precisió (2 ECTS)

1. Bases i objectius de la Ramaderia de Precisió (RP) o PLF (Precision Livestock Farming)
  2. TIC i ramaderia
  3. Mesura automàtica de variables físiques i biològiques
  4. Tecnologies per a la identificació electrònica d'animals (e-ID)
  5. Alimentació de precisió i sistemes robotitzats
  6. Anàlisi d'un cas d'èxit. Recerca i desenvolupament d'un robot d'alimentació de precisió i gestió intel·ligent per a producció de carn porcina
- Taller 1. Robot IPF - UdL. Exafan
  - Taller 2. Visita granja experimental RP

## Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumnes		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	36	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	46	2	84	3.4
<b>Problemes i Casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals	8	Resoldre problemes i casos i aplicar-ho a un cas concret avaluable	8	1	17	0.6
<b>Laboratori Camp</b>	Activitat pràctica (Grup reduït)	Execució de la pràctica: aplicació pràctica dels conceptes teòrics	10	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	20	2	32	1.3
<b>Aula d'informàtica</b>	Activitat pràctica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: dimensionament i presa de decisions	4	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	8	1	13	0.5
<b>Visites tècniques</b>	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	2	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	2	0	4	0.2
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>		<b>84</b>	<b>6</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

### Observacions

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

## Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb la Normativa d'Avaluació aprovada per la UdL. Aquesta normativa estableix que l'avaluació estàndard és l'**Avaluació Contínua**. S'avaluaran diferents tipus d'activitats depenent del bloc que es consideri: **Mòdul I: Agricultura de Precisió**, i **Mòdul II: Ramaderia de Precisió**.

Mòdul I - Agricultura de Precisió (AP): L'avaluació de l'alumne es farà en base a dues qualificacions: i) examen de conceptes bàsics (tipus test) a l'acabar el període de classes del Mòdul I (30%); ii) dossier de les pràctiques realitzades (70%). Respecte al global de l'assignatura, aquestes dues parts representen respectivament el 20% i el 47% de la nota. L'assistència a les pràctiques és obligatòria. La falta d'assistència a alguna de les classes pràctiques per motius no justificats podrà suposar una penalització del 30% en la nota de la pràctica, la qual es veurà reflectida en la nota del dossier de pràctiques.

Mòdul II - Ramaderia de Precisió (RP): L'alumne haurà d'entregar un dossier del treball personal desenvolupat en els tallers/projectes proposats durant la realització del Mòdul II.

Per aprovar l'assignatura, s'han d'haver superat els dos mòduls I i II (Agricultura de Precisió i Ramaderia de Precisió, respectivament). Per aprovar el Mòdul I (AP) és necessari: a) haver assistit a les sessions pràctiques (llevat d'absència justificada), b) presentar i aprovar el dossier de pràctiques amb una nota igual o superior a 5, c) obtenir una nota major o igual a 5 a l'examen. Per aprovar el Mòdul II (RP) és necessari presentar i aprovar el treball personal sobre un cas d'innovació en RP.

La nota final s'obtéindrà ponderant les notes de cada mòdul amb el percentatge de 2/3 per al Mòdul I (Agricultura de Precisió) i 1/3 per al Mòdul II (Ramaderia de Precisió). Els alumnes que no hagin aprovat l'avaluació continuada hauran de presentar-se a un examen final dels mòduls suspesos. En cas de suspendre el dossier de pràctiques del Mòdul I (AP), es donarà l'oportunitat de refer-ho en els termes que el professorat indiqui. En aquest supòsit, no s'acceptarà presentar el dossier de pràctiques cas de no haver-lo presentat en la data límit establerta. En els dos mòduls (AP i RP), l'evidència de **còpia** en l'examen i/o **plagi** en alguna part del dossier de pràctiques, treball personal, o en alguna altra prova avaluativa, suposarà suspendre l'assignatura.

#### Observacions

Si algun estudiant no pot seguir l'avaluació continuada cal que ho comuniqui a Direcció d'Estudis de l'ETSEA i al coordinador de l'assignatura en començar les classes, i sol·liciti el procediment d'**avaluació alternativa**.

## Bibliografia i recursos d'informació

### **Bibliografia bàsica**

BASSO, B. 2007. *Manual de agricultura de precisión: conceptos teóricos y aplicaciones prácticas*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Eumedia.

BRASE, T. 2006. *Precision agriculture*. Clifton Park: Thomson/Delmar Learning.

Kerry, R., Escolà, A (ed.). 2021. *Sensing approaches for precision agriculture*. Springer. 415 pp.

Ed. SRINIVASAN, A. 2006. *Handbook of precision agriculture : principles and applications*. New York; London; Oxford : Food Products Press.

PROFFIT, T. 2006. *Precision viticulture : a new era in vineyard management and wine production*. Ashford, South Australia : W inetitles.

RODRÍGUEZ DÍAZ, F. 2004. *Control y robótica en agricultura*. Almería: Universidad de Almería.

Xu, G. 2007. *GPS : theory, algorithms, and Applications*. Berlin: Springer.

BÉGUYOT, P. 2004. *Le GPS en agriculture: principes, applications et essais comparatifs*. Dijon : Educagri

Whelan, B., Taylor, J. 2013. *Precision Agriculture for Grain Production Systems*. Sidney : CSIRO Publishing.

Heege, H.J. (ed.) *Precision in Crop Farming*. Springer. 356 pp.

Eds. Kerry, R. & Escolà, A. *Sensing approaches for Precision Agriculture*. Springer.

Eds. Oerke, E.C.; Gerhards, R.; Menz, G & Sikora, R A. *Precision Crop Protection - the Challenge and Use of Heterogeneity*. Springer.

Eds. Pedersen, S.M. & Lind, K.M. *Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives*. Springer.

### **Bibliografia complementària**

Ed. OLIVER, M.A. 2010. *Geostatistical applications for precision agriculture*. New York: Springer.

MENÉNDEZ, A. 2003. *Sistemas de control automático para zonas regables*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.

MARTÍNEZ, V. 2010. *Automatización y telecontrol de sistemas de riego*. Barcelona :Marcombo.