

PLA D'ESTUDIS ANY 1972

**ENGINYERIA TÈCNICA AGRÍCOLA**

ESPECIALITAT HORTOFRUCTICULTURA I  
JARDINERIA

## INDEX

<b>PLA D'ESTUDIS 1972 .....</b>	<b>1</b>
<b>PROGRAMA ASSIGNATURES 1ER CURS .....</b>	<b>2</b>
FÍSICA .....	3
QUÍMICA .....	4
ÀLGEBRA.....	5
CÀLCUL.....	6
DIBUIX I SISTEMES DE REPRESENTACIÓ .....	7
BIOLOGIA GENERAL I APLICADA.....	8
ANGLÈS .....	9
<b>PROGRAMA ASSIGNATURES 2ON CURS.....</b>	<b>10</b>
TOPOGRAFIA .....	11
SÒLS I ADOBS .....	12
MOTOR I MÀQUINES AGRÍCOLES.....	13
ZOOTÈCNIA.....	14
FITOTÈCNIA GENERAL.....	15
FITOPATOLOGIA .....	16
ANÀLISI QUÍMICA .....	17
ANGLÈS II .....	18
<b>PROGRAMA ASSIGNATURES 3ER CURS .....</b>	<b>19</b>
SELECCIÓ I MILLORA .....	20
CONREUS HERBACIS GENERALS.....	21
HORTICULTURA HERBÀCIA .....	22
ARBORICULTURA I FRUCTICULTURA.....	23
ENGINYERIA RURAL.....	24
JARDINERIA I PAISATGISME.....	25
ECONOMIA AGRÀRIA .....	26

**PLA D'ESTUDIS 1972 DE LA TITULACIÓ ENGINYERIA TÈCNICA  
HORTOFRUCTICULTURA I JARDINERIA**

***ASSIGNATURES 1ER CURS***

FÍSICA

QUÍMICA

ÀLGEBRA

CÀLCUL

DIBUIX I SISTEMES DE REPRESENTACIÓ

BIOLOGÍA GENERAL I APLICADA

ANGLÈS

***ASSIGNATURES 2ON CURS***

TOPOGRAFIA

SÒLS I ADOBS

MOTOR I MÀQUINES AGRÍCOLES

ZOOTÈCNIA

FITOTÈCNIA GENERAL

FITOPATOLOGIA

ANÀLISI QUÍMICA

ANGLÈS II

***ASSIGNATURES 3ER CURS***

SELECCIÓ I MILLORA

CONREUS HERBACIS GENERALS

HORTICULTURA HERBÀCIA

ARBORICULTURA I FRUCTICULTURA

ENGINYERIA RURAL

JARDINERIA I PAISATGISME

ECONOMIA AGRÀRIA

**PROGRAMA A SIGNATURES 1ER CURS**

FÍSICA

QUÍMICA

ÀLGEBRA

CÀLCUL

DIBUIX I SISTEMES DE REPRESENTACIÓ

BIOLOGÍA GENERAL I APLICADA

ANGLÈS

## **FÍSICA**

## FISICA

Hores d'ensenyament teòric: 4 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores quinzenals

Professors: Julian Andres i Daniel López

L'assignatura de Física aquí proposada no preten ser una exhaustiva revisió de la Física General. Tampoc preten ser un estudi intensiu i precís d'alguns temes concrets d'importància per l'alumnat. Aquests objectius són més adients per altres ensenyaments universitaris com poden ser llicenciats en Ciències Físiques o Enginyers Superiors. S'ha pretés preparar una assignatura per estudiants d'Enginyeria Tècnica Agrícola.

Per aquests estudiants la física és una assignatura bàsica. La seva importància és deguda a que és suport imprescindible a dos aspectes de la formació de l'alumne:

1/ L'alumne en finalitzar els seus estudis està qualificat per exercir unes determinades tasques (projectes de construccions agrícoles, instal·lacions elèctriques, ...) que exigeixen uns determinats coneixements, impartits a assignatures com "Enginyeria Rural", fonamentats en gran part en coneixements de la Física (estàtica, electricitat, ...).

2/ L'alumne al llarg dels tres cursos trobarà moltes assignatures fortament relacionades amb la biologia. La comprensió de molts fenòmens biològics (i atmosfèrics) exigeix una formació física bàsica.

Considerant aquests dos aspectes de la formació de l'alumne s'ha elaborat el programa i es preten desenvolupar aquest. En tots els temes es preten ressaltar els dos aspectes: l'aspecte "tècnic" relacionat amb la seva titulació d'"enginyers" i l'aspecte "biofísic" relacionat amb els fenòmens biològics. Com exemple d'aquest doble interès podem considerar un dels temes del programa: els fluids; la formació de l'alumne és important per afers tècnics (recs, circulació de líquids en utilitatge industrial, ...) i per afers biològics (comprensió de la circulació de la saba pel xilema, circulació de la sang...). Una discussió semblant es pot realitzar en tots els altres temes.

Es preten que el desenvolupament de les pràctiques de l'assignatura, limitades per l'actual infraestructura del laboratori, correlacionin el màxim possible amb el desenvolupament de la teoria.

En l'assignatura s'estudiaràn vuit temes: Fluids, Termodinàmica, Moviments harmònics i Ones, Electricitat i Magnetisme, Estàtica i Elasticitat, Elements de física per l'Agrometereologia i Optica. Es pot trobar a faltar alguns temes cabdals de la física (per ex. dinàmica, física nuclear....), alguns temes s'han exclòs perquè possiblement no són fonamentals per l'Enginyer Tècnic Agrícola, altres perquè actualment són estudiats en altres assignatures com ara la química.

En el tema de fluids s'estudiarà des de l'estàtica de fluids fins a la dinàmica de fluids ideals i de fluids viscosos. Es aquest un tema important per poder comprendre molts fenòmens biològics com la circulació de la sang, la respiració, la circulació de fluids en els vegetals, el vol de les aus, el moviment dels peixos, o fenòmens d'importància tècnica com el comportament dels fluids utilitzats en maquinària, o els recs.

Possiblement la termodinàmica és el tema més complexe que trobarem al curs, també possiblement és un dels temes més interessants. En aquest tema és preten entendre des de fenòmens senzills relacionats amb la calor i la temperatura fins a poder comprendre algunes característiques generals del funcionament de tot tipus de sistemes físics. Veurem la relació entre calor i temperatura i la seva relació amb fenòmens ben simples com la dilatació fins a fenòmens complexes com el metabolisme dels sers vius. S'intentarà que l'alumne pugui entendre el concepte d'entropia i algunes de les conseqüències del segon principi de la termodinàmica. Es veuran alguns conceptes imprescindibles per arribar a entendre el funcionament de les màquines tèrmiques. I finalment com exemple d'aplicació de la termodinàmica lineal de processos irreversibles s'estudiaràn la llei de Fourier de conducció de calor i de la llei de Fick de la difusió.

El tema de moviments harmònics i ones és un tema important per a la comprensió de molts fenòmens reals, la dificultat del tema possiblement és la gran quantitat de matemàtiques necessàries per desenvolupar-lo. L'alumne pot arribar a descobrir l'atractiu d'aquest tema en aplicacions ben importants com la comprensió de la naturalesa del só, la relació amb la música, la constatació d'utilització d'ultrasons per molts animals,.... o l'estudi de les ones electromagnètiques que li permeten entendre la naturalesa de la llum o les ones de ràdio i televisió,....

L'elèctricitat és un dels pilars de la tecnologia actual, és per això que és imprescindible el seu estudi. S'estudiaràn els fonaments de l'electricitat i el magnetisme així com també algunes de les seves aplicacions tècniques més senzilles: corrent trifàsic, dinamos, alternadors,... Si el temps ho permet es veurà el paper de l'electricitat

en membranes biològiques i en la conducció de senyals nerviosos.

L'estàtica i l'elasticitat són possiblement els temes menys atractius del curs, però la seva importància és molt gran en quan són fonament per una part considerable de l'assignatura d'enginyeria rural comú a totes les especialitats. Per aquesta raó es dedicarà a aquest tema una part important de temps.

Existeixen molts fenòmens físics necessaris per poder entendre els fenòmens meteorològics, fets com la situació de la terra a l'espai o l'emissió de radiació d'un cos negre. En el tema de meteorologia a més a més de veure aquests conceptes s'estudiaràn alguns fenòmens propiament meteorològics com la circulació dels vents, els tipus de núvols o les característiques d'una estació agrometeorològica.

Per acabar el curs s'estudiaran les lleis fonamentals de l'òptica geomètrica. Es necessari veure aquest tema per tal de comprendre el funcionament de força aparells científics des del microscopi a aparells per mesures topogràfiques. S'estudiarà també en aquest tema el funcionament òptic de l'ull.



## PROGRAMA:

1. Introducció.
2. Estàtica i elasticitat.
  - 2.1. Importància i contingut del tema.
  - 2.2. Estàtica de les partícules.
    - 2.2.1. Forces en un plà.
    - 2.2.2. Forces a l'espai.
  - 2.3. Sòlid rígid: sistema equivalent de forces.
  - 2.4. Equilibri del sòlid rígid.
    - 2.4.1. Equilibri en dues dimensions.
    - 2.4.2. Equilibri en tres dimensions.
  - 2.5. Forces repartides: centres de gravetat.
    - 2.5.1. Àrees i línies.
    - 2.5.2. Volums.
  - 2.6. Anàlisi d'estructures.
  - 2.7. Fregament.
  - 2.8. Forces repartides: moments d'inèrcia.
    - 2.8.1. Moments d'inèrcia d'àrees.
    - 2.8.2. Moments d'inèrcia de cossos.
  - 2.9. Mètode de treball virtual.
  - 2.10. Elasticitat.
    - 2.10.1. Llei de Hooke. Modul de Young.
    - 2.10.2. Elasticitat de volum.
    - 2.10.3. Elasticitat de forma.
    - 2.10.4. Relacions entre les constants elàstiques.

### 3. Fluids.

3.1. Introducció: importància biològica i tecnològica del tema, contingut.

3.2. Força entre molècules.

3.3. Principi de Pascal. Variació de la pressió amb l'alçada.

3.4. Mesura de la pressió atmosfèrica. Unitats de pressió.

3.5. Principi d'Arquímedes. Ex. Balança de Mohr.

3.6. Energia superficial. Pressió capil.lar. Llei de Jurin

3.7. Circulació pel xilema.

3.8. Equació de continuïtat.

3.9. Teorema de Bernoulli. Aplicacions: tub de Venturi, Teorema de Torricelli, força ascensional.

3.10. Conseqüències de la viscositat dels fluids.

3.11. Circulació per un tub circular petit: llei de Poiseuille, pèrdua de càrrega, ex. circulació de la sang.

3.12. Corrent laminar i corrent turbulent. Número de Reynolds.

3.13. Resistència oposada per un fluid al moviment d'un sòlid.

### 4. Termodinàmica.

4.1. Introducció: La termodinàmica com eina per estudiar els sistemes complexos, importància tecnològica, contingut del tema.

4.2. Nomenclatura: tipus de sistemes, tipus de parets, tipus de variables, estats d'equilibri, estacionaris i variables, procés reversible i procés irreversible.

4.3. Regla de les fases de Gibbs.

4.4. Temperatura: Concepte intuïtiu i importància, efectes físics i efectes biològics.

4.5. Principi zero de la termodinàmica.

4.6. Dilatació tèrmica.

- 4.7. Gassos ideals. Interpretació molecular de la temperatura.
- 4.8. Escales de temperatura i termòmetres.
- 4.9. Calor: introducció històrica.
- 4.10. Enunciat del primer principi de la termodinàmica.
- 4.11. Capacitat calorífica i calor específic. Llei de Dulong i Petit.
- 4.12. Canvis de fase.
  - 4.12.1. Corbes d'equilibri. Punt triple. Punt crític.
  - 4.12.2. Calor de latència.
  - 4.12.3. Pressió de vapor. humitat absoluta i relativa.
- 4.13. Experiment de Joule.
- 4.14. Diferents convenis de signes en l'enunciat del primer principi.
- 4.15. Calorimetria. Tipus de calorimetres. Aplicacions biològiques i agrícoles.
- 4.16. Aplicació del primer principi als sistemes vius.
- 4.17. Primer principi i comportament d'un gas. Procés isotèrmic. Procés adiabàtic. Treball.
- 4.18. Funció entalpia. Definició i utilitats.
- 4.19. Visió intuïtiva del significat de l'entropia. Teoria de la informació. Entropia de Boltzmann.
- 4.20. Enunciat de Clausius del segon principi de la termodinàmica.
- 4.21. Enunciat de Kelvin.
- 4.22. Equivalència entre els enunciats de Clausius i Kelvin.
- 4.23. Enunciat matemàtic del segon principi.
- 4.24. Màquines tèrmiques: introducció.
- 4.25. Cicle de Carnot.
- 4.26. Segon principi i sistemes vius.
- 4.27. Potencials termodinàmics: energia lliure de Gibbs.
- 4.28. Termodinàmica de processos irreversibles: introducció.

- 4.29. Exemples d'aplicació de la T.P.I.:
  - 4.29.1. Conducció de calor. Llei de Fourier.
  - 4.29.2. Difusió. Llei de Fick. Pressió osmòtica. Flux osmòtica.
- 4.30. Termodinàmica i ecologia.
- 5. Moviments harmònics i ones.
  - 5.1. Introducció als moviments harmònics: importància del tema i contingut.
  - 5.2. Moviment harmònic simple.
  - 5.3. Moviment circular i moviment harmònic simple.
  - 5.4. Energia cinètica i potencial. Molla. Pèndol simple.
  - 5.5. Moviment harmònic esmorteït.
  - 5.6. Moviment harmònic forçat.
  - 5.7. Introducció a les ones: importància del tema i contingut.
  - 5.8. Pols d'ona.
  - 5.9. Ona transversal i ona longitudinal.
  - 5.10. Funció d'ona.
  - 5.11. Principi de superposició.
  - 5.12. Velocitat de propagació.
  - 5.13. Reflexió i transmissió de polsos d'ones.
  - 5.14. Ones harmòniques en una direcció.
  - 5.15. Superposició i interferència d'ones harmòniques.
  - 5.16. Energia i intensitat d'una ona harmònica.
  - 5.17. Ones estacionàries.
  - 5.18. Ones circulars i esfèriques.
  - 5.19. Efectes Doppler.

5.20. Principi de Huygens: reflexió, refracció i interferència.

5.21. Acústica.

5.21.1. Fisiologia de l'oïda humana.

5.21.2. To i freqüència.

5.21.3. Sonoritat, nivell d'intensitat.

5.22. Utilització d'ultrasons per alguns animals.

5.23. Escala musical. Timbre.

5.24. La llum: ones i partícules.

5.25. Ones electromagnètiques: espectre i propietats.

6. Electricitat i magnetisme.

6.1. Introducció històrica i contingut del tema.

6.2. Llei de Coulomb.

6.3. Camp elèctric.

6.4. Potencial elèctric. Diferència de potencial.

6.5. Càrrega lliure en conductors.

6.6. Capacitat. Energia electrostàtica i dielèctrica.

6.7. Corrent elèctric i moviment de càrregues.

6.8. Llei d'Ohm.

6.9. Conductors, aïllants i semiconductors.

6.10. Energia dels circuits elèctrics. Força electromotriu.

6.11. Regles de Kirchhoff.

6.12. Suma de resistències.

6.13. Circuits RC.

6.14. Camp magnètic. Força magnètica sobre una càrrega.

6.15. Força sobre un element de corrent.

- 6.16. Força i moment sobre una espira de corrent a l'interior d'un camp magnètic.
- 6.17. Galvanòmetre, amperímetre i voltímetre.
- 6.18. Fonts de camp magnètic: Llei de Biot-Savart, llei d'Ampere.
- 6.19. Camp magnètic d'un solenoide.
- 6.20. Llei de Faraday.
- 6.21. Aplicacions de la llei de Faraday.
- 6.22. Inductància. Circuits LR, LC, i LCR.
- 6.23. Corrent altern.
- 6.24. El transformador.
- 6.25. Corrent trifàsic.
- 6.26. Motors elèctrics.
- 6.27. Característiques elèctriques de la cèl.lula.
- 7. Elements de física per l'agrometeorologia.
  - 7.1. Introducció: objectius i contingut del tema.
  - 7.2. La Terra a l'univers: dades sobre la terra en el sistema solar. Algunes característiques del sol i la lluna.
  - 7.3. Radiació solar:
    - 7.3.1. Radiació tèrmica: Cos negre. Lleis de Planck, Wien i Stefan-Boltzmann.
    - 7.3.2. Radiometria i fotometria.
    - 7.3.3. Llei de Lambert. Llei de Beer.
    - 7.3.4. Radiació solar: factors dels que depen, espectre, acció de l'atmosfera, albedo, mesura, radiació directa, difosa i global.
  - 7.4. L'atmosfera: capes, temperatura i pressió a diferents alçades, l'aigua a l'atmosfera.
  - 7.5. Els vents: circulació general dels vents, acceleració de Coriolis, Anticiclons, depressions i fronts, vents locals, mesura, generalitats sobre els vents a Catalunya.

- 7.6. Condensacions atmosfèriques: tipus de núvols, formació.
- 7.7. Gelades: Tipus, formes de lluita contra elles.
- 7.8. Definició de microclima. Exemples.
- 7.9. Definició de fenologia. Exemples d'aplicacions.
- 7.10. L'estació agrometeorològica.
- 7.11. Regions climàtiques de Catalunya.
- 7.12. La previsió del temps.

## 8. Òptica.

- 8.1. Introducció. Importància del tema.
- 8.2. Mirall pla.
- 8.3. Mirall esfèric.
- 8.4. Focus i distància focal.
- 8.5. Refracció.
- 8.6. Lents primes.
- 8.7. Mètode gràfic d'obtenció d'imatges.
- 8.8. Aberracions.
- 8.9. L'ull.
- 8.10. Instruments òptics.

### Pràctiques. Introducció.

La física és una ciència fonamentada en la experimentació, és per això que les pràctiques de laboratori han de ser un element important del contingut de l'assignatura.

Els objectius de les pràctiques són:

I/ Completar i profunditzar els conceptes teòrics tot visualitzant i comprovant algunes de les lleis que s'han estudiat.

II/ Aprendre a utilitzar aparells de mesura i dispositius de laboratori.

- III/ Constatar les dificultats en la realització d'experiments (valoració d'errors).
- IV/ Aprendre a fer valoracions quantitatives i qualitatives dels resultats obtinguts.
- V/ Aprendre a fer el processament més elemental de les dades obtingudes i la seva correcta representació.

#### Pràctiques: Sessions obligatòries.

1. Representació gràfica i interpretació de dades experimentals.
2. Càlcul d'errors.
3. Llei de Hooke. Determinació de l'acceleració de la gravetat.
4. Utilització del nonius (peu de rei, palmer i planímetre).
5. Mesura de densitats amb el picnòmetre i el densímetre.
6. Balança de Mohr-Westphal.
7. Viscosímetre d'Ostwald.
8. Membranes semipermeables. Flux osmòtic.
9. Corrent continu. Lleis de Kirchhoff
10. Corrent altern.
11. Òptica. Comportament de les lents i instruments òptics.

#### BIBLIOGRAFIA

"Física". Tipler Ed. Reverté.

"Física universitària". Sears, Zemansky, Young. Fondo Educativo Interamericano.



"Física". Kane. Ed. Reverté.

"Física para las ciencias de la vida y la salud". MacDonald,  
Burns. Fondo Educativo Interamericano.

"Física para ciencias de la vida". Jou, Llebot, Pérez Gar-  
cía. McGraw Hill.

"Curso de Física". Vidal. Ed. Herder.

**QUIMICA**

## QUIMICA

Hores d'ensenyament teòric: 4 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals

### PROGRAMA DE TEORIA

#### 1.- Alguns Conceptes Generals

Finalitat de la Química. Visió descriptiva de la matèria: Compost i Element. Visió microscòpica de la matèria: la Teoria Atòmica de Dalton. La representació de la Reacció Química: Símbol, Fórmula i Equació Química. Massa Atòmica i Massa Molecular. El Mol, La Llei del Mínim. Reaccions incomplertes. València. Tipus de Reacció. (3 hores).

#### 2.- Els Gasos

Lleis que regulen el seu comportament. Gas Ideal i Gas Real. Una visió molecular: la Teoria Cinètica i la seva aplicació als canvis d'estat. La Distribució normal de Maxwell-Boltzman. (3 hores).

#### 3.- Les Dissolucions

Solut i Dissolvent. Tipus de Dissolucions segons l'estat físic dels seus components. Expressió de la Concentració. Pes Equivalent. Solubilitat. Solucions saturades i sobresaturades. Visió molecular de les dissolucions: aplicació de la Teoria Cinètica. (2'5 hores).

#### 4.- Propietats de les Dissolucions

Tipus de Propietats. La pressió de Vapor: la llei de Raoult. El Diagrama de Fases. Higroscopicitat i Deliquescència. Dissolucions de dos líquids volàtils. Dissolucions de Gasos en Líquids: la llei de Henry. Variació dels punts de congelació i ebullició de les dissolucions. Osmosi. (4 hores).

#### 5.- Separació i Purificació de Substàncies

La Destil·lació: senzilla, fraccionada, a pressió reduïda i per arrossegament amb vapor. Mescles azeotròpiques. L'Extracció. Llei del Repartiment. Extraccions en continu i en discontinu, Extraccions sòlid/líquid i líquid/líquid. (3 hores).

## 6.- L'Estructura Atòmica

Incongruències i limitacions de la Teoria Atòmica de Dalton. Fets experimentals indicatius. L'experiment de Rutherford: el Nucli. Les Partícules Elementals. Número Atòmic Z i Número Mássic A. Isòtops i Massa Molecular mitjana. Espectòmetre de Masses. (2 hores).

## 7.- L'Estructura Electrònica

Una visió química aproximada: la Teoria de l'Octet de Lewis. Discontinuitat de l'Energia: Hipòtesi de Planck. Una visió física aproximada: l'àtom d'Hidrogen segons Bohr. Dualitat ona-partícula: hipòtesi de De Broglie. El Principi d'Indeterminació. La Mecànica d'Ones: l'Equació d'Ones d'Schrodinger. La seva resolució: els números quàntics. Configuració electrònica i relació amb la Taula Periòdica. Espectres d'Emissió. (7 hores).

## 8.- L'Enllaç Químic

Evidències experimentals: les Energies de Dissociació i Enllaç, la Longitud i l'Angle d'Enllaç. La Teoria de l'Octet de Lewis: la compartició de parelles d'electrons o Enllaç Covalent. Dificultats i incompliments d'aquesta Teoria. La Geometria Molecular: Teoria de la Repulsió de les parelles electròniques. Enllaç Covalent Polar: l'Electronegativitat. L'Enllaç segons la Mecànica d'Ones: els Orbitals Moleculares. La Geometria de les Molècules segons la Mecànica d'Ones: els Orbitals Atòmics Híbrids. Els Enllaços Dobles Conjugats: Orbitals deslocalitzats i T. de la Ressonància. Enllaç metàl·lic. Espectroscopia Infraroja i Ultraviolada. (10 hores).

## 9.- Relacions Intermoleculares entre Molècules iguals

Els Cristalls Covalents. Relacions entre Molècules Polars. Els Ions i els Cristalls Iònics: Radi iònic, Número de Coordinació i estructura dels ions segons la Teoria de l'Octet. Relacions entre Molècules no Polars: Forces de Van der Waals. (4 hores).

## 10.- Relacions Intermoleculares entre Molècules diferents: Dissolucions

Dissolució de Cristalls iònics i Molècules polars. Electròlits forts i dèbils: Grau de dissociació aparent. El Pont o Enllaç d'Hidrogen. Estructura de l'Aigua. Ions usals a l'Aigua: Duresa. Dissolució de Molècules no polars. Situacions més complexes. (2'5 hores).

## 11.- La Igualació de Reaccions

Número o Grau d'Oxidació: Regles pel seu càlcul. Igualació de reaccions segons el Mètode de l'Ió-Electró. (1,5 hores)

## 12.- Els Col.loides

Visió granulomètrica de les Mescles i Dissolucions. Fase Dispersa i Medi Dispersant. Alguns exemples de Col.loides interessants. Moviment Brownià. Estabilització dels Col.loides. Dispersió, Floculació i Peptització. Les Relacions entre Fase Dispersa i Medi Dispersant: Emulsoids i Suspensoids. Emulsions. Derivats col.loidals dels Silicats: les Argiles. (4 hores).

## 13.- L'Equilibri Químic

La visió macroscòpica de l'Equilibri: la Constant d'Equilibri en Sistemes Homogenis i Heterogenis. Estudi de l'Avenç d'una reacció. El principi de Le Chatelier. Visió molecular de l'Equilibri: consideracions energètiques i estadístiques. (2'5 hores).

## 14.- La Cinètica Químic

Visió macroscòpica: la Velocitat de Reacció. L'Equació de Velocitat. Ordre de Reacció: Cinètiques de 1er. i 2n ordre. La visió microscòpica: el Mecanisme de la Reacció. Processos Unimoleculars, Biomoleculars i per Etapes. Coordenades de Reacció. L'Energia d'Activació: l'Equació d'Arrhenius. Catàlisi: catalitzadors homogenis i heterogenis. Els Enzims. (4 hores).

## 15.- Equilibris en Medi Aquós

Autoionització de l'Aigua. L'Hidrogenió i l'Ió Hidroxil. Les Teories sobre Acids i Bases. La Fortalesa dels Acids i les Bases: Constants d'Acidesa i Basicitat. El pH. Acid-base conjugats: la constant d'Hidròlisi. Substàncies Anfòteres. Solucions Amortidores. El Producte de Solubilitat. Els Compostos de Coordinació. Els Quelats: importància biològica i agrícola. Els efectes de l'ió comú, del pH i de la formació dels compostos de coordinació sobre la solubilitat. (10 hores).

## 16.- L'Anàlisi Volumètrica

L'Anàlisi Químic Qualitativa i Quantitativa. Les Volumetries i els seus tipus. Utilitatge. El Punt Final i la seva determinació. Funcionament dels Indicadors. Els càlculs químics: l'ús de l'Equivalent. La preparació de Solucions Valorants. Els Patrons Primaris. La Normalització i el

Factor de Normalització. (3 hores).

#### 17.- La Termodinàmica Química

El 1er. Principi de la Termodinàmica: la seva adaptació a la Química. L'Energia Interna U. L'Entalpia H: entalpies de Formació i d'Enllaç. La Llei de Hess. Balanç energètic de la Fotosíntesi i dels Combustibles Fòssils. Probabilitat Termodinàmica i Entropia S. 2n i 3er. Principis de la Termodinàmica. L'Entalpia Lliure G: espontaneïtat de les reaccions. Relacions entre Entalpia lliure i Constant d'Equilibri. (5 hores).

#### 18.- Energia Elèctrica en els Processos Químics

La variació de l'Entalpia Lliure G a les Reaccions Redox. Electrolisi: Lleis de Faraday. Les Cèl.lules Voltàiques. Els Potencials de Reducció. L'Equació de Nernst. Piles i Bateria. La Corrossió. (5 hores).

#### 19.- Composició Elemental dels Essers Vius

Macroelements, Elements Secundaris i Microelements: característiques químiques diferencials. Elements Essencials i Elements Potencialment Tòxics. Elements Fertilitzants. (0,5 hores).

#### 20.- El Carboni

El Cicle del Carboni a la Naturalesa: reserves orgàniques i inorgàniques. El Diòxid de Carboni i els seus derivats. El Carboni en els éssers vius. Tipus de Biopolímers. Molècules amb enllaços dobles conjugats i aromàtiques. (1 hora).

#### 21.- Les Reaccions en Química Orgànica

Els Grups Funcionals. Les Addicions Electofíliques. Les Substitucions Electrofíliques. Les Substitucions Nucleofíliques i les Eliminacions. Les Addicions Nucleofíliques. Les Condensacions i les Hidròlisis. Les Reaccions Redox. (6 hores).

#### 22.- Isomeria

Isomeria de Funció. Isomeria de Situació. Isomeria Espacial: Isòmers Geomètrics, Diastereoisòmers i Enantiòmers. Projectió de Fischer: formes D i L. (2 hores).

### 23.- La Química dels Essers Vius (I): els Lípids

Lípids Saponificables: Greixos i Olis, Ceres i Lípids Polars. Les seves reaccions típiques (degradatives, analítiques i industrials). Lípids Insaponificables: Terpenoids, Carotenoids i Esteroids. Les seves funcions en els éssers vius. (3 hores).

### 24.- La Química dels Essers Vius (II): les Proteïnes

Funció i Composició Elemental. Els Aminoàcids i els seus tipus. L'Enllaç Peptídic: les seves característiques. Estructura Primària de les Proteïnes: la seva determinació. La influència dels enllaços d'Hidrogen: Hèlix  $\alpha$  i Full plegat  $\beta$  (Estructura secundària). Altres interaccions: l'Estructura Terciària. Proteïnes més complexes: l'Estructura Quaternària. (2'5 hores).

### 25.- La Química dels Essers Vius (III): Els Hidrats de Carboni

Monosacàrids. La Formació d'Hemiacetals interns: el C anomèric. Les projeccions de Haworth. Derivats dels monosacàrids. La formació d'Acetals: Disacàrids i Polisacàrids. (3 hores).

### 26.- La Química dels Essers Vius (IV): Les Lignines i els Flavonoids (Compostos Naturals Aromàtics)

Les Lignines: Monòmers constituents i sistemes de Polimerització. Els Flavonoids: Flavones i Antocianidines. (0'5 hores)

### 27.- La Química dels Essers Vius (V): Els Compostos Nitrogenats

Les Amines: les seves reaccions característiques. Compostos Heterocíclics Nitrogenats. Derivats Púrics i Pirimidínics. Els Enllaços dels Nucleòtids. Els Àcids Nuclèics. Els Enllaços d'Hidrogen i la Doble Hèlix. Altres Nucleòtids amb activitat bioquímica. Derivats Porfirínics. Els Alcaloides. (2 hores).

### 28.- Macromolècules Sintètiques

Polimers d'Addició: mecanisme de la seva síntesi i tipus. Polimers de condensació: mecanisme de la seva síntesi i tipus. Els plàstics en l'Agricultura i en la Indústria Alimentària. (1 hora)

### 29.- El Nitrogen

Formes inorgàniques amb importància biològica. Síntesi de Haber. Fabricació d'Adobs Amoniacals i Nítrics: reaccions que hi intervenen. Síntesi de la Urea. Derivats Urèics i Carbàmics amb activitat plaguicida. Síntesi de la Cianamida Càlcica. Característiques de Solubilitat, Acido-bàsiques i Higroscòpiques dels Adobs Nitrogenats. (2 hores).

### 30.- El Fòsfor

Formes Inorgàniques amb importància biològica. Formes Químiques utilitzades com Adob. Síntesi d'Adobs Fosfatats: reaccions que hi intervenen. La seva solubilitat: factors que l'afecten. Derivats Fosfòrics amb activitat plaguicida. Els Polifosfats com a quelants. (1'5 hores).

### 31.- Els Ions Metàl·lics

Els Ions dels Alcalins. Química dels Fertilitzants Potàssics. La Sal comú: importància en la indústria agroalimentària. Els Ions dels Alcalino-terris: solubilitat de les seves sals. Altres Ions Metàl·lics. (1 hora).

### 32.- Alguns Compostos d'Oxigen i Sofre

L'Aigua Oxigenada: aplicacions analítiques. L'obtenció de l'Ac. Sulfúric. Derivats Sofrats amb activitat plaguicida. (1 hora).

### 33.- Els Halògens

Compostos inorgànics d'interès analític i agrícola. Compostos Organoclorats amb activitat Plaguicida. (0'5 hores).

### 34.- Química Nuclear

La Radiactivitat Natural. Lleis de les Transmutacions i Sèries Radiactives. Cinètica de les Desintegracions: Vida mitjana. Energia de les Radiacions. Reaccions Nuclears induïdes. La Força intranuclear. Teoria d'Einstein i Energia d'Enllaç per Nucleó. Aplicacions analítiques i agrícoles de les Reaccions Nuclears. Mesures d'edat. (3 hores)



## PROGRAMA DE PRACTIQUES

- 1.- Simbologia Química. Tipus de Reaccions ( 1 sessió )
- 2.- Algunes tècniques de Separació, Extracció i Purificació de Substàncies ( 2 sessions )
- 3.- Separació d'una mescla ( 1 sessió )
- 4.- La Cromatografia. Absorció de llum per les Substàncies Colorejades ( 1 sessió )
- 5.- Valoracions de Neutralització. Preparació i Normalització de Solucions, Indicadors ( 3 sessions )
- 6.- Valoracions d'Oxidació-Reducció ( 2 sessions )
- 7.- Solucions Col.loidals (I): Propietats dels Sòls i els Gels ( 1 sessió )
- 8.- Solucions Col.loidals (II): Emulsions i Tensió Superficial ( 0'5 sessió )
- 9.- Determinació de la Constant d'Equilibri d'una Reacció ( 1'5 sessions )
- 10.- Cinètica Química: Estudi de la Influència de la Concentració i la Temperatura sobre la Velocitat de Reacció ( 1 sessió )
- 11.- Equilibris en medi aquós. Altres Característiques de les dissolucions ( 1 sessió )
- 12.- Equilibris en medi aquós (II): les Reaccions d'Identificació d'Anions ( 1 sessió )
- 13.- Equilibris en medi aquós (III): les Reaccions d'Identificació de Cations ( 1 sessió )
- 14.- Els Potencials de Reducció. Acids Oxidants ( 1 sessió )
- 15.- Hidrats de Carboni ( 1 sessió )
- 16.- Proteïnes ( 1 sessió )

## BIBLIOGRAFIA

### 1.- Bibliografia de Conceptes Generals

- Longo F.R. (1975): Química General. Ed. Mc Graw Hill.
- Moore J.W. Davies W.G. i Collins R.W. (1981): Química. Ed. Mc Graw Hill.
- Castells J. (1981): Química General. Ed. Alhambra Universidad.
- Brady J.E. i Humiston G.E. (1980): Química Básica. Ed. Limusa.
- Gray H.B. i Haight G.P. (1980): Principios Básicos de Química. Ed. Reverté.
- Dickson T.R. (1980): Química: un enfoque ecológico. Ed. Limusa.
- Mahan (1977): Química (Curso Universitario). Ed. Fondo Educativo Iberoamericano.
- Bailar J.C. i d'altres (1983): Química. Ed. Vicens Vives.
- Whitten K.W. i Gailey G.D. (1986): Química General. Ed. Interamericana.
- Castells J. (1984): Química General y Bioorgánica. Ed. Alhambra Universidad.

### 2.- Bibliografia de Química Descriptiva

- Primo E. i Carrasco J.M. (1977): Química Agrícola (I): Suelos y Fertilizantes. Ed. Alhambra.
- Salomons T.W.G. (1979): Química Orgánica. Ed. Limusa.
- Allinger N.L. i d'altres (1978): Química Orgánica. Ed. Reverté.
- Cotton F.A. i Wilkinson G. (1966): Química Inorgánica Avanzada. Ed. Limusa.
- Leningher A.L. (1972): Bioquímica. Ed. Omega.

### 3.- Bibliografía de Formulació

Paraira M. i Parejo C. (1977): Formulaci3n y Nomenclatura Química Ed. Vicens Vives.

Peterson W.R. (1980): Formulaci3n y Nomenclatura en Química Inorgánica y Orgánica. Ed. Eunibar.

Majan R.Z. (1984): Formulaci3n y Nomenclatura Química. Ed. PPU.

## ** LGBRA**

## ALGEBRA (ESTADISTICA)

Hores de classe: 3 hores setmanals

Professors: Jordi Valero i Bayà  
Marta Ginovart i Gisbert  
Jaume Fabregat i Fillet

### Justificació i objectius

L'assignatura "Algebra", com qualsevol altra de la carrera, ha de servir d'ajut per a que l'actual estudiant pugui desplegar, de forma correcta, la seva futura actuació professional com a enginyer. En trobar-se situada en el primer curs s'ha de dedicar, amb prioritat, a fer arribar als alumnes els coneixements que necessitin per a un oportú seguiment dels estudis posteriors.

Pel que fa al suport de material didàctic escrit, l'estudiant podrà disposar de la producció propia del Departament, de textos d'altres escoles, i de l'accés a bibliografia general, amb llibres clàssics i recents, nacionals i estrangers, de molta o poca càrrega matemàtica abstracta, d'abundant o reduïda assistència al lector, i amb una ampla zona connectada amb el món de les ciències de la vida i amb el camp de les tècniques agronòmiques.

El curs està orientat cap a les aplicacions, ja des dels primers temes. En ells es va avançant ràpidament cap a punts d'utilitat, que avui són de gran interès per a tècnics i investigadors. I és bó que aquests puguin disposar d'una dosi escaient de preparació.

De l'anàlisi duta a terme, basada en consultes directes a professors d'assignatures de segon curs n'ha sortit reforçada la importància que presenta el fet de que l'estudiant pugui comptar, en el anys superiors i pel T.F.C., amb una adequada formació en estadística descriptiva, probabilitat i inferència. El present programa preten proporcionar a l'alumne un enfocament simplificat que el condueixi al domini dels conceptes bàsics de l'estadística. En el seu desenvolupament s'inclouen problemes lligats a l'escenari de les variables aleatòries, als fonaments de la inferència, a l'anàlisi de la variança i a l'estudi dels dissenys, a la regressió i correlació lineals, i al control de la qualitat.

## Coneixements previs

Es consideren, en principi, com coneixements previs, dintre d'aquest àmbit, els que corresponen a l'ensenyança de la matemàtica en els nivells d'EGB, BUP i COU (o FP).

Segons es pot veure en el programa adjunt una part dels "coneixements previs" seràn objecte de revisió. Però convé dir a l'estudiant que, en tractar-se d'un repàs, el seu plantejament en el centre no haurà d'ésser com el d'una primera presentació, sinó, més aviat, el d'una revisió. Per aquesta causa convé que l'estudiant que no compti encara amb els dits coneixements procuri personalment obtenir-los, si més no al nivell bàsic que li permeti un ulterior desplegament.

A tall d'exemple, s'esmenten, en concret els següents punts:

### - Estadística descriptiva

- . Introducció a l'organització i resum de dades
- . Ordenació de dades.
- . Mesures de tendència central en dades no agrupades
- . Mesures de dispersió en dades no agrupades
- . Distribucions de freqüències
- . Mesures de tendència central després d'agrupar dades
- . Mesures de dispersió després d'agrupar dades
- . Descripció gràfica de dades nombroses
- . Anàlisi de dades bidimensionals

### - Probabilitat

- . Combinatoria
- . Espais de probabilitat
- . Definició clàssica de probabilitat
- . Problemes bàsics de probabilitat
- . Teoremes de probabilitat
- . Independència
- . Experiències repetides. Llei binomial
- . Variables aleatòries: Conceptes generals
- . Paràmetres de centralització
- . Paràmetres de dispersió
- . Distribució normal
- . Regressió lineal. Correlació

### - Matrius

- . Introducció i definició
- . Transposició de matrius
- . Matrius simètriques. Matrius triangulars
- . Operacions matricials elementals
- . Inversió matricial
- . Menors, cofactors i adjunts en una matriu

- . Determinants
- . Resolució de sistemes d'equacions lineals

## Programa

### Lliçó 1.- INTRODUCCIO A L'ESTADISTICA

Organització docent. Passat, present i futur de l'Estadística. Valors determinats. Valors aleatoris. Poblacions i variables. Mostres i dades.

### Lliçó 2.- ESTADISTICA DESCRIPTIVA (1)

Dades estadístiques unidimensionals. Taules de freqüències. Histogrames. Mitjana, mediana i quartils. Mesures de dispersió. Mesures d'asimetria i de curtosi.

### Lliçó 3.- ESTADISTICA DESCRIPTIVA (2)

Dades bidimensionals. Distribucions marginals i condicionals. Diagrames de dispersió. Covariança i coeficient de correlació. Interpretació de relacions. Recta de regressió.

### Lliçó 4.- CONCEPTES BASICS DE CALCUL DE PROBABILITATS

Espais de probabilitat. Probabilitat condicional. Independència d'esdeveniments.

### Lliçó 5.- VARIABLES ALEATORIES DISCRETES I CONTINUES

Variables aleatòries discretes: funció de probabilitat i de distribució, esperança i variança, correlació. Variables aleatòries contínues: funció densitat i distribució, esperança i variança, correlació.

### Lliçó 6.- VARIABLES ALEATORIES NORMALS

Definició. Importància. Tipificació. Teorema del límit central. Aproximació d'altres variables a la normal. Transformacions.

### Lliçó 7.- VARIABLES ALEATORIES VINCULADES A NORMALS

Variables normals vinculades a altres normals. Variables  $\chi^2$ -quadrada. Variables  $t$  (de Student). Variables  $F$  (de Fisher).

Lliçó 8.- MOSTRATGE. BASES DE LA INFERENCIA Estudi de poblacions mitjançant mostres. Mostratge representatiu, probabilístic, no probabilístic, aleatori simple, amb i sense reemplaçament, estratificat, no aleatori. L'elecció de les unitats de mostra i el problema de la grandària. Introducció a l'estimació i a les proves d'hipòtesi.



### Lliçó 9.- ESTIMACIONS BASIQUES EN POBLACIONS NORMALS

Estimadors: presentació i propietats. Estimació puntual dels paràmetres d'una normal. Interval de confiança per a la mitjana d'una normal (per a mostres grans i petites). Grandàries de les mostres per a l'estimació de mitjanes. Interval de confiança per a la variança d'una normal

### Lliçó 10.- PROVES D'HIPOTESIS BASIQUES EN POBLACIONS NORMALS

Proves d'hipòtesis sobre la mitjana i la variança d'una normal. Consideració dels tipus d'errors. Proves d'una cua i de dues cues. Comparació amb els intervals de confiança.

### Lliçó 11.- COMPARACIO DE DUES MOSTRES (1)

Comparació dels paràmetres de dues normals. Interval de confiança i proves per a diferències. Experiments amb dades no emparellades. Importància de l'aleatorització. Comparació previa de variàncies. Cas de mostres de desigual grandària.

### Lliçó 12.- COMPARACIO DE DUES MOSTRES (2)

Experiments amb dades emparellades. Variàncies de les diferències. Importància de l'aleatorització. Estudi comparatiu del cas de dades emparellades amb el de no emparellades.

### Lliçó 13.- ANOVA: INTRODUCCIO

Objectiu. Tractaments. Funció de les repeticions. Repartiment de la variabilitat entre les diverses fonts potencials de variació. Control de l'error. Suposicions. Transformacions. Idea intuïtiva global.

### Lliçó 14.- ANOVA: UN SOL FACTOR

Model bàsic. Hipòtesis. Comparació previa de variàncies. Taula ANOVA per a grups de la mateixa grandària. Taula ANOVA per a grups de diferents grandàries. Disseny de blocs complets a l'atzar. Disseny de quadrat llatí. Disseny de factors encaixats.

Lliçó 15.- COMPARACIONS MULTIPLES Separació de mitjanes. Mètode de la mínima diferència significativa. Mètode de Student-Newman-Keuls. Mètode de Scheffé. Estudi comparatiu dels diversos mètodes.

### Lliçó 16.- ANOVA: INTRODUCCIO AL CAS DE DIVERSOS FACTORS (1)

Estudi simultani de diversos factors. Factors fixes i aleatoris. Concepte d'interacció. Plans factorials i no factorials. Plans sense rèpliques i amb rèpliques. Plans amb factors de només dos nivells.

### Lliçó 17.- ANOVA: INTRODUCCIO AL CAS DE DIVERSOS FACTORS (2)

Variants dels dissenys factorials. Dissenys split-plot. Dissenys split-bloc. Separació de mitjanes en el cas de diversos factors.

### Lliçó 18.- REGRESSIO I CORRELACIO LINEALS SIMPLS

Introducció. Fases de l'estudi. El model lineal bàsic de regressió. Ajust. Anàlisi de la variança. Paràmetres: intervals de confiança i proves d'hipòtesis.

Lliçó 19.- REGRESSIO: ESTUDI GENERAL Presentació matricial de les dades inicials i del procès. Ajust. Proves sobre l'ajust. Estimacions de paràmetres i prediccions a partir de l'ajust. Consideracions sobre el model. Selecció de variables. Anàlisi de covariància.

Lliçó 20.- INFERENCIA BASICA EN POBLACIONES DISCRETES Variables aleatòries binomials, de Poisson i altres discretes. Transformacions a normals. Estimacions del paràmetre d'una binomial. Intervalls de confiança per a proporcions (cas de mostres grans i de mostres petites). Grandàries de les mostres per a estimacions del paràmetre. Comparacions dels paràmetres de dues binomials.

Lliçó 21.- CONTROL ESTADISTIC DE LA QUALITAT (1) Introducció. Atributs i determinacions. Acceptació i refús de les hipòtesis. Risc del productor i del consumidor. Decisions del tipus refús-no refús- continua l'estudi. Comparació entre ambdós mètodes.

Lliçó 22.- CONTROL ESTADISTIC DE LA QUALITAT (2) Determinacions concretes dels valors de les barreres entre zones de decisió. Determinació de la grandària de la mostra. Corbes característiques de l'operació. Severitat dels criteris.

Lliçó 23.- CONTROL ESTADISTIC DE LA QUALITAT (3) Gràfics de control de la qualitat: rectes d'acció i de precaució. Gràfics de control de mitjanes, variàncies, i proporcions. Gràfics de control acumulat.

Lliçó 24.- PROVES GENERALS DE FREQUENCIES El criteri de la ji-quadrada com a test de freqüències. Proves d'hipòtesis per a dues alternatives. Proves d'hipòtesis per a més de dues alternatives. Taules de contingència. Prova d'ajust per a distribucions contínues.

## Bibliografia

- \* Els llibres més propers al desenvolupament de l'assignatura són:
  - Steel-Torrie, Bioestadística, McGraw Hill, Bogotá, 1985
  - Daniel, Bioestadística, Limusa, México, 1984
  - Fabregat, Probabilidad y Estadística Elemental, UPC, 1990
  
- \* Altre material, en forma de fascicles, de producció interna de departaments universitaris, és el següent:
  - Dalmau-Fabregat-Martinez-Valero , Material didactic 79 i següents  
Departament de Matemàtiques  
Escola Universit. d'Eng. Tècnica Agrícola de Barcelona
  - Romero, Unidades temáticas de Estadística (1,2,3,6,...,11)  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa  
Escuela Técnica Superior de Ing. Agrónomos de Valencia
  
- \* Més llibres d'interès general poden ésser:
  - Bajpai, Métodos estadísticos para estudiantes de ingeniería y ciencias, Limusa, México, 1981
  - Christensen, Estadística, paso a paso, Trillas, México, 1988
  - Cuadras, Problemas de probabilidades y estadística, PPU, Barcelona, 1984, (Dos volums)
  - Snedecor, Métodos estadísticos, CECSA, México, 1975
  - Spiegel, Probabilidad y estadística, McGraw Hill, México, 1982
  
- \* I, uns textos d'interès més sectorial són:
  - Fabregat, Algebra básica. Problemas resueltos, Fabregat, L'Hospitalet, 1987 (Per a alguns coneixements inicials)
  - Gray, Probabilidad y estadística elementales, CECSA, Barcelona, 1975 (Per a la primera meitat del curs)

## Organització docent

### - Procés d'ensenyament

- . Les tres hores de classe setmanals es dedicaran bàsicament a l'exposició dintre de l'aula de les diverses unitats temàtiques, incloent els aspectes teòrics, exercicis elementals, explicacions de com es poden plantejar i resoldre problemes d'aplicació, i orientacions sobre l'ús de programes estadístics d'ordinador.
- . L'estudiant tindrà accés al Centre de Càlcul per a practicar personalment amb l'ordinador. L'alumne disposarà d'una publicació en la que hi apareixeran les instruccions oportunes per a treballar amb l'equip i el paquet de programes. A més, i durant 10 hores a la setmana durant el període ordinari de classes, l'estudiant comptarà amb la presència d'un professor per a atendre les consultes que al respecte es vulguin plantejar.
- . Es posarà a l'abast de l'alumne una ampla varietat de material didàctic escrit general, de producció pròpia, amb nombroses propostes d'autoaprenentatge i autoavaluació.
- . L'estudiant tindrà, a la Biblioteca del centre, un gran assortit de llibres.
- . Els professors posaran a disposició dels alumnes una part del seu temps per a l'atenció de consultes.

### - Procés d'avaluació

- . A final de novembre hi haurà un test relatiu a: coneixements previs de caire matemàtic general (nota  $n_0$ )  
materia presentada d'àlgebra (nota  $n_t$ )

Hi haurà dos examens quadrimestrals, cadascun dels quals versarà sobre la meitat del programa (notes  $n_1$  i  $n_2$ )

S'aprova per curs si:

$$\frac{n_t + 2n_2 + 3n_3}{6} \geq 5 \quad \text{ó} \quad \frac{n_1 + n_2}{2} \geq 5, \quad \text{amb } n_1/3 \leq n_2$$

- . Si l'assignatura no es supera per curs, per a aprovar en la convocatòria de juny, és necessari superar un examen sobre tota la matèria del programa.
- . A la convocatòria de juny hi haurà un examen optatiu consistent en la resolució de problemes amb l'ajut d'ordinador. El resultat d'aquesta prova modificarà la nota final en una franja entre -1 i 1 punt.
- . L'assignatura s'aprova, o no, globalment al juny. Al setembre hi haurà un nou examen sobre tot el programa.



## **CÀLCUL**

## CALCUL

Hores de classe: 3 hores setmanals

Professors: Jaume Fabregat i Fillet

Marta Ginovart i Gisbert

### Justificació i objectius

La matèria "Càlcul", com totes les altres de la carrera, ha d'incloure uns continguts que ajudin a l'actual estudiant a desenvolupar la seva futura activitat professional com a enginyer.

La limitació de temps, la voluntat de no sobrecarregar de feina als alumnes, i altres motius, no permeten una gran extensió del temari. Per altra banda, com que l'assignatura forma part d'un espai comú a totes les especialitats ha de tenir un caire general.

Des d'una vessant diferent, val dir que la desigual i més aviat reduïda formació matemàtica amb la que arriben els estudiants de COU o FP demana que una part del temps es dediqui a una tasca de revisió i aprofundiment en aspectes ja introduïts amb anterioritat, per tal de poder garantir millor que assoleixin uns mínims quan passin a cursos superiors.

Els temes es presenten a l'estudiant amb un enfocament fresc i actual. L'alumne trobarà una gran varietat de qüestions que el poden atraure.

Donat l'ampli marc del domini de la tècnica en que presenten interès els temes del càlcul integral es fa esment especial del dit punt, explicant-se mètodes d'integració, i presentant-se nombrosos exercicis i problemes d'aplicació, sobretot de l'àrea física. També es tracta amb èmfasi particular el tema de les equacions diferencials ordinàries, no des de les solucions numèriques, sino des de l'estudi dels principis d'aquesta disciplina, trobant solucions analítiques.

Vista la importància que té per a un tècnic la qüestió econòmica, i atés el caràcter reduït que l'actual pla atorga als ensenyaments amb l'esmentat contingut s'aprofita una part del curs per introduir de forma directa o indirecta a l'estudiant en el món de l'economia, dintre d'aspectes en els que hi ha un contacte amb l'àmbit de la matemàtica.

## Coneixements previs

Es consideren, en principi, com coneixements previs, dintre d'aquest àmbit, els que corresponen a l'ensenyança de la matemàtica a EGB, i a BUP i COU (o FP)

Una part dels esmentats "Coneixements previs", segons es pot ben bé observar en el programa adjunt, seràn objecte d'un procés de revisió. Però convé dir a l'estudiant que com que es tracta d'un repàs, el seu plantejament en el centre no haurà de ser com el d'una primera presentació sino més aviat com el d'un breu record que en permeti l'aprofitament posterior. Per aquesta raó resulta adient que l'alumne que no compti actualment amb els dits coneixements procuri personalment obtenir-los, si més no al nivell bàsic que li permeti un ulterior desplegament.

A tall d'exemple s'exposen en particular els següents punts:

### GEOMETRIA

- . Àrees bàsiques
- . Volums bàsics
- . Simetries
- . Còniques

### CALCUL DIFERENCIAL

- . Els nombres reals
- . Funcions elementals
- . Límits
- . Continuitat
- . Derivades
- . Zeros i signe de funcions
- . Monotonia
- . Màxims i mínims
- . Concavitat
- . Gràfics
- . Aplicacions diverses de les derivades
- . Resolució d'equacions
- . Resolució d'inequacions
- . Aproximació local de funcions mitjançant polinomis
- . Fórmula de Taylor

## NOCIONS DE CALCUL INTEGRAL

- . Vinculació entre àrea i integral
- . Primitives bàsiques
- . Regla de Barrow
- . Aplicacions geomètriques de la integral



## PROGRAMA

### A) CALCUL INTEGRAL D'UNA VARIABLE

#### Lliçó 1.- INTRODUCCIO A LES PRIMITIVES

Presentació. Regles elementals. Primitives immediates.

#### Lliçó 2.- PRIMITIVES QUASI IMMEDIATES

Completant un trinomi al quadrat perfecte. Extensió dels supòsits arctg i arcsin.

#### Lliçó 3.- PRIMITIVITZACIO PER COMPOSICIO: GENERALITATS

Regla de la composició o substitució. Situacions generals.

#### Lliçó 4.- PRIMITIVITZACIO PER COMPOSICIO: US DE TRIGONOMETRIQUES

Funcions dels tipus  $(a^2-x^2)^{\pm 2}$ ,  $(x^2-a^2)^{\pm 2}$ ,  $(a^2+x^2)^{\pm 2}$  i anàlegs.

#### Lliçó 5.- PRIMITIVITZACIO DE FUNCIONS AMB UN BLOC POLINOMIC DE SEGON GRAU

Completant el trinomi al quadrat perfecte. Fent ús de composicions trigonomètriques.

#### Lliçó 6.- PRIMITIVITZACIO DE FUNCIONS TRIGONOMETRIQUES

Cas de potències de funcions trigonomètriques. Us de relacions trigonomètriques.

#### Lliçó 7.- PRIMITIVITZACIO DE FUNCIONS RACIONALS

Cas de funcions racionals impròpies. Cas de funcions racionals propies.

#### Lliçó 8.- PRIMITIVITZACIO PER PARTS

Regla del producte. Fórmules de reducció.

#### Lliçó 9.- ESTUDI DEL MOVIMENT

Caiguda lliure. Velocitat i derivada. Interpretació geomètrica de la derivada. Distància recorreguda i concepte d'integral. La notació de Leibniz. Conclusió. Exercicis.

#### Lliçó 10.- CALCUL D'AREES I CONCEPTE D'INTEGRAL

Àrees de polígons. Àrea sota el gràfic d'una paràbola. La notació d'integral definida. El teorema fonamental del càlcul.

#### Lliçó 11.- PROBLEMES D'APLICACIO DEL CALCUL INTEGRAL (1)

Distàncies. Angles. Equacions de corbes. Funcions temporals

(nombres de bacteries, substancies transformades en reaccions químiques). Temps de buidats.

Llicó 12.- PROBLEMES D'APLICACIO DEL CALCUL INTEGRAL (2)

Area d'una regió compresa entre dues corbes. Volums de solids de revolució. Volums de cossos de seccions conegudes. Moments, centres de massa i centres geomètrics. Longituds d'arcs de gràfics. Arees de superfícies de revolució. Forces exercides per fluids. Treballs de forces variables.

B) EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINARIES

Llicó 13.- INTRODUCCIO A LES EDOS

La formació de les equacions diferencials. Formes varies de les seves solucions

Llicó 14.- EDOS DE PRIMER ORDRE I PRIMER GRAU

Separables. Homogènies. Exactes. Factor integrant. Lineals (resoltes per f.i i per variació de paràmetre). Bernouilli

Llicó 15.- EDOS DE PRIMER ORDRE I GRAU SUPERIOR

Resolució per a  $y'$ . Altres mètodes de resolució. Aplicacions.

Llicó 16.- EDOS DE SEGON ORDRE

Homogènies amb coeficients constants. Integrals particulars. Alguns mètodes especials. Variació de paràmetres. Canvi de variable. Problemes de física.

Llicó 17.- EQUACIONS DIFERENCIALS SIMULTANIES

Solució. Us de matrius. Anàlisi del pla fase. Modes normals.

Llicó 18.- UTILITZACIO DE SERIES

Desenvolupament d'algunes funcions. Solucions en sèrie de potències. Intervenció de logaritmes.

Llicó 19.- TRANSFORMADA DE LAPLACE

La transformada de Laplace i les seves inverses. Us per a resolució d'edos.

C) MATEMATICA ECONOMICA

Llicó 20. INTERES SIMPLE I COMPOST

Interès del capital. Capitalització simple i composta.

Llicó 21.- RENDES ORDINARIES Generalitats. Muntant. Valor actual. Quantia dels termes. Tants. Capitals equivalents.

Llicó 22.- ALTRES TIPUS DE RENDES R. prepagables. R. diferides. R. anticipades. R. perpetues. Altres r.

Llicó 23.- APLICACIONS DE LES RENDES (I) Constitució de fons a) amb imposicions d'igual quantia; b) amb imposicions de diverses quanties. Valors actuals de costos o guanys futurs

Llicó 24.- APLICACIONS DE LES RENDES (II) Amortització de credits: quantia dels termes, capitals vius, capitals ja amortitzats, quadres d'amortització. Amortització amb quotes fixes. Amortització amb quotes variables.

Llicó 25.- FUNCIONS PRODUCTIVES D'UNA VARIABLE Presentació. Terminologia. Taules de valors. Assignació de funcions. Ajust per mínims quadrats. Interpolació de polinomis. Màxims i mínims. Optims de les funcions productives tècniques. Optims de les funcions productives econòmiques. Supòsits particulars.

Llicó 26.- FUNCIONS PRODUCTIVES DE VARIES VARIABLES Terminologia. Taules de valors. Ajust. Isoquantes. Isoclines. Màxims i mínims. Extrems tècnics. Extrems economics.

## Mètode de qualificació

Hi haurà tres exàmens trimestrals, cadascun dels quals correspondrà a un dels tres blocs temàtics:

- Càlcul integral
- Equacions diferencials ordinàries
- Matemàtica econòmica

Si la nota obtinguda en tots ells és igual o superior a "5" es tindrà un aprovat per curs, i no serà obligatori presentar-se a examen final.

Si d'alguna(es) de les parts no es té nota, o aquesta(es) és(són) inferior(s) a "5", serà necessari presentar-se el dia de l'examen final a la(es) part(s) previament no superada(es) per a poder aprovar l'assignatura.

La qualificació de la convocatòria de juny s'obtindrà tenint com a referència el promig de les notes de les tres parts. L'assignatura quedarà globalment aprovada o suspesa.

A la prova de setembre els alumnes s'examinaran de tot el programa sencer.

-----

Una part dels exàmens podrà ésser tipus test, qualificada automàticament per ordinador. Caldrà per a desplegar-la fer servir un llapis HB, i portar el DNI.

-----

A més dels exàmens assenyalats podrà establir-se una prova de coneixements previs, existint la possibilitat de que es fixi que hagi d'ésser superada com a condició previa per aprovar l'assignatura.

## Bibliografia

- \* Abreu i altres, Cálculo diferencial e integral 1, Introducción a los conceptos de cálculo, Limusa, 1983
- \* Anton, Cálculo y geometría analítica, Limusa, México, 1984
- \* Ballester, Principios de economía de la empresa, Alianza, Madrid, 1979
- \* Cartas, Problemas resueltos de cálculo integral, Limusa, México, 1987
- \* Cissell, Matemáticas financieras, CECSA, México, 1978
- \* Fabregat, Algebra básica. Problemas resueltos, Fabregat, L'Hospit 1987
- \* Heading, Ecuaciones diferenciales ordinarias, Limusa, México, 1974
- \* Larson-Hostetler, Cálculo y geometría analítica, McGraw Hill, Madrid, 1985
- \* Stein, Cálculo y geometría analítica, McGraw Hill, Madrid, 1982

Altres llibrets, de producció interna del Departament, que es poden trobar a la Biblioteca, són:

- . Dalmau-Fabregat-Ginovart-Martinez-Valero, Material didàctic 80 i seg.
- . Fabregat, EDOs
- . Fabregat, Integrals
- . Fabregat, Problemes manuscrits de càlcul

També es pot trobar a la Biblioteca

- . Pazos, Funciones de producción, (Fascicle de CEPADE)
- . Gil, Funciones productivas agrarias. Estudio y aplicación según grados, (Treball de final de carrera)



Escola Universitària d'Enginyeria  
T cnica Agrícola de Barcelona  
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLIT CNICA DE CATALUNYA

**DIBUIX I SISTEMES DE REPRESENTACIÓ**

## DIBUIX i Sistemes de Representació.

### OBJECTIUS de l'Assignatura:

Aquesta assignatura es proposa preparar als alumnes de primer curs d'Enginyeria Tècnica Agrícola, per a poder estudiar les assignatures d'especialitat on el dibuix es un mitjà. Per això es faràn prioritàriament exercicis relacionats amb elles.

El nivell de preparació que es preten assolir, ha de ser necesriament digne, tenint en compte que els alumnes han de poder, en acabar el tercer curs, elaborar projectes, informes i estudis científics i tècnics, com correspon a un Enginyer Tècnic Agrícola.

Considerant dons, la quantitat de feina a fer, reflectida en el programa, es demanarà un nivell de coneixements i d'habilitat mínima a l'inici del curs.

+++++

### REQUERIMENTS MINIMS

AQUESTS REQUERIMENTS PREVIS SERAN OBJECTE D'UNA PROVA DE CONTROL A COMENÇAMENT DE CURS.

- Coneixement del instruments de dibuix.
- Rotulació a mà.
- Geometria: Punt, línia, pla, volum.
- Angles, polígons, cossos: Definicions, Perímetres, Arees. Semblances. Teorema de Tales. Escals.
- Construccions geomètriques elementals.
- Angles (maneix d'escaire i cartabó)
- Divisió d'un segment, d'un polígon, d'un angle, etc.
- Diferència d'angles, Bisectriu, Construcció d'angles amb cmpàs, Mitja proporcional.
- Triàngles i quadrilàters. Polígons regulars.
- Inversió, tangències i rectificacions.
- Enllaç de línies.
- Normalització. Formats, línies, acotació.

#### Bibliografia:

- RODRIGUEZ DE ABAJO, F.J. y ALVAREZ BENGOA, Victor. Curso de Dibujo Geométrico y Croquización, Alcoy 1981. Editorial Marfil (Temes: de l'1 al 9 i del 20 al 24).
- DIBUIX 1988-89 - Opuscle fotocopiats.

+++++

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA:

DIBUIX I SISTEMES DE REPRESENTACIO.

TEMA 1 CROQUIS

Definició, utilitat, forma de croquitzar. comparació amb l'esboç. Us i maneig del llàpis.

Elements gràfics. punt, línia, plà, volum, temps. Relacions i composicions.

Exercici 1 - Dibuix a mà alçada de diferents elements gràfics i d'un objecte senzill.

TEMA 2 DIBUIX

Definició, utilitat i aplicació a la carrera. Clases de dibuix. Dibuix analític. Dibuix de projectes. Dibuix artístic. INSTRUMENTS. Utilització.

Exercici 2 - Anàlisi gràfic de dues formes complexes. Anàlisi afectiu. Anàlisi formal. Anàlisi de contingut. Conclusió.

TEMA 3 NORMES

Definició, justificació i història. Normes que afecten al dibuix. ROTULACIO: Normes i procediment.

Exercici 3 - Làmina DIN A1: Plànol acotat, curvar a llàpis i a tinta, dibuixar diferents elements topogràfics. Definir el requadre, el caixetí i plegar-l'ho.

Exercici 4 - Làmina de retolació.

1er EXAMEN PARCIAL

TEMA 4 GEOMETRIA

Construccions geomètriques elementals. Triangles, Quadrilàters, Polígons, Inversió, Tangència y Rectificacions. Enllaç de línies.

Exercici 5 - Propostes de disseny d'una lletra. Escollir-ne una y geometritzar-la.

Exercici 6 - Dibuix dels plànols d'una obra d'enginyeria de reg.

Exercici 7 - Dibuix dels plànols d'una màquina agrícola.

TEMA 5 RELACIONS

Igualtat i equivalència. Semblança i Simetria.

Exercici 8 - Canvi de dièdric a axonomètric: ermita.

Exercici 9 - Canvi de dièdric a axonomètric: granja.

TEMA 6 TRANSFORMACIONS

Homologia, Afinitat. Estudi de la Elipse. Exercici 10 - Transformacions de rectàngles, cubs i circumferències.

Exercici 11 - Plànol d'una casa aïllada o construcció municipal.

Croquis i planta.

2on EXAMEN PARCIAL



## TEMA 7 DESCRIPTIVA

Clasificació dels Sistemes de Representació:  
Dièdric, axonomètric, cònic. Característiques principals i aplicacions.

Exercici 12 - Dibuix d'una peça: Esboç, croquis, plànols, i axonometries.

Exercici 13 - Plànol casa. Alçats i seccions.

## TEMA 8 AXONOMETRIES

Axonometria militar, axonometria caballera.

Exercici 14 - Casa. Axonometries militar i caballera.

Exercici 15 - Casa. Isometria.

## TEMA 9 CONICA

Perspectiva cónica.

Exercici 16 - Casa. Perspectiva cónica.

## TEMA 10 OFICINA TECNICA

Iniciació a la oficina tècnica. Projectes, Informes i peritatges. Estructura, mètodes, aplicacions i documentació.

Exercici 17 - Casa. Estat de medicions.

### 3er EXAMEN PARCIAL

+++++

#### ORGANITZACIO DE L'ASSIGNATURA

Professor: Joaquim Rovira i Guàrdia

Horari: - de classe - Dues hores setmanals.  
- a casa (recomenat) Quatre hores setmanals.

Organització dels grups:

A.1 (A-L)	dillums	11.30 a	1.30	matí
A.2 (M-Z)	dijous	3.00 a	5.00	tarde
B.1 (A-L)	dillums	3.00 a	5.00	tarde
B.2 (M-Z)	dijous	5.00 a	7.00	tarde
C.1 (A-L)	dimarts	8.00 a	10.00	matí
C.2 (M.Z)	dillums	6.30 a	8.30	tarde

Material:

- Tauler portàtil de 40 x 50cm. amb amb paralex de 50cm.
- Escaire i cartabó no biselats, de 30cm.
- Regla graduada de 50cm. Llapis o porta mines de 0.5 mm. duresa HB.
- Fulls paper "Croquis" DIN A3 (29.7 x 42cm.)

+++++

**BIOLOGIA GENERAL I APLICADA**

## BIOLOGIA

Hores d'ensenyament teòric: 4 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 h/setmana de laboratori  
1 h/setmana de camp (agrupades  
cada tres setmanes).

Pel que fa als cicles biològics, s'informarà oportunament als alumnes sobre les condicions del seu seguiment.

Professors: F. Casañas, A.M. Verdú, A. Almirall, M.T. Mas.

### OBJECTIUS I ORGANITZACIO DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu del curs és adquirir els coneixements bàsics de Botànica i Zoologia necessaris per comprendre les assignatures tècniques relacionades amb aquestes àrees de coneixement. Es procura que la docència tingui una component important de relació directa amb el material biològic, per tal de facilitar la memorització de la terminologia i fixar els conceptes sobre exemplars vius sempre que sigui possible. Per iniciar adequadament el curs cal tenir els coneixements previs impartits al COU. Tot i això s'inclouen en els guions de pràctiques resums recordatoris d'aspectes de Citologia i Genètica.

Ja que la divisió entre classes de teoria i classes de pràctiques és només un artifici necessari, generat per la gran quantitat d'alumnes, la matèria de l'assignatura és considerada com una sola unitat que simplement es tracta des de diversos punts de vista.

El mètode d'avaluació emprat és el d'exàmens trimestrals lliberatoris, sobre la matèria general dels temaris de l'assignatura. Adicionalment i de manera voluntària, es pot complementar l'avaluació amb la presentació d'un informe sobre el seguiment de cicles biològics, la presentació i exàmen d'un Herbari, i/o la presentació i exàmen d'un Insectari.

Cap de les activitats docents organitzades per l'assignatura es considerada com d'assistència obligatòria, de manera que la superació dels exàmens és l'única condició indispensable per aprovar l'assignatura.

## PROGRAMA D'ENSENYAMENT TEORIC

### BOTANICA (2 HORES SETMANALS)

0.- Introducció: Botànica i Agricultura. Diversitat d'organismes i nivells d'organització. El concepte d'espècie. Els grups "botànics" i llur relació filogenètica. Els Regnes dels Protistes, dels Fongs i de les Plantes (o el que anteriorment s'anomenava Regne Vegetal).

#### REGNE DE LES PLANTES

1.- Els Espermatòfits o plantes amb llavor (Gimnospermes i Angiospermes): El cos vegetatiu (Morfologia externa). La cèl.lula vegetal. Diferenciació cel.lular. Tipus cel.lulars, teixits i creixement primari de les tiges. Creixement secundari i modificacions de les tiges. Arrels. Fulles.

2.- Estructura reproducció de les Angiospermes: La flor. Pol.linització. Cicle vital d'una Angiosperma. El fruit. La llavor. Diseminació de la llavor. Història evolutiva de les Angiospermes. Les Angiospermes i la coevolució bioquímica.

3.- Alguns elements per interpretar l'origen dels espermatòfits: (1) els Pteridòfits (per exemple, les falgueres).

4.- Alguns elements per interpretar l'origen dels espermatòfits: (2) Els Briòfits (per exemple, les molses).

#### REGNE DELS FONGS I DELS PROTISTES

5.- Els fongs: Un grup controvertit a l'hora de considerar llur posició filogenètica, i d'elevat interès agrícola. Morfologia i biologia en relació a llur estratègia d'obtenció d'energia. El paper dels fongs en la circulació de nutrients en els ecosistemes terrestres. Els fongs fitoparàsits. Alguns exemples de cicles biològics il.lustratius.

6.- Les algues: Organismes unicel.lulars i pluricel.lulars, fonamentalment aquàtics. Alguns exemples de cicles biològics il.lustratius.

**ANGLÈS**

## INGLÉS 1

Horas de clase. 3 horas semanales

Profesores: Leo J. Farrell y S. M. Rehecho

LAS CLASES DE INGLÉS 1 SE IMPARTEN EN DOS NIVELES:

- A) "ORDINARY" (INICIADOS)
- B) "INTERMEDIATE" (INTERMEDIO-AVANZADO)

EL PRIMER DIA DE CLASE TODOS LOS ALUMNOS DE PRIMERO REALIZARAN UN TEST PARA SITUARLOS EN EL NIVEL ADECUADO.

PARA EL NIVEL "ORDINARY" SE RECOMIENDA TENER UN DOMINIO RAZONABLE DE LO SIGUIENTE:

- TO BE (+ Question + Negative)
- DEMONSTRATIVES (+ Question + negative)
- THERE IS/ARE
- SAXON GENITIVE
- SOME (+ Question + Negative)
- WHICH/WHAT
- IMPERATIVES
- PERSONAL PRONOUNS COMPLEMENT
- CAN (+ Question + Negative)
- TIMES
- TO HAVE (+ Question + Negative)
- HOW MUCH/MANY
- POSSESSIVE PRONOUNS
- PRESENT CONTINUOUS
- DAYS OF THE WEEK
- TOO/EITHER
- TO BE GOING TO + INFINITIVE (+ Question + Negative)
- TO LIKE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT (Everyday habits) (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT + FREQUENCY ADVERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PRESENT / PRESENT CONTINUOUS
- SIMPLE PAST OF TO BE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF TO HAVE (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF REGULAR VERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST OF IRREGULAR VERBS (+ Question + Negative)
- SIMPLE PAST + ADVERBS OF MANNER
- SIMPLE PAST + AGO
- COULD (Question + Negative)
- MUST / MUSTN'T / NEEDN'T (+ Question + Negative)
- PRESENT PERFECT
- JUST / ALREADY
- TOO MUCH / TOO MANY / NOT ENOUGH

- PRESENT PERFECT / SIMPLE PAST
- COMPARATIVES AND SUPERLATIVES
- FUTURE TENSE

- A) El curso "ordinary" se diferencia del curso superior en que el primero se propone desarrollar la capacidad receptiva del alumno hacia materias en inglés, es decir que el estudiante entenderá el inglés hablado sin poder siempre intervenir oralmente, y en cuanto al idioma escrito tendrá un buen nivel de comprensión y a la vez se habrá iniciado en la composición en inglés.
- B) En cambio, en el curso superior se supone un adecuado dominio de la capacidad receptiva y se trabajarán las técnicas productivas, fluidez oral activa y la exposición clara y ordenada de ideas por escrito.

### P R O G R A M A

- A) Curso "ORDINARY" (3 horas semanales)

#### UNIT 1

##### Structures

##### Examples

Passive voice

Sir Anthony Blything was kidnapped.

Question types

- a) How old was the man?  
 What kind of build?  
 b) Was he tall?

Conditionals: type 1

If you value your husband's life, you will...

Direct/indirect speech

'I think I should explain...'  
 Inspector Croft explained that...

Imperatives

Go ahead, Control.

#### UNIT 2

##### Structures

##### Examples

Passive voice

a game played on a field

Necessity/impossibility

It must be./ It can't be.

Present simple:

- a) with verbs of liking, etc
- b) as habit

I hate it.  
Do you watch...?

Too/not enough

I'm too fat./I'm not brave enough.

Present Perfect for experiences

I have seen it sometimes.  
I have been up in a glider.

Reported speech patterns

She said she loved watching it.

### UNIT 3

#### Structures

#### Examples

Comparatives/superlatives

We thought it was safer...

Might (have been)

He might have been eaten by cannibals.

### UNIT 4

#### Structures

#### Examples

Contrast between present perfect/past simple / present simple / present progressive

He has pitched his tent, so now...  
He went to Junior Secondary School.  
Sitolé plays the recorder.  
Miss Betti is talking to James.

Prepositions

under, between, in the corner, alongside

Imperatives

Hold your book...  
Rest your eyes...

Passive voice

Sterile towels and dressings were unpacked.

### UNIT 5

#### Structures

#### Examples

Time adverbials

first, then, a short time later, when, before, just as



Simple past	she screamed...
Conversation fillers	well... in fact... you see...

## UNIT 6

### Structures

### Examples

Interrogatives

Who? Where? How? What? Which?

Present simple for  
future plans

We get to Athens late on Monday night.  
We take a bus and ship to Karistos.

Verbs of liking/dis-  
liking/starting/stop-  
ping/continuing/re-  
collection/intention,  
etc. followed by -ing

I prefer sitting inside.  
I keep wasting time.  
I remember taking photographs.

## UNIT 7

### Structures

### Examples

Present perfect

I've sprained my ankle.

Sequence of past events

When we called at your home, you had  
just gone off to Spain.

Past simple

Our daughter fell off a slide and started  
vomiting.

## UNIT 8

### Structures

### Examples

Passive voice

A man was seriously injured.

Contrast between pre-  
sent perfect/past  
simple

Mr Arden has done a lot to improve the  
house.  
He had new locks put in in 1977.

Contrast between past  
simple/past passive

He got married in 1962.  
In 1976 he was caught stealing from  
a shop.

## UNIT 9

## Structures

Complex subjects

## Examples

One of the advantages of putting the hospital in Zone C is...

Pseudo-cleft constructions

What I like about putting the Museum in Zone D is...

Comparatives

It's nearer the shops.

Conditionals: type 1

If we put the Secondary School in Zone B, it will cost too much.

Conditionals: type 3

If you hadn't built the hospital near the airport, we would not have to put up with the noise.

## UNIT 10

### Expressions

### Examples

Questions types

How many...?  
Where...?  
Why...?

Passive voice/pseudo passives (People...)

It was hoped the tramps would disappear.  
People hoped the tramps would disappear.

Post-nominal modification

It's a bare room, decorated with a few 'Jesus' posters.

## UNIT 11

### Structures

### Examples

Positional expressions

facing  
in front of  
the third one along on the right  
next to

Need

They'll need the ladder for...

Conditionals: type 1

If they want to get into the first floor, they'll need a ladder.

Had better be/should be/ought to be

The driver ought to be Dennis Wright, because he has a garage.

Conditionals: type 3

If they had gone through the cellar, it would have taken too long.

## UNIT 12

### Structures

### Examples

Pseudo-cleft constructions

What he wants to do is...  
What we need is...

Willing/prepared/able + infinitive

The Dutch are prepared to offer funds.

## UNIT 13

### Structures

### Examples

Time adverbials

once a week  
every Thursday night  
for twenty years

Comparatives/superlatives

more exhilarating  
more demanding  
the most abstract sculpture  
the next cheapest thing

## BIBLIOGRAFIA:

### LIBRO DE TEXTO:

FRANÇOISE GRELLET ET AL. QUARTET 1. (Student's book + Grammar workbook). Oxford University Press.

## B) Curso "Intermediate" (3 horas semanales)

- Técnicas sencillas de redacción. Como norma se exigirá la entrega de una redacción semanal.
- Propositiones causales con "who, whose, which, where."
- Formas comparativas y superlativas de adjetivos y adverbios.
- Adverbios de modo.
- "Too, enough".
- Propositiones temporales de intención, contraste, resultado y condición.
- Los auxiliares modales: "should, ought to, have to, -needn't, may, must" en infinitivo o infinitivo perfecto.
- El pasado simple y el pasado continuo: el presente perfecto y el pasado simple.
- El pasado con "will", y con el presente continuo.
- "Wish" + pasado simple/"would"/pasado perfecto.
- "Used to".



**PROGRAMA ASSIGNATURES 2ON CURS**

TOPOGRAFIA

SÒLS I ADOBS

MOTOR I MÀQUINES AGRÍCOLES

ZOOTÈCNIA

FITOTÈCNIA GENERAL

FITOPATOLOGIA

ANÀLISI QUÍMICA

ANGLÈS II

## **TOPOGRAFIA**

## TOPOGRAFIA

Hores d'ensenyament teòric: 2 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals

Professors: Lluís Costa i Ran i Lluís Castañé i Tusell

### PROGRAMA D'ENSENYAMENTS TEORICS

#### Lliçó 1.- GENERALITATS.

Geodesia. Topografia. Agrimensura. Fotogrametria. Fotointerpretació. Unitats de mesura emprades en la Topografia. Unitats de mesura agràries emprades a Catalunya.

L'Enginyer Tècnic Agrícola, en l'exercici de la Topografia. Incidència de la Topografia en els Projectes i Treballs Agronòmics.

#### Lliçó 2.- NOCIONS DE CARTOGRAFIA I GEODESIA.

Figura i dimensions de la terra. Geoide i elipsoide de referència. Elements i coordenades geogràfiques. La seva aplicació agronòmica. Projeccions cartogràfiques: Projecció Lambert. Projecció Universal Transversa. Mercator (U.T.M.)

#### Lliçó 3.- SISTEMES DE REPRESENTACIO.

Mapa. Carta. Plànol. Signes convencionals. Orientació dels plànols. Nord Magnètic. Nord Astronòmic. Declinació. Rumb. Azimut. Orientació Azimutal. Valors angulars inversos.

Escales. Escales numèriques i gràfiques. Escales més freqüents en la Topografia. Límit de percepció visual i la seva relació amb l'escala. El plànol Topogràfic. Problemes fonamentals del mapa. Plànols publicats per Organismes Oficials. El Cadastre Parcel·lari de l'Institut Geogràfic i Cadastral. Principis bàsics d'un cadastre polivalent.

#### Lliçó 4.- SISTEMES DE REPRESENTACIO (Cont.)

Representació Planimètrica i Altimètrica. Concepte de Taquimetria.

**DISTANCIA.** Distància Natural. Distància horitzontal o reduïda. Distància Geomètrica.

**CONCEPTE DE SUPERFICIE EN L'AGRIMENSURA.**

L'amidament de les superfícies en els Projectes i les obres.

**ALTIMETRIA.** Altitud. Cota. Desnivell. Plànol de comparació. Pendent entre dos punts. Corba de nivell. Equidistància entre les corbes de nivell. Perfil del terreny. Plànol planimètric. Planol acotat. Planol amb corbes de nivell.

Lliçó 5.- TEORIA DELS ERRORS: Error. Equivocació. Exactitud. Precisió i Tolerància. Errors sistemàtics i accidentals. Valor més probable. Error probable. Error mig aritmètic. Error mig quadràtic. Error màxim.

Lliçó 6.- INSTRUMENTS PER DETERMINAR PLANOLS VERTICALS.  
La Plomada. Les seves classes. Alineador zenit-nadir.

INSTRUMENTS PER DETERMINAR PLANOLS HORIZONTALS.  
El nivell. Nivell de bombolla o teòric. Nivell esfèric. Nivell de coincidència. Nivell reversible. Sensibilitat dels nivells: Concepte. Valors pràctics i la seva aplicació en els aparells topogràfics. Automatisme de nivellació. Comprobació i correcció dels nivells. El raig Laser en l'anivellació de les terres mecanitzades i en l'obra civil.

Lliçó 7.- INSTRUMENTS PER DETERMINAR PUNTS.

Fites. Marques. Claus. Vèrtexs. Estaques. Banderolles.

INSTRUMENTS PER DETERMINAR LONGITUDS.

Regles. Rodets. Cintes mètriques. Fil d'invar. Errors i toleràncies en l'amidament de longituds.

INSTRUMENTS PER DETERMINAR DIRECCIONS.

Concepte d'alineació. Banderolles. Escaires. Les seves classes. Alidades: de pínules i d'ullera. Utilització del raig Laser com alineador.

El raig Laser acoplat als aparells topogràfics. L'ULL HUMÀ COM A INSTRUMENT ÒPTIC.

Lliçó 8.- ELEMENTS DELS INSTRUMENTS TOPOGRÀFICS.

Plomades. Trípodcs. Sistemes d'unió: Rosca o Anglès. "Meseta". Rótula. La plataforma nivellant. La seva funció. Els eixos del giro dels aparells topogràfics. Cercles d'amidament angular. Les seves classes. Índexs de lectura. Elements de precisió en la lectura angular: Nonius. La seva sensibilitat. El microscopi. Els micrometres: D'Estima (Escala i fils). L'òptic d'estima. Micròmetre òptic de la coincidència. L'alidada de la ullera. La seva montura. El reticle. Els eixos de la ullera. Error de paralatge. La imatge dreta en la ullera moderna. Nivells acoplats als aparells topogràfics. Sistemes de fixació i de coincidència dels moviments de l'aparell. Col·limació d'un punt.

Lliçó 9.- ANGLES EN LA TOPOGRAFIA.

Classes. Zenit. Nadir. Esquema d'un goniòmetre. La Pantòmetra. Els angles verticals i horitzontals. Els angles azimuthals. Els angles zenitals. Els angles de pendent. El Climòmetre. El Clisímetre. L'Equaltímetre. L'Eclímetre. Errors en l'amidament angular: Errors en l'amidament angular:

Errors sistemàtics i accidentals. Regla de Bessel.  
El mètode de Repetició. El mètode de Reiteració.  
Les correccions i comprobacions de l'eclímetre.  
L'amidament electrònic dels angles.

**Lliçó 10.-L'AMIDAMENT INDIRECTE DE LES DISTANCIES.**

L'estadia. Les Mires. Els tipus d'estadímeters i les seves categories. L'ullera estadimètrica de Reichenbach. Les seves constants estadimètriques. L'ullera estadimètrica de Porro. L'angle diastimomètric. L'ullera estadimètrica de l'enfoc intern, pràcticament analític. Reticles estadimètriques. Mires: les seves classes. La influència dels Errors de lectura i la verticalitat en l'amidament indirecte de la distància. El Número generador. L'altura de la mira. El càlcul de les distàncies en les visuals inclinades i la reducció a l'horitzó. Les toleràncies en l'amidament indirecte de les distàncies.

**Lliçó 11.-DISTANCIOMETRES DE PRECISIO.**

Els distanciòmetres de cunya. L'estadia horitzontal d'invar. L'angle paralàtic. **DISTANCIOMETRES ELECTRONICS.** L'equació fonamental dels instruments de M.E.D. (l'amidament electrònic de les distàncies). La freqüència de la unitat de mesura. L'amidament de la frase. La constant aditiva. Les ones electromagnètiques utilitzades. Les característiques generals dels mesuradors. Els reflectors passius. Els distanciòmetres electrònics de curt abast. Els Geodímeters.

**Lliçó 12.-TEODOLITS.**

Tipus. Les característiques tècniques. Els taquímetres. L'esquena d'un teodolit. Posada en l'estació. Les verificacions. Els Taquímetres autorreductors. La planxeta o grafòmetre. Els teodolits electrònics de l'estació completa. Els fonaments. Els marcs. El registre i el procés de les dades. El banc de les dades.

**Lliçó 13.-BRUJULES.**

L'agulla magnètica. Els angles d'inclinació. Els angles de declinació magnètica. Les línies isoclines, isogones i agòniques. Les variacions de la declinació magnètica. Els mapes magnètics. Les brújules de limbe fix i de limbe mòvil. La Brújula de l'agrimensor. La Brújula Meridian. La declinatòria. Prevencions, ventatges i inconvenients en l'ús de la brújula.



**Lliçó 14.-NIVELLS.**

El nivell o equaltímetre. Les seves classes. Els nivells de plànols. Els nivells de línia. Els nivells automàtics. Característiques tècniques dels nivells. Els nivells expeditos. La verificació dels nivells. Les mires d'anivellació.

**CLISIMETRES.** Els clisímetres de l'ullera. Els clisímetres expeditos.

**BAROMETRES.** Els baròmetres de mercuri. El baròmetre de Fortín. Els baròmetres aneroides. Els altímetres. La seva utilitat. Els altímetres geodèsics.

**PLANIMETRIA**

**Lliçó 15.- METODES PLANIMETRICS.**

Els aixecaments planimètrics elementals. Els aixecaments planimètrics topogràfics. La determinació topogràfica d'un punt.

La classificació i comparació dels mètodes a utilitzar. Els plànols de les edificacions.

**Lliçó 16.- METODE DE RADIACIO.**

El fonament. L'aixecament de petites extensions. Els errors. Les ventatges i inconvenients del mètode. L'elecció de les estacions. El transport gràfic i per coordenades.

**Lliçó 17.- METODE DE L'ITINERARI.**

El fonament. Els itineraris oberts i tancats. Els itineraris enquadrats i penjats. L'itinerari aixecat amb goniòmetre. L'itinerari aixecat amb bruijola. Error angular de tanca d'un itinerari. Tolerància i compensació. Error linial de tanca. Tolerància i compensació en el càlcul de coordenades cartesianes. Càlcul i compensació d'un itinerari tancat. Càlcul i compensació d'un itinerari enquadrat. Transport gràfic, error de tanca i compensació.

**Lliçó 18.- METODE D'INTERSECCIO.**

Intersecció directa. Intersecció inversa. Xarxes: Xarxa geodèsica. Xarxa trigonomètrica. Xarxa topogràfica. Triangulació. Elecció, mesura i orientació de la base. El giroscop. Equip de poligonació. Trissecció directa. Trissecció inversa, la seva resolució gràfica.

**ALTIMETRIA.**

**Lliçó 19.- ALTIMETRIA.**

Superfícies de nivell. Desnivell verdader i aparent. Error d'esfericitat. Error de refracció. Error mig. Anivellació geomètrica i Anivellació Trigonomètrica. **ANIVELLACIO GEOMETRICA.** Simple i composta. **ANIVELLACIO GEOMETRICA SIMPLE.** Mètode

del punt mig. Mètode del punt extrem. Mètode de les estacions recíproques. Mètode de les estacions equidistants.

ANIVELLACIO GEOMETRICA COMPOSTA. Error de tanca. Error equilomètric i tolerància. Càlcul del error de tanca i compensació. Mètode de les estacions dobles. Línia d'anivellació doble. Mètode de doble anivellació. Llibreta d'anivellació.

Lliçó 20.- ANIVELLACIO TRIGONOMETRICA.

Anivellació simple i composta. Anivellació d'un itinerari d'estacions. Anivellació radial de punts.

Lliçó 21.- PERFILS I CUBICACIONS.

Corba de nivell. El seu traçat. Criteris sobre equidistància. Perfil del terreny. Perfil natural. Perfil realçat. Perfils longitudinals i transversals. Rassants de projecte. Secció tipus. Detalls en secció. Ordenada del terreny. Ordenada de la rasant. Cotes roges: de desmont i terraplè. Aplicacions dels perfils en els projectes agronòmics. Cubicació de moviments de terres i obres complementàries. Determinació dels terrenys necessaris per l'execució d'un projecte. Cubicació de capacitat.

Lliçó 22.- TAQUIMETRIA.

Fonament. Coordenades cartesianes, polars i cilíndriques d'un punt en el espai. Formules fonamentals. Enllaç directe o de Moinot. Enllaç indirecte o de Porro. Enllaç mixta o de Villani.

Lliçó 23.- TAQUIMETRIA. Treballs de camp.

Equip de treball. Material necessari. Croquis de l'aixecament. Croquis de l'estació. Croquis de detalls. Llibreta taquimètrica. Criteris operatius.

Lliçó 24.- TAQUIMETRIA.

Treballs de gabinet. Càlcul de la llibreta taquimètrica. Us de tables i calculadores electròniques. Càlcul de cotes de les estacions. Càlcul de coordenades. Transport d'estacions. Transport de punts. El Transportador. Dibuix dels detalls planimètrics. Passar cotes. Interpol·lació de corbes de nivell. Solaplada de plànols. Ordenació i classificació. Plànol original. Còpia en vegetal. Clixé fotogràfic. Reproducció de plànols. Ampliació i reducció de plànols. Mètodes manuals, mecànics i fotogràfics.

## CALCUL DE SUPERFICIES I DESLLINDARS

### Lliçó 25.- DETERMINACIO D'AREES.

Transformació de figures geomètriques en altres equivalents. Superficiació per mètodes numèrics gràfics i mecànics. El planímetre. Tipus de planímetres.

### PARCEL.LACIO DE FINQUES.

Desllindar amistos. Desllindar judicial. Preceptes legals. Col.locació de fites a les finques. Documents de suport: Certificat del Registre de la Propietat. Actes de Notorietat. Plànols. Certificats i plànols de l'Institut Geogràfic i Cadastral. Desllindar de boscos públics. Estimació de riberes. Desllindar de la Zona Maritimo terrestre.

### Lliçó 26.- REPLANTEJOS.

Replanteig d'un punt en el plànols. Concepte de punt inamovible. Replanteig d'una alineació recta. Replanteig amb obstacles intermitjos. Replanteig d'alineacions corbes. Corbes circulars; mètodes. Clotoides. Replanteig de cotes i raçants. Corbes d'acord vertical: Paràbola quadràtica. Criteris pel replanteig d'obres d'enginyeria rural.

## FOTOGRAMETRIA I FOTOINTERPRETACIO.

### Lliçó 27.- SENSORS REMOTS.

L'Espectre electromagnètic. Sensors remots. Sistemes de teledetecció. Radiacions infrarrojes. Infraroig en fals color i infraroig tèrmic. Informació espacial.

### Lliçó 28.- FOTOGRAMETRIA.

Fonament. Fotografia aèrea. Emulsions fotogràfiques. Filtres. Fotogrames. Càmeres aeries. Fotogrametria aèrea. El relleu del terreny. Alçada de vol. Escales. El vol fotogramètric. Solapades o recobriment. El eix de vol. Punts principals i transferits. Suport de camp.

### Lliçó 29.- PARAL.LATGE D'UN PUNT.

Visió estereoscòpica artificial (Hiperestereoscòpia). Estereomicrometro. Rectificació: Rectificació gràfica i òptica, aplicacions. Restitució. Instruments de projecció òptica, mecànica i mecànic òptica. Ortofotogramètria. Principis bàsics. Instruments. Aplicacions.

Lliçó 30.- FOTOGRAMETRIA ANALITICA.

Introducció. Causes dels errors en els suports d'informació. Procés d'amidament: monocomparadors i electrocomparadors. Registradors electrònics de coordenades. Coordinatògrafs. Aplicacions: Model digital del terreny. Banc de dades geogràfic.

Lliçó 31.- FOTOINTERPRETACIO.

Identificació d'objectes en les fotografies aèries. Tonalitat. Forma. Tamany. Ombres. Dades i data. Identificació del relleu. Visió estereoscòpica. Foto aïllada. Dades topogràfiques. Hidrografia. Vegetació, conreus i altres accidents.

APLICACIONS DE LES FOTOGRAFIES AERIES.

PROGRAMA DE PRACTIQUES.

A/ Lectura de Mapes, Plànols i Fotografies Aèries.

- escales gràfiques i numèriques.
- sistemes de representació, maquetes.
- visió estereoscòpica i paralatge.

B/ Amidament d'una parcel·la amb cinta mètrica.

- alineacions amb banderoles
- amidament amb cinta
- descomposició de triangles, informe:
  - memòria amb la descomposició de triangles
  - plànol amb els llindars.

C-1/ Instruments Topogràfics.

- descripció dels aparells
- estudi comparatiu dels diferents aparells
- posta en estació del teodolit
- verificació del aparell, lectures angulars
- norma de Bessels
- comprovació de la qualitat d'una mesura

C-2/ Distàncies amb cinta, distanciómetre òptic i distanciómetre electrònic.

- comprovació dels coneixements assolits en la pràctica anterior.
- estudi comparatiu de les diferents formes de trobar la distància entre dos punts, informe:
  - memòria
  - llibreta de camp
  - croquis i esquema dels resultats.

D/ Anivellació geomètrica composta i tancada.

- nivellació d'un itinerari senyalitzat tancat
- informe: - memòria

- llibreta de camp
- croquis
- perfil a escala

E/ Itinerari Taquimètric tancat.

- senyalització d'un itinerari d'estacions lectura dels àngles i lectura de les distàncies per estadimètria.
  - càlcul de la poligonal per coordenades
  - anivellació trigonomètrica per punt extrem
- informe: - memòria
- llibreta de camp
  - croquis
  - càlcul de compensació
  - dibuix de la poligonal

F/ Aixecament topogràfic d'una zona.

- aixecament taquimètric
  - radiació de detall
  - càlcul de coordenades cartesianes i polars
  - transport
  - dibuix de detall
  - interpolació de corbes de nivell
- informe: - memòria
- llibreta de camp
  - croquis
  - fulls de càlcul
  - dibuix definitiu

BIBLIOGRAFIA

Luis Martín Morejón

TOPOGRAFIA Y REPLANTEOS, 3A. Ed. 1979

F. Domínguez García-Tejero

TOPOGRAFIA GENERAL APLICADA Y TOPOGRAFIA ABREVIADA

F. Carré

LECTURA DE FOTOGRAFIAS AEREAS

EXPLOTACION DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS.

Serafin López Cuervo

FOTOGRAMETRIA

APUNTES COMPLEMENTARIOS DE LA ASIGNATURA.

## **SÒLS I ADOBS**

## SOLS I ADOBS.

Hores d'ensenyament teòric: 2 hores setmanals.  
Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals.

Professors: Ramon JOSA MARCH, Agnès HERETER QUINTANA.

### PROGRAMA D'ENSENYAMENTS TEORICS

Lliçó 1.- **Introducció.** Importància i funcions del sòl en la producció agrícola i en la conservació del medi. Relació amb d'altres medis de conreu. Objectius generals i organització de l'assignatura.

#### **TEMA 1.- CONCEPTES BASICS**

Lliçó 2.- **Organització del sòl.** Sòl. Horitzó. Perfil. Pedió i polipedió. Unitat de sòl. Secció de control. Fases i components. Altres termes d'ús comú.

Lliçó 3.- **Factors de formació.** El sòl en transformació. Factors de formació: material original; clima; activitat biològica; relleu i edat. Els factors de formació dels sòls de Catalunya.

Lliçó 4.- **Variabilitat.** Concepte d'homogeneïtat i heterogeneïtat en el medi edàfic. Factors i escales de variabilitat. Caracterització.

#### **TEMA 2.- FASE SOLIDA**

Lliçó 5.- **Components minerals.** Importància de la composició mineral. Classificació estructural. Importància i classificació dels silicats i dels filosilicats.

Lliçó 6.- **Roques.** Influència de la roca en el sòl. Definició. Criteris de classificació. Roques sedimentàries, ex. de dipòsits continentals i calcàries i margues. Roques ígnies: àcides i bàsiques; ex. granit. Roques metamòrfiques.

Lliçó 7.- **Granulometria.** Definició. Diàmetre equivalent. Tècniques de mesura. Classificació de les partícules (USDA, ISSS, GEPPA). Superfície específica, importància i càlcul.

Lliçó 8.- **Textura.** Definició. Diagrama triangular. Triangle de textures (USDA, ISSS, GEPPA). Classe textural. Càlculs. Importància de la textura.

Lliçó 9.- **Matèria orgànica.** Components. Distribució en el sòl. Funcions. Transformacions generals.

Lliçó 10.- **Dinàmica de la matèria orgànica.** Processos de descomposició, mineralització i humificació. Relació C/N. Coeficients K1 i K2. Substàncies húmiques.

### TEMA 3.- ORGANITZACIO I COMPORTAMENT DE LA FASE SOLIDA

Lliçó 11.- Estructura. Definició. Unitats elementals. Caracterització. Estabilitat. Conservació i esmenes.

Lliçó 12.- Porositat. Definició. Càlcul. Tècniques de mesura. Caracterització. Diàmetre equivalent. Funcions de l'espai porós.

Lliçó 13.- Comportament mecànic. Importància en les operacions de conreu. Consistència, cohesió i adhesió. Plasticitat. Límits d'Atterberg. Compactació i impedància mecànica. Degradació de l'estructura.

Lliçó 14.- Balanç tèrmic. Components. Calor específica i conductivitat tèrmica. Factors de qui depenen. Temperatura del sòl. Perfils tèrmics. Tècniques de control.

### TEMA 4.- FLUIDS DEL SOL.

Lliçó 15.- Fase líquida del sòl. Definició. Composició i presència de sals. Contingut i expressió. Mètodes directes i indirectes de mesura.

Lliçó 16.- Energia de la fase líquida. Desplaçament de l'aigua a través del SPAC. Energia i potencial. Components del potencial total: definició, signe i unitats.

Lliçó 17.- Aigua disponible. Corba característica d'humitat. Aigua útil. Mesures de camp i de laboratori.

Lliçó 18.- Moviment de fluids. Permeabilitat. Infiltració. Circulació en medi saturat. Conductivitat hidràulica. Règim no saturat.

Lliçó 19.- Fase gasosa; aireació. Origen i funció dels gasos del sòl. Mecanismes de moviment i de renovació. Coeficient de difusió. Saturació i condicions reductores: sòls hidromorfs.

### TEMA 5.- ADSORCIO

Lliçó 20.- Complex adsorbent. Importància en la nutrició vegetal. Definició. Origen. Procés d'adsorció. Característiques de l'adsorció iònica. Paràmetres característics.

Lliçó 21.- L'acidesa. Definició. Causes. Acidesa i disponibilitat de nutrients. Mesura i classificació. Caracterització dels sòls àcids. Correcció.

### TEMA 6.- DIAGNOSTIC DE SOLS.

Lliçó 22.- Sòls carbonatats. Caracterització morfològica i analítica. Calç activa. IPC. Problemàtica d'aquest sòls a Catalunya.



Lliçó 23.- Sòls afectats per la salinitat. Definició. Origen de les sals. Caracterització morfològica i analítica. Extractes de saturació. Control de la salinitat. Aigües de reg.

Lliçó 24.- Sòls sòdics. Definició. Causes de la sodicitat. Caracterització morfològica i analítica. Extractes de saturació. Correcció de la sodicitat. Problemàtica dels sòls afectats per la salinitat a Catalunya.

#### **TEMA 7.- FERTILITAT QUÍMICA DEL SOL. ADOBS**

Lliçó 25.- Cicle nutritiu sòl-planta. Elements essencials. Concepte de fertilitat del sòl. Nutrients del sòl. Disponibilitat. Absorció d'elements per la planta.

Lliçó 26.- Els adobs. Característiques generals. Definicions. Classificació. Paràmetres de caracterització. Presentació física. Aspectes legals.

Lliçó 27.- Nitrogen al sòl. Introducció: N a la planta i al sòl. Cicle i formes del N. Balanç de N al sòl.

Lliçó 28.- Adobs nitrogenats simples. Característiques generals. Comportament i efectes en el sòl.

Lliçó 29.- Fòsfor al sòl. Introducció: P a la planta i al sòl. Cicle i formes de P. Dinàmica. Disponibilitat per a les plantes.

Lliçó 30.- Adobs fosfatats simples. Avaluació dels principis actius. Característiques dels adobs. Utilització segons les condicions edàfiques.

Lliçó 31.- Potassi al sòl i adobs potàssics simples. Importància, origen i formes de K al sòl. Dinàmica. Adobs de potassi.

Lliçó 32.- Adobs compostos. Definicions. Adobs binaris i ternaris: característiques, aplicacions.

Lliçó 33.- Adobs orgànics i Esmenes. Definicions legals. Característiques dels adobs orgànics i organominerals. Esmenes orgàniques: característiques. Esmenes minerals: característiques i ús.

Lliçó 34.- Elements secundaris: Ca i Mg. La seva funció en la planta. Origen i formes al sòl. Dinàmica i interès agronòmic.

Lliçó 35.- Elements secundaris: S. El sofre a la planta i al sòl. Cicle del S. Adobs i productes que aporten Ca, Mg i S.

Lliçó 36.- Oligoelements (I). Fe, B, Cu, Mn, Co, Zn, Mo, a la planta i al sòl. Fonts dels elements i formes al sòl. Caracterització analítica.

Lliçó 37.- Oligoelements (II). Carències i toxicitats. Factors que afecten a la disponibilitat. Correctors. Quelats.

Lliçó 38.- Introducció a les bases de l'adobat. Necessitat de la fertilització. Lleis de l'adobat: de la restitució, del mínim, i rendiments decreixents. Interaccions entre nutrients.

#### **TEMA 8.- GENESI I CLASSIFICACIO DE SOLS**

Lliçó 39.- Processos de formació dels sòls. Introducció. Meteorització física i química de roques i minerals. Transformacions orgàniques. Migracions i translocacions. Altres transformacions.

Lliçó 40.- Classificació de sòls. Objectius de la classificació. Criteris generals tinguts en compte. Introducció als sistemes més importants: CPCS, FAO-UNESCO, Soil Taxonomy.

Lliçó 41.- El sistema de classificació "Soil Taxonomy" (I). Característiques i bases de la classificació. Horitzons i caràcters diagnòstic. Categories del sistema. Nomenclatura.

Lliçó 42.- El sistema de classificació "Soil Taxonomy" (II). Exemples de sòls d'alguns Ordres ( Entisòls, Inceptisòls, Aridisòls, Mollisòls i Alfisòls) de Catalunya.

#### **TEMA 9.- AVALUACIO I CONSERVACIO DE SOLS**

Lliçó 43.- Avaluació de sòls (I). Objectius. Fonts d'informació. Sistemes d'avaluació. Mètodes paramètrics.

Lliçó 44.- Avaluació de sòls (II). Sistemes Riquier-Bramao i Classes de Capacitat Agrològiques: conceptes bàsics, estructura de la classificació.

Lliçó 45.- Altres mètodes d'avaluació. Avaluació per al reg (USBR). Classificació de la Capacitat de Fertilitat (FCC). Esquema per a l'avaluació de terres (FAO).

Lliçó 46.- Degradació de sòls. Erosió. Introducció. Erosió: processos generals. Erosivitat i Erosionabilitat. La USLE.

Lliçó 47.- Erosió i Conservació de sòls. Agents i tipus d'erosió. Tècniques de conservació de sòls.

## **MOTOR I MÀQUINES AGRÍCOLES**

PROGRAMA MOTORES Y MAQUINAS AGRICOLAS

ESPECIALIDAD: HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 1 hora setmanal

Professor de teòria: Carles Bernat Juanós

Professors de pràctiques: Carles Bernat Juanós

Emilio Gil Moya

Lección 1.- IMPORTANCIA DE LA MECANIZACION EN LA AGRICULTURA

Lección 2.- IDEAS FUNDAMENTALES DE MAQUINARIA AGRICOLA.

Distintos cultivos, distintas condiciones.

Maquinaria correspondiente.

Lección 3.- MOTORES UTILIZADOS EN AGRICULTURA.

Motores de combustión interna: motores de cuatro tiempos, motores de dos tiempos. Motores eléctricos. Motores hidráulicos.

Lección 4.- EL TRACTOR AGRICOLA

El tractor: generalidades. Tipos de tractores. Motocultores. Sistemas de transmisión. Tomas de fuerza. Sistemas hidráulicos. Utilización del tractor: curvas características, ensayos.

Lección 5.- EQUIPOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y LABORES PREVIAS.

Traillas. Bulldozers. Retroexcavadoras. Zanjadoras. Despedregadoras. Desbrozadoras.

Lección 6.- EQUIPOS PARA LA PREPARACION DEL SUELO

Labores primarias. Labores secundarias. Laboreo mínimo. Laboreo de conservación. Siembra directa.

Lección 7.- EQUIPOS PARA ABONADO, SIEMBRA Y PLANTACION

Distribuidores de abonos orgánicos. Distribuidores de abonos químicos. Sembradoras. Plantadoras. Maquinaria para siembra directa.

Lección 8.- EQUIPOS PARA TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Importancia de los tratamientos fitosanitarios. Pulverizadores hidráulicos. Otros pulverizadores. Regulaciones. Elección del pulverizador.

Lección 9.- GRANDES MAQUINAS DE RIEGO.

Pivots. Sistemas de riego de avance frontal o rangers. Enrolladores o tracks. Ruedas de riego.

Lección 10.-COSECHADORAS DE CEREALES.

Lección 11.-OTRAS MAQUINAS COSECHADORAS.

Cosechadoras de tuberculos, raices, frutas, hortalizas, etc.

Lección 12.-EQUIPOS PARA LA RECOLECCION DE FORRAJES.

Lección 13.-EL COSTE DE UTILIZACION DE LAS MAQUINAS AGRICO-  
LAS.

Amortización. Reparaciones y mantenimiento. Costes fijos. Costes variables. Nuevos metodos de análisis. Tiempos de trabajo. Capacidad de trabajo. Selección de maquinaria. Reemplazo de maquinaria.

Lección 14.-ORGANIZACION DE TRABAJO EN LA EXPLOTACION AGRI-  
COLA.

Necesidades de material y mano de obra. Funcionamiento de una explotación y reglas de decisión. Modelos de simulación. Utilización de la programación lineal.

Lección 15.-MECANIZACION EN CULTIVOS DE PLANTA ORNAMENTAL  
Y JARDINERIA.

Lección 16.-EQUIPOS PARA TRANSPORTE Y MANUTENCION.

Remolques. Sinfines. Cargadores. Bandas transportadoras.

## MOTORES Y MAQUINAS AGRICOLAS

### PRACTICAS

#### Práctica 1.- MOTORES DE COMBUSTION INTERNA

Motor diesel. Motor de gasolina. Diferencias fundamentales. Sistemas de alimentación: carburación e inyección. Transmisiones.

#### Práctica 2.- OTROS MOTORES UTILIZADOS EN AGRICULTURA

Motor Wankel. Motor eléctrico. Motor de dos tiempos.

#### Práctica 3.- PREPARACION DEL TERRENO

El arado de vertedera: enganche y regulaciones. Labor de arada. Obtención de la curva de resbalamiento del tractor.

#### Práctica 4.- ABONADORAS Y SEMBRADORAS

Identificación de los elementos fundamentales. Sembradoras en línea: regulación de la dosis de siembra. Sembradoras de precisión: regulación de la dosis de siembra. Problemas.

#### Práctica 5.- EQUIPOS PARA TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Identificación de los elementos fundamentales: depósito, bomba, filtros, distribuidores, sistemas de regulación, boquillas, etc. Problemas de elección del pulverizador. Ensayos de distribución de caudal. Obtención de las curvas presión-caudal.

Práctica 6.- COSECHADORAS DE CEREALES

Práctica de gabinete utilizando folletos de diferentes tipos de cosechadoras.

Práctica 7.- COSTE DE UTILIZACION DE LAS MAQUINAS

Problemas de cálculo del coste horario de utilización de los diferentes equipos. Umbral de rentabilidad. Renovación de equipos.

Práctica 8.- LA SIMULACION DE LA ORGANIZACION DEL TRABAJO COMO UTIL DE GESTION DE LA EXPLOTACION AGRICOLA

Utilización de la programación lineal para la elección de los cultivos en función del tipo de maquinaria disponible. Aplicación de un programa de simulación de la organización del trabajo en la explotación.



## BIBLIOGRAFIA

ARNAL, P.; LAGUNA, A.: " Tractores y motores agrícolas" 3<sup>a</sup> EDICION. Ministerio de Agricultura. 1989.

BARTMELEMY, P.; BOISGONTIER, D.; LAJOUX, P.: "Choisir les outils de travail du sol". ITCF. París, 1987.

BARTMELEMY, P.; BOISGONTIER, D.; LAJOUX, P.: "Choisir les outils de semis". ITCF. París, 1989.

BARTMELEMY, P.; BOISGONTIER, D.; LAJOUX, P; JOUY, L.: "Choisir les outils de pulverisation" . ITCF. París, 1990.

BOLLI, P.; SCOTTON, M.: "Lineamenti di tecnica della meccanizzazione agricola". Edagricole. 1987.

BOLLI, P.; SCOTTON, M.; VIZZOTO, R.: "Esercizi sull'impiego della machine in agricoltura". Edagricole. 1989.

C.E.M.A.G.R.E.F.: "Tracteurs et machines agricoles". 6<sup>a</sup> Edición 1986.

C.E.N.E.M.A.: "Principales machines agricoles de culture et de recolte". Livre du Maitre (6tomos). Tercera edición. Año 1981.

CULPIN, C.: "Profitable farm mechanization". Ed. Crosby Lockwood Staples. 1975.

CULPIN, C.: " Maquinaria agrícola". Ed. Gea. 1984.

DETRAUX, F.; OESTGES, O.: "La mecanisation des travaux agricoles". Ed. Les Presses Agronomiques de Gembloux. 1979.

DE ZANCHE, C.: "Machine per la raccolta dei cereali". Ed. Reda. 1985.

GIACOSA, D.: " Motores endotermicos". Ed. Hoepli. 14<sup>a</sup> edición . 1986.

GRACIA, C.: "El tractor agrícola". Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 1989.

GRACIA, C.; RODRIGUEZ, J.: " Hidráulica de máquinas. Aplicaciones agrícolas". Ed. Universidad Politécnica de Valencia" Año 1983.

GRACIA, C.; PALAU, E.: "Mecanización de los cultivos hortícolas". Ed. Mundi-Prensa. 1983.

JUAREZ MATEOS, J.: "Cuadernos de termodinámica, motores y maquinaria agrícola". ETSIA\_ Valencia. 1968.

LE GRAVEREND, G.: "Machinisme et equipements horticoles". Ed. J.B. Baillere. 1980.

MATTHEWS, G.A.: "Pesticide application methods". Longman Inc. New York. 1979.

ORTIZ-CAÑAVATE, J.: "Las máquinas agrícolas y su aplicación". Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1987.

ORTIZ-CAÑAVATE, J.: "Técnica de la mecanización agraria". Ed. Mundi-Prensa. 3<sup>a</sup> edición. 1989.

PICCAROLO, P.; GUIDOBONO, A.: "Machine per la raccolta e fienagione foraggi". Ed. Reda. 1982.

SHIPPEN, J.M.; ELLIN, C.R.; CLOVER, C.H.: "Basic farm machinery". Pergamon Press. 3<sup>a</sup> edición. 1980.

SCOTTON, M.: "Fondamenti di fisica applicata alle macchine agricole". Edagricole. 1989.

WILKINSON, R.: "Elementos de maquinaria agrícola". FAO. Roma, 1977.



## **ZOOTÈCNIA**

## PROGRAMA DE ZOOTECNIA GENERAL

### I.- INTRODUCCIO

- Tema 1.- Concepte de la Zootècnia. Resum històric. Importància i finalitat de la Zootècnia.
- Tema 2.- Cens ramader. Situació actual de la ramaderia en l'Estat Espanyol. Importància de la ramaderia a Catalunya. Dades estadístiques.
- Tema 3.- Produccions ramaderes més importants: carn, ous, llet, etc. Dades estadístiques.

### II.- ANATOMIA I FISIOLOGIA DE LA DIGESTIO

- Tema 4.- Concepte d'anatomia i fisiologia animal. Aparell digestiu. Record anatòmic: boca, faringe, esòfag, estómac, intestí prim, intestí gruixut. Glàndules annexes de l'aparell digestiu: fetge i pàncreas. Particularitats de l'aparell digestiu de diferents espècies animals.
- Tema 5.- Fisiologia de la digestió. Utilització dels aliments pels animals monogàstrics i poligàstrics. Digestió i absorció dels aliments. Metabolisme: Anabolisme i Catabolisme. Digestibilitat. Coeficient de digestibilitat aparent i real.
- Tema 6.- Particularitats de la digestió en els rumugants. Digestió microbiana.

### III.- INTRODUCCIO A L'ALIMENTACIO I NUTRICIO ANIMAL

- Tema 7.- Alimentació i nutrició: conceptes generals. Aliments: definició i composició. Composició química global de l'organisme animal. Principis immediats: Glúcids. Lípids i Pròtids.
- Tema 8.- Glúcids o Hidrats de Carbó: definició i classificació. Importància dels glúcids en l'alimentació animal.
- Tema 9.- Lípids o greixos: definició i classificació. Importància dels lípids en l'alimentació animal. Oxidació i enranciment.

- Tema 10.- Pròtids o proteïnes: definició i classificació. Importància de les proteïnes en l'alimentació animal. Aminoàcids essencials. Nitrògen no proteic (NNP).
- Tema 11.- Vitamines: definició i classificació. Vitamines liposolubles. Vitamines hidrosolubles. Importància de les vitamines en l'alimentació animal. Unitats de mesura. Estabilitat.
- Tema 12.- Minerals: conceptes generals. Classificació: Macroelements i microelements. Importància dels minerals en l'alimentació animal. Deficiències.
- Tema 13.- Aigua: formes i orígens de l'aigua en l'organisme animal. La seva importància en l'alimentació animal. Necessitats d'aigua dels animals domèstics.

#### IV.- ANATOMIA I FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCIO

- Tema 14.- Conceptes generals. La seva importància en la producció animal. Aparell reproductor del mascle i de la femella: record anatòmic i conceptes generals dels òrgans genitals.
- Tema 15.- Cicles sexuals de les femelles. Control hormonal. Zel. Fecundació. Gestació. Part. Glàndules mamàries.
- Tema 16.- Control i sincronització de zels. Conceptes generals. Inseminació artificial: avantatges i inconvenients.

#### V.- PROFILAXI I TERAPEUTICA

- Tema 17.- Introducció. Conceptes generals. La seva importància en la producció animal. Tipus de profilaxi: higiene, desinfecció, immunoprofilaxi, resistència genètica.
- Tema 18.- Mecanismes de defensa de l'organisme. Resposta immune: antígen i anticòs.
- Tema 19.- Terapèutica. Medicaments: Antibiòtics, Sulfamides, Antiparasitaris, Antifúngics.

## BIBLIOGRAFIA

- HABAULT, P. Elementos de Zootècnia general. Madrid  
Ed. Mundi Prensa (1979)
- CHURCH, D.C. Fisiología digestiva y nutrición de los rumian-  
tes. Zaragoza. Ed. Acribia (1974).
- BORGIOLI, E. Alimentación del ganado. Barcelona. Ed. Gea  
(1967)
- HUNTER, R.H.F. Reproducción de los animales de granja. Ed.  
Acribia. Zaragoza. (1987).
- SOTILLO, J.L. & VIGIL, E. Producción Animal. Bases Fisiozoo-  
tècniques. Facultad de Veterinaria. Universidad  
de Oviedo. León. (1978).

## PROGRAMA DE NUTRICIO I ALIMENTACIO ANIMAL

### I.- INTRODUCCIO

- Tema 1.- Conceptes generals de Nutrició i Alimentació Ani-  
mal. Importància de l'alimentació en les produc-  
cions animals.
- Tema 2.- L'organisme animal i el seu aliment. Utilització  
dels aliments pels animals monogàstrics i remu-  
gants.

### II.- VALORACIO DELS ALIMENTS

- Tema 3.- Valoració dels aliments: Control de Qualitat.  
Digestibilitat. Mètodes de determinació de la  
digestibilitat. Factors que afecten a la digestibi-  
litat.
- Tema 4.- Valoració energètica dels aliments. Calorimetria  
animal. Energia Bruta. Energia Digestible. Energia  
Metabolitzable. Energia Neta.
- Tema 5.- Mètodes per determinar el valor energètic dels  
aliments. Sistemes d'energia per a monogàstrics.  
Sistemes d'energia per remugants. Mètodes clàssics  
i mètodes actuals.

Tema 6.- Valoració proteica dels aliments. Determinació de la qualitat de la proteïna per als animals monogàstrics. Determinació de la qualitat de la proteïna per als remugants. Degradabilitat de la proteïna dels aliments. Importància del nitrogen no proteic en l'alimentació dels remugants.

### III.- ALIMENTS PER ALS ANIMALS

Tema 7.- Classificació dels aliments segons el seu origen. Aliments de volum. Aliments concentrats. Aliments energètics. Aliments proteics. Pinsos compostos.

Tema 8.- Farratges verds. Mètodes de conservació. Fencs. Ensitjats. Farines deshidratades. Característiques alimentàries i nutricionals més importants. Palles de cereals i lleguminoses. Tractament de les palles.

Tema 9.- Arrels i tubèrculs: naps, remolatxes, polpa de remolatxa, manioc.

Tema 10.- Cereals grà: blat de moro, ordi, blat, sorgo, civada, etc. Subproductes de cereals utilitzats en alimentació animal.

Tema 11.- Aliments proteics d'origen vegetal: Tortós i farines d'extracció de llavors oleaginoses. Soia, gira-sol, cotó, cacahuet. etc.

Tema 12.- Aliments proteics d'origen animal: Productes i subproductes de la pesca, de la carn i de la llet. Hidrolitzats proteics. Fonts de NNP.

Tema 13.- Subproductes de la indústria agroalimentària utilitzats en l'alimentació animal: Subproductes de l'oliva, subproductes del raïm, subproductes de cítrics, etc.

Tema 14.- Olis i greixos utilitzats en la fabricació de pinsos. Característiques més importants.

### IV.- ELS ADITIUS EN L'ALIMENTACIO ANIMAL

Tema 15.- Concepte i classificació. Característiques que deuen reunir els aditius per pinsos. Legislació i normes d'utilització. Agents profilàctics, terapèutics i estimulants del creixement.



- Tema 16.- Antibiòtics. Anticoccidiòsics. Sulfamides. Anti-protozoaris, etc.
- Tema 17.- Estimulants del creixement: Nitrovin. Arsenicals. Sulfat de coure, etc.
- Tema 18.- Agents conservadors. Antioxidants: Etoxiquin, BHA, BHT. Fungistàtics i fungicides.
- Tema 19.- Agents pigmentants: Carotenoids. Xantofil.les grogues i vermelles. Aromatitzants. Saboritzants. Aglomerants.
- Tema 20.- Correctors per pinsos. Conceptes generals. Finalitat de la seva utilització.

#### V.- NUTRICIO ANIMAL APLICADA I FORMULACIO

- Tema 21.- Normes d'alimentació. Requeriments o necessitats nutritives. Recomanacions de tipus pràctic. Taules de necessitats nutritives de les diferents espècies animals. Taules de composició dels aliments. La seva utilització en la formulació de pinsos compostos i racions. Pinsos compostos complets. Pinsos compostos complementaris.
- Tema 22.- Formulació de pinsos per a diferents espècies animals. Bases de la formulació manual.
- Tema 23.- Utilització d'ordinadors en la formulació de pinsos. Formulació per ordinador. Optimització de formules.

#### VI.- TECNOLOGIA DE LA FABRICACIO DE PINSOS

- Tema 24.- Fabricació de pinsos compostos. Diagrames. Fases de fabricació: recepció de matèries primes, neteja i acondicionament, mòlta, barreja, granulació, magatzematge de pinsos acabats, transport de pinsos, etc.
- Tema 25.- Instal.lacions i equips. Fabricació de pinsos a la pròpia explotació. Costos de fabricació de pinsos.
- Tema 26.- Legislació de pinsos compostos i correctors. Normes sobre l'autorització i registre de les substàncies i productes que intervenen en l'alimentació dels animals. Límits de les característiques bàsiques que deuen acomplir els pinsos compostos.

## BIBLIOGRAFIA

### NUTRICIO I ALIMENTACIO ANIMAL

BORGIOLI, E. Alimentación del ganado. Barcelona, Ed. Gea. 1967

BESSE, J. La alimentación del ganado. Madrid. Ed. Mundi-Prensa. 1977

CURCH Y POND. Bases científicas para la nutrición y la alimentación de los animales domésticos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1977

SCOTT, M.L. Alimentación de las aves. Barcelona. Ed. Gea 1973

I.N.R.A. Alimentación de los animales monogástricos. Madrid Ed. Mundi-Prensa. 1985 (Cerdos, Conejos y Aves).

I.N.R.A. Alimentación de los rumiantes. Madrid. Ed. Mundi-Prensa 1981

Mc.DONALD, P. Nutrición animal. 3a. Edición. Zaragoza. Ed. Acribia. 1986

N.C.R. Biological energy Interrelationships and Glossary of Energy Terms. National Academy of Sciences. Washington, D.C. 1966

N.C.R. Nutrient requirements of Domestic Animals. National Academy of Sciences. Washigton, D.C. (varias ediciones)

TORTUERO, F. Aditivos en alimentación animal. Madrid. Ed. Paraninfo, 1970

SIMMONS, N.O. Tecnología de la fabricación de piensos. Zaragoza Ed. Acribia, 1975

FERRANDO, R. Determinación microscópica de los componentes de los piensos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1966

### REVISTES:

AVANCES EN ALIMENTACION Y MEJORA ANIMAL. Madrid  
ZOOTECNIA E NUTRIZIONE ANIMALI. Bologna (Italia)  
FEEDSTUFFS. Minneapolis (USA)

OBJECTIU: L'objectiu principal és que l'alumne arribi a adquirir els coneixements necessaris dels diferents aliments emprats per a l'alimentació dels animals per tal de que sigui capaç de formular i elaborar els pinsos més adients per a satisfer les necessitats de les diferents espècies.

Per assolir aquest objectiu l'alumne haurà de:

- 1.- Conèixer les tècniques analítiques emprades en els Laboratoris de Control de Qualitat de les fàbriques de pinsos.
- 2.- Fer les determinacions necessàries per tal de conèixer el valor nutritiu dels aliments.
- 3.- Saber interpretar els resultats obtinguts, per tal de poguer detectar irregularitats, estat de conservació adulteracions o frauds.
- 4.- Saber identificar els aliments mitjançant el microscopi estereoscopi, així com els diferents components d'un pinso compost.
- 5.- Conèixer i dur a terme diferents proves microscòpiques d'identificació de minerals i aditius dels correctors per pinsos.
- 6.- Calcular manualment i per ordinador fòrmules de pinsos per diferents tipus d'animals.

#### AVALUACIO DE LES PRACTIQUES D'ALIMENTACIO ANIMAL

Hi hauràn tres nivells d'avaluació:

- 1er.- Cada alumne haurà de presentar els resultats analítics obtinguts d'un aliment o d'un pinso compost donat, amb la corresponent interpretació de les dades.
- 2n.- Cada alumne haurà d'identificar els components d'un pinso compost complet.

3er.- Cada alumne haurà de fer i presentar diferents fórmules de pinsos calculades a mà i per ordinador.

L'avaluació final de NUTICIO I ALIMENTACIO ANIMAL s'obtindrà de la mitjana entre la nota de teoria i la de pràctiques.

Per aprovar l'Assignatura serà indispensable haver aprovat les pràctiques.

### PROGRAMA DE PRACTIQUES DE NUTRICIO I ALIMENTACIO ANIMAL

#### Pràctiques d'anàlisi d'aliments per el bestiar

Presa de mostres

Molturació i homogeneització de les mostres

Determinació d'humitat i matèries volàtils (Mètode de l'estufa)

Determinació d'humitat (Mètode de destil.lació)

Determinació de cendres

Determinació de grassa bruta o extracte etèri

Determinació de l'acidesa dels greixos

Determinació dels peròxids

Determinació de la proteïna bruta (nitrogen total)

Determinació de la proteïna pura (nitrogen precipitable)

Determinació de la proteïna digestible (proteïna soluble en pepsina HCL)

Determinació de la fibra bruta (Mètode Wende)

Determinació de la FND, FAD, cel.lulosa i lignina (Mètode Van Soest)

Determinació de la ureasa

#### Pràctiques de microscopia de pinsos

Estudi microscòpic dels diferents aliments i matèries primeres utilitzades en l'alimentació dels animals: cereals i els seus subproductes, oleaginoses, farratgeres, subproductes d'origen animal, mineral, aditius, etc.

#### Pràctiques de formulació de pinsos

Càlcul manual i per ordinador de pinsos per: broilers, polletes, gallines ponedores, gallines reproductores, garrins, porcs creixement, porc acabat, truges gestació, truges lactació, conills, vaques, vedells, etc.

## PROGRAMA DE PRODUCCIONS PORQUINES

- Tema 1.- Importància de la producció porquina. Cens. Distribució a Espanya i Catalunya.
- Tema 2.- Bases productives i estructurals de la producció porquina.
- Tema 3.- Raçes porquines autòctones i estrangeres.
- Tema 4.- Reproducció. Control i problemàtica.
- Tema 5.- La truja reproductora. Producció. Cubrició. Part. Maneig.
- Tema 6.- Lactació. Maneig. Síndrome de la truja prima.
- Tema 7.- El verro. Producció. Maneig.
- Tema 8.- Producció de garrins. Maneig.
- Tema 9.- Deslletaments de garrins. Tipus i resultats.
- Tema 10.- Engreix intensiu. Maneig. Factors que l'afecten.
- Tema 11.- La explotació porquina extensiva.
- Tema 12.- Inseminació artificial.
- Tema 13.- Instal·lacions porquines. Normes bàsiques.
- Tema 14.- Selecció. Bases fonamentals.
- Tema 15.- Hibridació.
- Tema 16.- Alimentació porquina. Raccionament.
- Tema 17.- Higiene i profilaxi en l'explotació porquina.
- Tema 18.- La canal porquina. Rendiment. Classificació i valoració. Factors que l'afecten. Maneig del porc des de la granja a l'escorxador. Escorxadors de porcs.
- Tema 19.- El control de la gestió a les granjes de porcs.

## EXAMENS I AVALUACIO DE L'ASSIGNATURA

Hi hauràn 2 exàmens quadrimestrals:

Per aprovar l'Assignatura de ZOOTECNIA i caldrà superar totes les parts i haver aprovat les pràctiques.

La part o les parts de l'Assignatura no superades a la convocatòria de juny es podràn recuperar a la convocatòria de setembre.

L'alumne que a la convocatòria de setembre no hagi aprovat totes les parts de l'Assignatura, haurà de matricular-se de nou per al Curs següent, en el ben entès que no es guardaran notes d'un curs per l'altre.

## ZOOTECNIA (2 Horts)

Hores d'ensenyament teòric: 2 hores setmanals

Professor: Angel Bosch i Bosh i Pere Costa Batllori

### PROGRAMA D'ENSENYANCES TEORIQVES

#### I.- GENERALITATS

Lliçó 1.- Concepte i finalitat de la Zootècna. Resúm històric. Importància de la Zootècna.

Lliçó 2.- Cens ramader. Produccions ramaderes: carn, ous, llet, etc. Dades estadístiques. Importància de la ramaderia a Catalunya.

#### II.- ANATOMIA I FISIOLOGIA DE LA DIGESTIO

Lliçó 3.- Record anatòmic-fisiològic de l'aparell digestiu. Boca. Dents. Faringe. Esòfag. Estòmac. Intenstins. Glàndules annexes de l'aparell digestiu. Particularitat de l'aparell digestiu de les diferents espècies animals.

Lliçó 4.- Fisiologia de la digestió. Utilització dels aliments pels animals. Concepte de metabolisme, anabolisme i catabolisme. Coeficient de digestibilitat aparent i real.

Lliçó 5.- Particularitats de la digestió en els rumiants. Digestió microbiana.

#### III.- ALIMENTACIO I NUTRICIO ANIMAL

Lliçó 6.- Conceptes generals. Aliments: definició i composició. Principis immediats i elements nutritius. Hidrats de carboni o glúcids. Greixos o lípids. Proteïnes o pròtids. Aminoàcids. Nitrògen no proteic.

Lliçó 7.- Vitamines. Concepte i classificació. Vitamines lipo-solubles. Vitamines hidrosolubles.

Lliçó 8.- Minerals. Concepte i importància en l'alimentació animal. Macrominerals. Microminerals.

Lliçó 9.- Aigua. La seva importància en l'alimentació animal. Formes i orígens de l'aigua en l'organisme animal.

- Lliçó 10.- Aditius. Conceptes i classificació. Antibiòtics. Coccioestàtics. Fungistàtics i fungicides. Estimulants del creixement. Antioxidants. Pigmentats. Aromatitzants i saboritzants. Substàncies hormonals.
- Lliçó 11.- Classificació dels aliments. Aliments d'origen vegetal. Aliments d'origen animal. Productes d'origen mineral. Pinsos: classificació.
- Lliçó 12.- Valoració química i fisiològica dels aliments. Composició química: humitat, matèria seca, proteïna bruta, greix brut, fibra bruta, cendres. Digestibilitat dels aliments. Apetència. Conservació dels aliments pel bestiar.
- Lliçó 13.- Determinació del valor nutritiu dels aliments. Diferents unitats de mesura. Mètode Kellner o Unitat Midó. Mètode Hansson o Unitat Alimentària. Unitats d'energia: Energia bruta, Energia Digestible, Energia Metabolitzable, Energia Neta.
- Lliçó 14.- Valoració econòmica dels aliments. Conceptes generals. La seva importància en la formulació de pinsos.

#### IV.- ANATOMIA I FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCIO

- Lliçó 15.- Record anatòmic-fisiològic de l'aparell reproductor. Òrgans genitals del mascle i de la femella. Mecanisme del cicle sexual de la femella. Relació hipofisiovària. Hormones sexuals. Hormones hipofisàries. Reproducció programada. Prostaglandines. Sincronització del zel.
- Lliçó 16.- Inseminació artificial. Conceptes generals. Avantatges i inconvenients.

#### V.- ALIMENTACIO I PRODUCCIO ANIMAL

- Lliçó 17.- BESTIAR VAQUI. Producció de llet. Conceptes generals. Record anatòmic-fisiològic de la mamella. Corba de lactació. Alimentació de la vaca lletera. Necessitats nutritives: Manteniment i Producció. Formulació de pinsos per a vaques.
- Lliçó 18.- Producció de carn. Conceptes generals. Record anatòmic-fisiològic del vedell. Deslletament. Creixement i desenvolupament. Mètodes d'exploració: Extensiva. Semi-intensiva i Intensiva. Alimentació dels vedells. Necessitats nutritives. Substitutius làctics. Formulació de pinsos per a vedells.





## **FITOTÈCNIA GENERAL**

## FITOTÈCNIA GENERAL

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals

Professors de Teoria: Xavier Martínez i Farrè i  
Núria Cañameras i Riba

Professors de pràctiques: Núria Cañameras i Riba i  
Xavier Martínez i Farrè  
Xavier Fàbregas i Bargalló

## PROGRAMA D'ENSENYAMENT TEÒRIC

### A.- PART GENERAL

#### 1.- LA FITOTÈCNIA. GENERALITATS.

Agricultura, Agronomia, i Fitotècnia. Enquadrament de la Fitotècnia en el camp científic i tecnològic. L'agricultura i la tècnica agrícola en el món. Perspectiva de la tècnica agrària.

### EL CLIMA

#### 2.- GENERALITATS SOBRE EL CLIMA.

Factors i elements climàtics. L'atmosfera. Estructura vertical i composició. Presió i vent. Dades climàtiques i meteorològiques. La seva mesura. Aspectes agronòmics de la composició atmosfèrica. Composició de l'aire del sòl. La polució atmosfèrica.

#### 3.- RADIACIO SOLAR.

L'espectre electromagnètic. Freqüència i longitud d'ona. Lleis de la radiació (Kirchoff, Stefan, Wien, Lambert-Beer, etc). L'energia solar: Efectes quantitativs i qualitativs. Radiació global, directa, difosa. Albedo. Radiació tèrrestre. Radiació neta. Mesura de la radiació.

#### 4.- LA RADIACIO I LA SEVA UTILITZACIO PER LA COMUNITAT VEGETAL.

Energia lluminosa. Penetració. Transmissió. Index foliar i la seva variació. Eficiència de la utilització de l'energia lluminosa.

## 5.- CALOR I TEMPERATURA.

Temperatures cardinals i crítiques. Temperatura i la seva incidència en la producció agrària. Integral tèrmica. Gelades i mètodes de lluita.

## 6.- EL VENT.

Direcció i velocitat del vent. Efectes de l'acció física, mecànica i biològica en els cultius. Aparells de mesura. Protecció contra el vent: Tallavents.

## 7.- AIGUA I MEDI AMBIENT.

L'aigua atmosfèrica. Humitat absoluta i relativa. El cicle de l'aigua. El continu sòl-planta-atmòsfera (SPAC). Precipitació efectiva.

## 8.- EVAPOTRANSPIRACIO POTENCIAL. (ETP).

Concepte. Determinació i fórmules empíriques. Evaporímetres. Lisímetres. Balanços hídrics.

## 9.- CLIMA AGRICOLA.

Tipus de clima i les seves possibilitats agrícoles. Diferents classificacions. Mapes, índexs i diagrames agroclimàtics. Índex climàtic de potencialitat agrícola.

## LA PLANTA.

### 10.- L'AIGUA EN LA PLANTA.

Generalitats. La transpiració. Estudi quantitatiu. Factors que l'afecten. Antitranspirants. Mecanismes del moviment estomàtic. Absorció radicular. Transport i distribució interna de l'aigua. Mecanismes de la circulació de l'aigua. Fisiologia de les plantes en règim d'aridessa.

### 11.- NUTRICIO MINERAL.

Composició mineral de les plantes. Variacions i factors que hi influeixen. L'anàlisi foliar. Absorció iònica. Mecanismes del transport iònic. Nutrients minerals. Metodologia. Disponibilitat i forma d'absorció dels nutrients. Funció i símptomes de deficiència. Micorrises.

## 12.- FOTOSINTESI.

Generalitats. Estudi quantitatiu. Fotòlisi de l'aigua i transport electrònic. Fosforilació fotosintètica. Cicle de Calvin. Grups fisiològics C3 i C4. Plantes CAM. Aspectes ambientals i agrícoles.

## 13.- RESPIRACIO DE LES PLANTES.

Revisió de les vies generals. Fotorespiració i factors que l'afecten. Vies insensibles al cianur. Importància agronòmica dels processos respiratoris.

## 14.- EL NITROGEN I EL SOFRE A LES PLANTES.

Cicle del nitrògen. Assimilació del nitrògen. Fixació del nitrògen. Cicle del sofre. Assimilació del sofre.

## 15.- PRODUCCIO VEGETAL

Biomassa vegetal natural i agrícola. Anàlisis del creixement i producció. (NAR, LAI, CGR, LAR, RGR). Balanç total i perspectives.

## 16.- CREIXEMENT I DESENVOLUPAMENT VEGETAL.

Generalitats. Cinètica del creixement. Relacions creixement-producció vegetal. Cicle biològic i cicle agrícola. Períodes vegetatiu i reproductor. Regulació del creixement: Fitohormones i substàncies reguladores.

## 17.- EL CONTROL DE LA MORFOGENESI.

Generalitats. Efectes de la temperatura. Termoperiodisme. Etiolació. Efectes de les altes intensitats de la llum. Fotoperiodisme. Ritmes biològics. Ritmes de creixement. Correlacions morfofenètiques.

## 18.- AUXINES.

Història. Metabolisme. Efectes fisiològics i el seu interès agronòmic. Mecanisme d'acció. Auxines sintètiques. Utilització agrícola.

19.- GIBERELINES.

Introducció. Metabolisme. Efectes fisiològics i el seu interès agronòmic. Formes comercials i la seva aplicació. Nanitzants i retardants del creixement. Aplicacions.

20.- CONTINUACIO HORMONES.

Citoquinines: Introducció. Metabolisme. Fisiologia. Utilització. Àcid abscísic: Metabolisme. Efectes fisiològics. Altres substàncies reguladores del creixement. Problemàtica futura de la regulació hormonal.

21.- FISIOLOGIA DEL REPÒS I EL SEU TRENCAMENT.

Generalitats. La germinació de les llavors. Factors. Fotosensibilitat de les llavors. El repòs de les llavors. La dominància apical. Repòs de les gemes. Brotaçió.

22.- VERNALITZACIO.

Generalitats. Exigències de les espècies. El tractament vernalitzant. Mecanisme de la vernalització. Tractament alternatiu. Termoinducció càlida.

23.- FLORACIO I FOTOPERIODISME.

Generalitats. Factors tròfics. El fotoperiodisme. La inducció fotoperiòdica. Mecanismes. Fructificació. Formació del fruit. Creixement. Partenocarpia. Composició. Maduració.

24.- MULTIPLICACIO VEGETATIVA.

Esqueixos. Acolçaments. Empelts. Cultiu d'òrgans, teixits i cèl.lules.

B.- PART ESPECIAL

25.- EL REG.

Generalitats. Bases climàtiques i agronòmiques per al càlcul de les necessitats de reg. Dotacions, mòduls i eficiència del reg. Programació de reg dels cultius.

26.- QUALITAT DE L'AIGUA PER A REG.

Avaluació de la qualitat de l'aigua. Problemes de salinitat, permeabilitat, toxicitat i altres.

27.- EL TREBALL DEL SÒL.

Concepte i objectius. Estris. Tècniques de treball i la seva finalitat. Tècniques del treball mínim i del no treball del sòl.

28.- ESMENES FISIQUES I FISICO-QUIMIQUES DEL SÒL.

Diferents tipus d'esmenes. Esmenes minerals. Modificació de la textura. Modificacions de l'estructura i de les propietats físico-químiques. Esmenes calisses i magnèsiques. L'ensofrat i l'enuixat.

29.- ESMENES ORGANIQUES I SINTETIQUES.

Els fems i els seus tipus. Fems artificials. Altres esmenes orgàniques. L'adobat verd. Els acondicionadors de sòl. L'agricultura biològica.

30.- CONSERVACIO DE SOLS.

L'erosió del sòl. Ecuació Universal de la Perdua de Sòl. Accions humanes perjudicials. Lluita contra l'erosió hidrica. Lluita contra l'erosió eòlica. Qualitat d'un sòl agrícola i la seva mesura. Index de Storie.

31.- LA FERTILITZACIO.

Generalitats. Tipus d'adobs segons les seves característiques físiques, químiques i comercials. Coeficients d'eficàcia i d'utilització. Efecte residual. Factors que condicionen l'aprofitament dels adobs.

32.- TECNIQUES D'ADOBAT.

Tipus d'adobat. Mètodes d'aplicació de l'adob i maquinària adequada. Adobat foliar. Fertirrigació.

### 33.- CRITERIS D'UTILITZACIO DELS ADOBS

Adobs nitrogenats. Adobs fosfatats. Adobs potàssics. Altres macronutrients (S, Ca, Mg). Microelements.

### 34.- DETERMINACIO I CALCUL DE L'ADOBAT.

Necessitats de cultiu, extraccions i exportacions. Disponibilitats nutritives del sòl. Adobats de correcció. Adobats de restitució i manteniment. El control de l'estat nutritiu de la planta. Anàlisi foliar. Fòrmules d'adobat dels principals cultius.

### 35.- LA SEMBRA.

Anàlisi de llavors. Legislació. La pràctica de la sembra i les seves tècniques.

### 36.- LABORS DE CULTIU

Tipus de labors. Calendaris de labors. Temps dedicats a les diferents labors.

### 37.- ALTERNATIVA.

Generalitats. Factors que influeixen en l'elecció de l'alternativa: Econòmics, biològics, ecològics, humans i tècnics.

### 38.- ROTACIO DE CULTIUS.

Bases de la rotació. Monocultius. Influència del precedent cultural. Implantació de la rotació. Canvis en les rotacions i alternatives per variacions dels factors externs. Conclusions.

## PROGRAMA DE PRACTIQUES DE FITOTÈCNIA.

### PART 1.- LABORATORI

- 1.- Mostratge de llavors. Concepte de: Lot, mostra elemental, global, a enviar i de treball.
- 2.- Anàlisi de puresa. Concepte de: Llavor pura, altres llavors i matèria inert. Metodologia d'anàlisi.
- 3.- Assaig de germinació. Concepte de: Germinació, plàntules normals, plàntules anormals, llavors dures, llavors fresques no germinades, llavors mortes. Tècniques d'anàlisi.

- 4.- Assaig de viabilitat. Objectiu. Fonament bioquímic. Metodologia d'anàlisi.
- 5.- Determinació del pes de les llavors. Objectiu. Metodologia d'anàlisi.

## PART 2.- CAMP

- 1.- Mesura de la radiació solar. Luxòmetres. Piranòmetres. Sensors de PAR. Efecte de l'angle d'incidència. Determinació de la transmissió, reflexió i absorció de diferents materials de coberta.
- 2.- Mesura de la temperatura i de la humitat relativa. Termòmetres, termorresistències, termistors, termopars. Termohigrògrafs. Psicròmetres. Sensors capacitatiu. Aplicacions a l'anàlisi de les variacions diàries i estacionals en microclimatologia agrícola.
- 3.- L'hivernacle i el seu funcionament. Descripció. Sistemes de ventilació i calefacció. Control de la humitat relativa, del CO<sub>2</sub> i de la llum.
- 4.- Determinació de les pèrdues d'aigua diàries i supradiàries en un cultiu en contenidor. Evapotranspiració. Transpiració. Evaporació. Influència de la climatologia en les taxes de pèrdua.
- 5.- Determinació del estat hídric en les plantes. Desecció. Déficit de saturació hídrica i contingut hídric relatiu. Déficit de saturació hídrica lesiu. Determinació del potencial hídric.
- 6.- Estudi de les deficiències en la nutrició mineral. Sintomatologia visual. Efectes quantitatiu.
- 7.- Anàlisi quantitativa del creixement vegetal. Pesos fresc i sec. Distribució per fraccions. Index de collita. Index de creixement (A.G.R., N.A.R., C.G.R., L.A.R., L.A.I., etc)



## PRACTIQUES OPTATIVES

### SUBSTRATS I AIGUA

- 1.- Estudi de la distribució de l'aigua en funció de l'alçada en cultiu en contenidor. Materials i barreges.
- 2.- Determinació de la densitat aparent i de l'espai poròs total d'un substrat.
- 3.- Determinació de la corba d'alliberament d'aigua d'un substrat.

### CULTIU IN VITRO

- 1.- Generalitats. Tècniques bàsiques. Tipus d'explant. Medis de cultiu. Preparació de medis.
- 2.- Instrumental. Aparells. Protocols d'esterilització i desinfecció. Sembrar.
- 3.- Repicats i subcultius. Tècniques de divisió.

### SORTIDES

Els alumnes realitzaran una sortida durant el curs a una finca agrícola relacionada amb la seva especialitat:

- Explotacions agropecuàries..... Zona La Llitera i Segrià
- Hortofructicultura i Jard. .... Delta de l'Ebre i La Selva
- Ind. Agroalimentàries..... Delta de l'Ebre i Segrià

### BIBLIOGRAFIA GENERAL.

- BARCELO, J. et al. 1987 "Fisiologia vegetal". Ed. Piramide. Madrid.
- BONCIARELLI, F. 1979. "Agronomia". Ed. Academia. León.
- DIEHL, R. i J.M.MATEO BOX. 1985 "Fitotècnia general" 2 a. Ed. Reimp, Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- DOMINGUEZ VIVANCOS, A. 1984. "Tratado de fertilización" Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- DUTHIL, J. 1973. "Elements d'écologie et d'agronomie" (3 volums). Ed. Baillière. Paris.

## CTIQUES OPTATIVES

### STRATS I AIGUA

Estudi de la distribució de l'aigua en funció de l'alçada en cultiu en contenidor. Materials i barreges.

Determinació de la densitat aparent i de l'espai poròs total d'un substrat.

Determinació de la corba d'alliberament d'aigua d'un substrat.

### TIU IN VITRO

Generalitats. Tècniques bàsiques. Tipus d'explant. Medis de cultiu. Preparació de medis.

Instrumental. Aparells. Protocols d'esterilització i desinfecció. Sembrat.

Repicats i subcultius. Tècniques de divisió.

### PRACTIQUES

els alumnes realitzaran una sortida durant el curs a una finca agrícola relacionada amb la seva especialitat:

Explotacions agropecuàries..... Zona La Llitera i Segrià  
Hortofructicultura i Jard. .... Delta de l'Ebre i La Selva  
Ind. Agroalimentàries..... Delta de l'Ebre i Segrià

### BIBLIOGRAFIA GENERAL.

ACELO, J. et al. 1987 "Fisiología vegetal". Ed. Piramide. Madrid.

ACCIARELLI, F. 1979. "Agronomia". Ed. Academia. León.

AGUILAR, R. i J.M.MATEO BOX. 1985 "Fitotècnica general" 2 a. Ed. Reimp, Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

ALONSO VIVANCOS, A. 1984. "Tratado de fertilización" Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

BOUILLE, J. 1973. "Elements d'ecologie et d'agronomie" (3 volums). Ed. Baillière. Paris.

- ELIARD, J.L. 1979. "Manuel d'agriculture générale". Ed. Baillière. Paris.
- GROS, A. 1980. "Abonos. Guía práctica de la fertilización". Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- JONES, M.G. 1983. "Plants and microclimate" Ed. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- LARCHER, W. 1977 "Ecofisiología vegetal". Ed. Omega. Barcelona.
- SALISBURY, F.B. i ROSS, C.W. 1985. "Plant Physiology" Ed. Wadsworth. Pub. comp. California.
- URBANO, P. 1989. "Tratado de Fitotècnia General". Ed. Mundi-Prensa.

#### BIBLIOGRAFIA ESPECIAL

Durant el curs i per a cada tema es donarà la bibliografia especialitzada i les monografies pertinents.

## **FITOPATOLOGIA**

## FITOPATOLOGIA GENERAL (PROTECCIO VEGETAL) 2<sup>a</sup> HORTO

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals

Professors de teoria: Josep Izquierdo i Casas  
Sebastià Duràn i Torrellardona

Professors de pràctiques: Sebastià Duràn i Torrellardona  
Josep Izquierdo i Casas  
F.Xavier Sorribas i Royo

### OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA DE FITOPATOLOGIA (PROTECCIO VEGETAL)

Es pretén mostrar l'existència de les afeccions dels conreus que redueixen les produccions en quantitat i/o qualitat, les seves diferents causes, els factors que determinen la seva evolució i els mètodes per evitar-les i/o superar-les tenint en compte el màxim respecte al medi ambient.

### ESTRUCTURA DE L'ASSIGNATURA

El contingut del programa serà especialment dirigit a les afeccions dels conreus hortofrutícoles. Aquest es divideix en cinc parts diferenciades: Temes generals, Fisiopaties, Patologia vegetal, Malherbologia i Parasitologia animal.

### \* TEORIA \*

#### TEMES GENERALS

##### Lliçó 1.- INTRODUCCIO GENERAL.

Protecció de conreus: Caracterització i situació dins del procés agrícola. Definicions i conceptes bàsics.

##### Lliçó 2.- ESTRATÈGIES DE LLUITA CONTRA ELS ENEMICS DELS CONREUS.

Evolució en els conceptes de Defensa dels conreus. Caracterització del concepte de Lluita Integrada. Diferents eines de control, caracterització: M. culturals, Espècies resistents, M. Biotecnològics, Control Biològic, Control Físic-mecànic i Químic.

- Lliçó 3.- FITOTERAPEUTICA 1.  
Situació i evolució dels productes fitosanitaris.  
Legislació. Característiques de formulació.  
Aspectes tècnics del producte: selectivitat,  
dosi, forma d'actuació, barreges,.....
- Lliçó 4.- FITOTERAPÉUTICA 2.  
Dossier toxicològic. Toxicitat aguda i crònica.  
Classificació dels productes segons la seva  
toxicitat. Impacte ambiental (Ecotoxicologia).  
Residus en productes agrícoles: problemàtica  
de comercialització i industrialització de pro-  
ductes agraris.
- Lliçó 5.- PROBLEMATICA DE RESISTENCIES A PRODUCTES FITOSA-  
NITARIS.  
Caracterització. Factors que afavoreixen l'apari-  
ció de resistències. Tipus. Lluita contra el  
fenòmen de resistència.

#### PATOLOGIA VEGETAL

- Lliçó 6.- ASPECTES FONAMENTALS.  
Els tipus de patògens. Simptomatologia i manifes-  
tacions patològiques. Clau de Whetzel. Aspectes  
de la diagnosi de les malalties. Patogenia de les  
malalties infeccioses. Autoprotecció de l'hoste.
- Lliçó 7.- EPIDEMIOLOGIA.  
Endemïa, epidemïa i pandemïa. Aspectes de l'hos-  
te el patògen i els factors abiòtics. Condicions  
desencadenants i atenuants. Mètodes especials de  
predicció de malalties.
- Lliçó 8.- METODE DE LLUITA CONTRA MALALTIES.  
Fungicides i antibiòtics.

#### Fongs

- Lliçó 9.- CONCEPTES FONAMENTALS.  
Caracter multicomponent de la malaltia.
- Lliçó 10.- DESENVOLUPAMENT DE LA MALATIA.  
Etapes. Atac del patògen sobre l'hoste. Efectes  
del patògen sobre les funcions fisiològiques de  
l'hoste, susceptibilitat, tolerància. Defensa  
estructural i bioquímica.

Lliçó 11.- DEFENSA DE LES PLANTES EN FRONT DELS PATOGENS.  
Resistència i susceptibilitat. Tolerància. Defensa estructural i bioquímica.

Lliçó 12.- QUITRIDIOMICETS I OOMICETS  
Principals malalties. Simptomatologia. Biologia epidemiològica. Mètodes de control.

Lliçó 13.- ASCOMICETS I DEUTEROMICETS.  
Principals malalties. Simptomatologia. Biologia epidemiològica. Mètodes de control.

Lliçó 14.- BASIDIOMICETS.  
Principals malalties. Simptomatologia. Biologia i epidemiologia. Mètodes de control.

#### Bacteris i actinomicets

Lliçó 15.- BACTERIS.  
Ampliació d'aspectes estructurals i fisiològics. Classificació. Patogènia. Principals malalties. Simptomatologia. Biologia i epidemiologia. Mètodes de control. Breu referència als actinomicets.

Lliçó 16.- MICOPLASMES I RIQUETTSIES.  
Caracterització. Patogènia. Principals malalties. Simptomatologia i epidemiologia. Mètodes de control.

#### Virus i viroides

Lliçó 17.- VIRUS 1.  
Ampliació de les característiques dels principals virus fitopatògens. Classificació. Simptomatologia. Transmissió. Patogènesis de les virosis. Aspectes de diagnòstic i identificació.

Lliçó 18.- VIRUS 2.  
Malalties més importants produïdes pels diferents tipus de virus. Simptomatologia diferencial. Epidemiologia. Possibles mètodes de control. Aplicació del cultiu de meristems.

#### FISIOPATIES

Lliçó 19.- FISIOPATIES 1.  
Importància i característiques. Exàmen bàsic dels agents causants de les fisiopaties. Alteracions degudes a adversitats meteorològiques o anormalitats hídriques o d'il·luminació: gelades, termo-

paties, calamarsa, hidropaties. Fotopaties, etc.

**Lliçó 20.- FISIOPATIES 2.**

Alteracions degudes a condicions edàfiques. Aspectes nutricionals. Aspectes físics. Fatiga del terreny. Alteracions degudes a la polució ambiental i fitotoxicitat. Alteracions mecàniques. Alteracions fisiològiques: Scald, soft-scald, embruniment intern, vitrescència, altres.

**MALHERBOLOGIA**

**Lliçó 21.- INTRODUCCIO.**

Concepte de "mala herba" (adventícia). Acció de les males herbes sobre els conreus: directes i indirectes. Importància d'espècies i famílies. Reproducció i cicles vegetatius. Estats fenològics. Comunitats de males herbes.

**Lliçó 22.- ADAPTACIO I COMPETITIVITAT DE LES MALES HERBES EN ELS SISTEMES AGRICOLES.**

Capacitat de multiplicació. Diseminació. Adaptació a la pertorbació continuada: longevitat de les llavors, latència, manteniment de propaguls. Adaptació als conreus. Sincronització de cicle, rusticitat i adaptació al habitat. Crítica al concepte de comunitat: evolució adaptativa.

**Lliçó 23.- METODES DE PROTECCIO CONTRA LES MALES HERBES.**

Principis bàsics. Mètodes preventius. Mètodes culturals. Mètodes fisiològics. Mètodes biològics: possibilitats i inconvenients.

**Lliçó 24.- PROTECCIO QUIMICA.**

Herbicides. Característiques i classificació segons les seves característiques. Aspectes a tenir en consideració en la utilització d'herbicides. Conreus de substitució.

**Lliçó 25.- LLUITA CONTRA LES MALES HERBES EN FRUTICULTURA I HORTICULTURA.**

Estratègies. Els herbicides i les espècies de males herbes.

**PARASITOLOGIA ANIMAL**



## Artròpods

- Lliçó 26.- AMPLIACIO D'ASPECTES ANATOMICS I FISIOLÒGICS.  
Aspectes dels mecanismes d'alimentació i tipus d'estrall. Evolució i muda. Comunicació i feromones.
- Lliçó 27.- ECOLOGIA D'INSECTES.  
Relació plaga-conreu-ambient. Utilització dels estats fenològics. Dinàmica de poblacions i factors que les regulen.
- Lliçó 28.- METODES DE LLUITA CONTRA ARTRÒPODES.  
Insecticides i acaricides.
- Lliçó 29.- INSECTES HETEROMETABOLS.  
Principals espècies. Estralls. Biologia. Mètodes de control. Aplicació de protecció integrada.
- Lliçó 30.- INSECTES HOLOMETABOLS.  
Principals espècies. Estralls. Biologia. Mètodes de control. Aplicacions a la protecció integrada.
- Lliçó 31.- ACARS.  
Biologia i estralls de les espècies més importants. Mètodes de control específics.
- Lliçó 32.- ALTRES ARTRÒPODES.  
Biologia. Espècies més importants. Control.

## Nematodes

- Lliçó 33.- CARACTERISTIQUES DELS NEMATODES FITOFAGS.  
Biologia, danys i control dels principals nematodes plaga. Desinfecció del terreny. Aspectes més importants.

## Altres paràsits animals

- Lliçó 34.- GASTEROPODS.  
Biologia de les espècies importants i control.
- Lliçó 35.- VERTEBRATS. MAMIFERS I OCELLS.  
Biologia de les espècies importants i control.

\* PRACTIQUES \*

Reconeixement dels paràsits més importants dels cultius hortofrutícoles amb mostres naturals i/o material gràfic.

Reconeixement de les adventícies més importants dels cultius. Mostres naturals i material gràfic.

Exercicis sobre càlcul de formulacions, concentracions i dosificació de pesticides.

Exercicis sobre campanyes de tractament. Sopòsits reals.

#### **PRACTIQUES DE LABORATORI I DE CAMP**

Patologia vegetal (3). Tècniques de treball i bases per l'identificació de fongs fitopatògens. Acció fungicida.

Tècniques en nematologia (2). Nematodes de cist, gal·les i lliures.

Llavors de males herbes: caracterització, latència, banc de llavors.

Identificació de plàntules de males herbes.

Entomologia agrícola (6). Caracterització morfològica i simptomatològica dels principals ordres d'importància per l'agricultura: Lepidòpters, Coleòpters, Dípters, Himenòpters, Heteròpters, Homòpters.

Estats de desenvolupament de la mosca blanca Trialeurodes vaporariorum. Situacions de parasitisme i depredació.

Acarologia agrícola.

Reconeixement en camp dels principals patògens, plagues, adventícies i desordres fisiològics segons el cultiu i la seva localització.

#### **BIBLIOGRAFIA**

A.C.T.A. (1980). Guide pratique de défense des cultures. A.C.T.A. Paris.

AGRIOS, G.M. (1986). Fitopatología. Limusa. México.

BARBERA, C. (1989). Pesticidas agrícolas. Ed. Omega. Barcelo-

## **ANÀLISI QUÍMICA**

ANALISI QUIMICA AGRICOLA (2n HORTOFRUTICULTURA)

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 32 hores anuals en sessions de 4 hores

Professora de teoria: Montserrat Soliva i Torrentó

Professors de pràctiques: Francesc Girò  
Montserrat Pujolà

PROGRAMA D'ENSENYAMENTS TEORICS I PRACTICS.

Tema 1.- ANALISI QUIMICA

Definició i objecte. Tipus d'anàlisi. Escales de treball. Sensibilitat. Etapes del procés analític: Presa de mostres i pretractaments. Tècniques d'extracció i separació. La Determinació. Càlculs i expressió dels resultats. Factors que influeixen sobre l'exactitud dels resultats. Errors. Exactitud i precisió. Xifres significatives. Tractament estadístic dels resultats experimentals.

Tema 2.- EL SOL I LES AIGUES COM MODEL ANALITIC.

Com aplicar el procés analític en aquests cassos. Aclariments pràctics dels conceptes del tema 1.- Anàlisi Química Agrícola.

Tema 3.- ANALISI QUIMICA QUALITATIVA.

Definició. Finalitats generals: el cas particular d'aquesta assignatura. Assaigs previs (o posteriors). La marxa analítica (cations i anions). Conceptes en que es basa. Alguns exemples de proves qualitatives en l'Anàlisi Química Agrícola. Sensibilitat i especificitat.

Tema 4.- ANALISI QUIMICA QUANTITATIVA.

Definició i finalitats. Mètodes i conceptes en que es basen.

Tema 5.- ANALISI GRAVIMETRICA.

Definició i fonaments teòrics. Material i reactius (Puresa). Formació de precipitats. Contaminació. Aplicació a l'anàlisi de sòls. Humitat i matèria orgànica. Aplicació a l'anàlisi d'aigües. Sulfats i calci.

- Tema 6.- ANALISI VOLUMETRICA.  
Definició i fonaments teòrics. Tipus de volumetries segons les reaccions que intervenen. Material i reactius (Puresa). Solucions valorades. Patrons primaris. Punt final i punt d'equivalència. Corbes de valoració. Càlculs volumètrics.
- Tema 7.- VOLUMETRIES DE PRECIPITACIO.  
Reactius i indicadors. Anàlisi de Clorurs en aigua.
- Tema 8.- VOLUMETRIES DE NEUTRALITZACIO.  
Reactius i indicadors. Corbes de neutralització. Valoracions en sistemes complexes. Aplicació a l'anàlisi de sòls: Nitrogen i capacitat de bescanvi catiònic. Aplicació a l'anàlisi d'aigües: carbonats i bicarbonats, Acidesa i alcalinitat.
- Tema 9.- COMPLEXOMETRIES.  
Teoria de la formació de complexes. Reactius quelants i diferents aplicacions. Tipus de valoracions complexomètriques. Aplicació a l'anàlisi de sòls i aigües: determinació de Ca. i Mg.
- Tema 10.- VOLUMETRIES REDOX.  
Bases teòriques. Reactius oxidants i reductors. Indicadors. Aplicació a l'anàlisi de sòls. Matèria orgànica oxidable i calç activa. Aplicacions a l'anàlisi d'aigües: Calci, DQO i Poder Reductor.
- Tema 11.- METODES POTENCIOMETRICS.  
El pH-metre. Valoracions potenciomètriques (aplicacions a les volumetries de precipitació, redox i complexomètriques). Electrodes selectius.
- Tema 12.- METODES CONDUCTIMETRICS.  
Aplicacions. Mesures de conductivitat en sòls i aigües. Nocions sobre altres tècniques basades en medicions elèctriques: polarografia i electrogravimetria.
- Tema 13. METODES OPTICS. Propietats de la llum. Interacció matèria-energia lluminosa. Tècniques e instruments. Absorció i emissió de la llum. Espectres. Principis generals de l'absorció de radiació. Llei de Lambert-Beer. Colorimetria. Fotometria. Espectrofotometria. Aplicació a l'anàlisi de fòsfor, nitrats i nitrits.

- Tema 14.- (Continuació).  
Tècniques basades en l'emissió de la llum. Fotometria de flama. Fluorescència. Aplicació a l'anàlisi de sòls i aigües: determinació de sodi i potasi.
- Tema 15.- ANALISI DE TEIXITS VEGETALS.  
Finalitat de l'anàlisi de teixits vegetals. Mostreig, tècniques de preparació de les mostres. Tècniques analítiques utilitzades. Tècniques turbidimètriques. Absorció atòmica. Control de la nutrició vegetal. Anàlisi de sava. Anàlisi nutricional. Anàlisi foliar.
- Tema 16.- ANALISI DE FERTILITZANTS ORGANICS.  
Classificació legal. Classificació segons el seu origen: animal, vegetal, urbà, i industrial. Breu descripció química de la seva composició i del procés d'obtenció. Paràmetres analítics a determinar en els productes inicials, durant el procés d'obtenció i en la qualificació del producte final. Importància del tipus d'anàlisi realitzat sobre l'interpretació dels resultats. Anàlisi de substractes.
- Tema 17.- ANALISI DE FERTILITZANTS NITROGENATS.  
Classificació i breu descripció química. Adobs amb N-amoniacal: Mètode Kjeldahl, altres mètodes. Mesura de l'acidesa lliure. Adobs amb N-nítric: Modificacions al mètode Kjeldahl. Anàlisi d'adobs ureics. Contingut en biuret. Adobs nitrogenats d'alliberació controlada: mesura de l'índex d'activitat.
- Tema 18.- ANALISI DE FERTILITZANTS FOSFATATS.  
Classificació segons l'activitat química. Mètodes per la seva extracció. Gravimetries de fosfats (Pirofosfat magnèsic). Volumetries (Heteropoliàcids). Colorimetries.
- Tema 19.- ANALISI DE FERTILITZANTS POTASSICS.  
Tipus i breu descripció química. Mètodes gravimètrics (Perclorat i hexaclor-platinat).

- Tema 20.- ANALISI DE FERTILITZANTS AMB ELEMENTS SECUNDARIS I MICROELEMENTS.  
Tipus de fertilitzants secundaris. Complexometries de Ca i Mg. Gravimetria de S. Fertilització amb microelements. Colorimetries de Fe, Mn, B, Cu, i Zn. Absorció atòmica.
- Tema 21.- ANALISI DE SUBSTRATS.  
Determinacions físiques, fisico-químiques i químiques. Interrelació. Composició de les característiques de diferents substrats tradicionals i alternatius.
- Tema 22.- PLAGUICIDES.  
Conceptes generals. Definició, classificació. Característiques químiques generals. Mecanismes d'acció dels plaguicides. Acció física, fisiològica i bioquímica. Selectivitat i resistència. Toxicitat, Dosi letal i els seus tipus. Dosi diària acceptable.
- Tema 23.- FORMULACIO DE PLAGUICIDES.  
Matèria activa i coadjuvants. Sinergisme. Diferents tipus de formulats. Anàlisi a fer per veure les característiques de les diferents formulacions (estabilitat emulsió, capacitat de la dispersió, etc.).
- Tema 24.- ANALISI DE PLAGUICIDES.  
Necessitat d'extraccions i tractaments previs. Aplicació de les tècniques clàssiques (volumetries i gravimetries) a l'anàlisi de plaguicides. Exemples concrets. Aplicació de tècniques com cromatografia, espectrofotometria (UV, IR, fluorescència) a l'anàlisi de plaguicides.
- Tema 25.- ANALISI DE RESIDUS DE PLAGUICIDES.  
Diferències amb l'anàlisi de la riquesa d'un plaguicida. Paper de les noves tècniques (NMR, espectrometria de masses, etc.), en el desenvolupament de nous tipus de plaguicides.
- Tema 26.- NOVES LINIES DE PLAGUICIDES.  
Exigències socials i legals. Metabolisme dels plaguicides. La investigació dirigida: els piretroids. Aplicacions de la investigació bàsica: hormones de comportament. Insecticides basats en l'hormona juvenil. Relacions planta superior/planta inferior: noves línies de fungicides i herbicides.

- Tema 27.- ANALISI D'ALIMENTS.  
Generalitats. Sucres. Grasses i proteïnes. Proves físiques, químiques. Tècniques d'electroforesi, gel-filtració, refractometria i polarimetria.
- Tema 28.- LLET I DERIVATS.  
Composició. Tractaments. Additius. Anàlisi de control. Anàlisi més específics.
- Tema 29.- OLIS I GREIXOS.  
Procedència. Composició. Tractaments (purificació o modificacions). Determinació dels índexs característics (generals i específics).
- Tema 30.- VINS I PRODUCTES ALCOHOLICS EN GENERAL.  
Obtenció. Composició. Tractaments. Additius. Anàlisi típics.
- Tema 31.- ANALISI DE PRODUCTES HORTICOLES I DE FRUITS.  
Índexs de qualitat, vitamines.
- Tema 32.- ANALISI DE LA CONTAMINACIO AGRICOLA.  
Els adobs. Els plaguicides i les explotacions ramaderes com a contaminants: aspectes analítics. Efectes sobre els productes agrícoles: la seva determinació.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Fundamentos de química Analítica. (2 vol) Skoog-West.
- 2.- Anàlisi Químic Analític. F.Buscarons. Ed. Martinez Roca.
- 3.- Química Agrícola (3 vol). Primo Yúfera-Carrasco Dorian-Ed.Alhambra.
- 4.- Técnicas de análisis de suelos F. Guitian Ojea.T.Carballas Fernández. Ed.Pico Sacro.
- 5.- El diagnóstico de suelos y plantas. Metodos de campo y laboratorio. J.López Ribas. Ed. Mundi Prensa.
- 6.- L'Analyse de l'eau (2 vol). J.Rodier. Ed.Dunod.
- 7.- Tratado de Análisis Químico (3 vol) R.Casares. Ed.Casares.



- 8.- Métodos modernos de análisis de alimentos (3 vol)  
H.G.Maier. Ed. Acribia.
- 9.- Anàlisis químic e instrumental moderno H.F.Walton-  
J.Reyes. Ed. Reverté.
- 10.-Química Analítica. G.D.Cristian.Ed. Limusa.
- 11.-Plaguicidas modernos y su acción Bioquímica. R.Gremlyn.  
Ed. Limusa.
- 12.-Analytical Methods for Pesticides plant growth, regula-  
tors and food additives. G.Zwig Academic Press.
- 13.- Anàlisi Instrumental.D.A.Skoog. D.M.West Ed.Interameri-  
cana 1985.
- 14.- Química Analitica D.A.Skoog. D.M.West. Ed. Mc.haw-hill  
1988.
- 15.- La contaminació del sòl. T.Felipó. M.A.Garau. Quaderns  
d'ecologia aplicada. Diputació de Barcelona 1987.
- 16.- Adobs orgànics. Quaderns Agràris núm.6 ICEA 1985
- 17.- El compostatge. J.Saña-M.Soliva. Quaderns d'ecologia  
aplicada. Diputació de Barcelona 1987
- 18.- Fertilitat de sòls i nutrició de plantes. L'anàlisi  
foliar com a diagnostic de l'estat nutritiu dels con-  
rreus. J.Porta-M.Lòpez. Monografies de l'Obra Agrícola  
de la Caixa de Pensions.

Aquests són llibres on podeu trobar els temes generals  
que es tractaran en l'assignatura.

A l'explicar determinats temes s'afegirà bibliografia més  
concreta.

Al laboratori disposeu també d'una col.lecció d'articles  
sobre els diferents temes d'anàlisi que us puguin interes-  
sar.

**ANGLÈS II**

## ANGLÉS

Curs: NIVELL B

Professors: Leo James Farrell i Santiago Rehecho

Hores d'ensenyament: 2 hores setmanals

### I.- PROGRAMA DE ENSENYAMENTS TEORICS I PRACTICS

Lección 1.- Repaso temática nivel A.

Lección 2.- Simple Past of regular verbs.

Lección 3.- Simple Past of Irregular Verbs.

Lección 4.- Some; any; none/body; thing.

Lección 5.- Adverbs of frequency/manner.

Lección 6.- Past Simple/Past continuous.

Lección 7.- Anomalous finities.

Lección 8.- Present Perfect.

Lección 9.- Just; Already: still; yet.

Lección 10.- Too + adjective/adjective + enough.

Lección 11.- Comparison of adjectives.

Lección 12.- How + adjective.

Lección 13.- Present Perfect + for/ + since.

Lección 14.- An introduction to technical vocabulary and termino

Lección 15.- Strategies for comprehension and translation of tech  
texts.

Lección 16.- Practice, using ten texts relevant to each agricul  
speciality.

### BIBLIOGRAFIA

STREAMLINE ENGLISH.- Departures

### LLIBRES DE CONSULTA.

THE LANGUAGE OF AGRICULTURE IN ENGLISH (REGENTS PUBLISHING COMPANY

ENGLISH IN AGRICULTURE (OXFORD UNIVERSITY PRESS).

AGRICULTURE (COLLIER MACMILLAN INTERNATIONAL).

Book 1.- Soil

Book 2.- Field Crops

Book 3.- Horticulture and livestock

**PROGRAMA A SIGNATURES 3ER CURS**

SELECCIÓ I MILLORA

CONREUS HERBACIS GENERALS

HORTICULTURA HERBÀCIA

ARBORICULTURA I FRUCTICULTURA

ENGINYERIA RURAL

JARDINERIA I PAISATGISME

ECONOMIA AGRÀRIA

## **SELECCIÓ I MILLORA**

## SELECCIO I MILLORA

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 3 hores cada 3 setmanes

Professor de teoria: Lluís Bosch i Roura

Professor de pràctiques: Esther Sanchez i Bell

## INTRODUCCIO AL PROGRAMA DE SELECCIO I MILLORA

L'assignatura es dividirà en teoria i pràctiques. Pel que fa a aquestes, veure els "Guions de Pràctiques de Millora Genètica", editats pel Servei de Reprografia de l'Escola. Respecte a la teoria, prèviament a cada mètode general de millora s'explicarà la genètica bàsica que permet entendre el mètode. Després s'explicarà com es millora espècie per espècie, fent referència als mètodes generals esmentats que ja es coneixeran. Finalment, es farà una introducció a l'enginyeria genètica com a eina de la millora genètica.

**Tema 1.-** La millora genètica: Finalitat de la millora. Paral·lelisme entre evolució i millora. Importància de la millora en l'agricultura.

**Tema 2.-** Variabilitat: Factors que la determinen. Genotip i Fenotip. Definició de genètica. Base científica de la millora. Bancs de germoplasma.

**Tema 3.-** Informació genètica: en què consisteix i com s'utilitza. ADN: composició i duplicació. ARN: tipus. Síntesi de proteïnes.

**Tema 4.-** Mutacions de punt i mutacions cromosòmiques. Causes de les mutacions. Mutacions espontànies i induïdes. Mutacions germinals i somàtiques. La mutació com a fenomen de tipus no adaptatiu.

**Tema 5.-** Reproducció: Mitosi. Meiosi: entrecreuement-recombinació. Significat biològic de la meiosi. Cicle biològic de les angiospermes. Reproducció asexual. Sistema reproductiu de les espècies: importància per a la millora.

**Tema 6.-** Terminologia en genètica mendeliana. Caràcters qualitatiu i quantitatiu. Primera i segona lleis de Mendel. Herència intermitja. Herència dominant. Retroencreuament. Codominància.

**Tema 7.-** La tercera llei de Mendel o polihybridisme. Anàlisi del dihibridisme. Polihybridisme. Lligament.

Tema 8.- L'interacció gènica. Cianur en el trèvol blanc. Els gens opac-2 i flourey-2 en el blat de moro. Diferència entre dominància i interacció. Gens modificadors. Expressivitat i penetrància.

Tema 9.- Efecte complex dels gens sobre el fenotip: l'organisme com un tot integrat: exemples: Hbs en l'home. Deficiència clorofíl·lica en el blat de moro. Pleiotropia.

Tema 10.- Caràcters de variabilitat contínua: Experiments de Nilsson-Ehle. Hipòtesi d'East sobre l'herència dels caràcters quantitius. Aplicació a l'encreuament de dues línies pures. Desviacions de la hipòtesi d'East. Efecte de la consanguinitat sobre l'homozigosi. Experiments de Johanssen: teoria de les línies pures. Valor fenotípic, genotípic i reproductiu, en els caràcters quantitius. Diferents tipus de poblacions genèticament diferenciades.

Tema 11.- Millora de les plantes autògames: Selecció individual. Selecció massal. Encreuament seguit de: mètode geneològic, mètode massal. Retroencreuament.

Tema 12.- Genètica de poblacions: Freqüències de gens i genotips. Lley de Hardy-Weimberg. Desviacions respecte de la llei de Hardy-Weimberg.

Tema 13.- Millora de les espècies que es reproduïxen vegetativament: Selecció clonal: sanitària, genètica. Encreuament seguit de segregació, selecció i clonació.

Tema 14.- Relació entre homozigosi i consanguinitat. Expressió dels gens dominants i recessius al nivell quantitiu. Heterosi: explicació de l'heterosi: superdominància i dominància composta.

Tema 15.- Híbrids: Estructura genètica dels híbrids. Obtenició de línies pures per autofecundació: optimització del mètode. Top-cross. Assaig primerenc. Selecció prèvia a l'obtenció de línies pures: selecció recurrent per aptitud combinatòria específica i selecció recíproca recurrent. Autoesterilitat: utilització per a fer híbrids. Androesterilitat gènica, citoplàsmica i citoplàsmica-gènica: utilització per a fer híbrids. Apomixi.

Tema 16.- Selecció artificial: tipus. Varietats sintètiques. Retroencreuament en poblacions alògames.

Tema 17.- Mutacions cromosòmiques que afecten al nombre de cromosomes: Monoploidia. Poliploidia: autopoliploidia i alopoliploidia.

Tema 18.- Fitomillora de les resistències: Condicions atmosfèriques adverses. Resistència a les malalties. Resistència a les plagues.



Tema 19.- Millora de les solanàcies: Tomàquet, pebrot, albergínia.

Tema 20.- Millora de l'enciam i l'escarola.

Tema 21.- Millora de la fava, el pèsol i la mongeta.

Tema 22.- Millora de cucurbitàcies: meló, síndria i cogombre.

Tema 23.- Millora de crucíferes: rave, col i colza.

Tema 24.- Millora de cebes.

Tema 25.- Millora d'espècies de reproducció vegetativa. I. Arbres fruiters.

Tema 26.- Millora d'espècies de reproducció vegetativa. II. Espècies herbàcies.

Tema 27.- Millora de cereals d'hivern.

Tema 28.- Millora de cereals d'estiu.

Tema 29.- Millora de farratgeres.

Tema 30.- Transformació genètica: mètodes. Transformació mitjançant Agrobacterium tumefaciens. Regeneració de plantes a partir de cèl.lules transformades. Altres mètodes de transformació.

#### BIBLIOGRAFIA

- Allard, R.W. Principios de mejora genética de las plantas. Ed. Omega, 1967.
- Falconer, D.S. Introduction to Quantitative Genetics, Longman, London, 1983.
- Fahr, W.R. i Hadley, H. (ed.) Hybridization of Crop Plants. Amer. Soc. of Agron. and Sci. Soc. of Amer., 1982.
- Frankel, R. i Galun, E. Pollination Mechanisms Reproduction and Plant Breeding. Springer-Verlag, New York, 1977.
- Hebblethwaite, P.D. The Faba Bean. Butterworths, 1983.
- Kosuge, T. Meredith, C.P. i Hollander, A. Genetic Engineering of Plants. Plenum Press, New York, 1983.
- Mayo, O. The theory of Plant Breeding. Clarendon Press, Oxford, 1980.
- Moore, J.N. i Janick, J. Methods in Fruit Breeding. Purdue University Press, Indiana, 1983.
- North, C. Plant breeding and Genetics in Horticulture. Unwin Bros Ltd., 1979.
- Sanchez Monge, E. Fitogenética. INIA, Madrid, 1974.
- Simmonds, N.W. Evolution of Crop Plants. Longman, London, 1976.
- Sprague, G.F. (ed.) Corn and corn improvement. Amer. Soc. of Agron., 1955.
- Sprague, G.F. Corn and corn improvement. Amer. Soc. of Agron., Agronomy, 18, 1977.
- Strickberger, M.W. Genética. Ed. Omega, 1974.
- Walden, D.B. Maize breeding and Genetics. Willey-Interscience publication, J. Willey & sons, 1978.
- Watts, L. Flower and Vegetable Breeding. Grove Books, London, 1980.

## **CONREUS HERBACIS GENERALS**

## PROGRAMA DE TEORIA DE CONREUS HERBACIS GENERALS

### 1a. Part: Introducció als Cultius Herbàcis.

#### Tema 1.- Introducció als Cultius Herbàcis Generals

Introducció. Els factors que intervenen en la producció agrària. Distribució de les superfícies. Estructura dels Cultius Herbàcis. Importància relativa superficial i productiva. Relació dels Grans Grups de Cultius amb els sectors productius.

#### Tema 2.- La producció de llavors selectes.

Importància de la producció de llavors selectes. El procés de producció. La reglamentació.

#### Tema 3.- Morfologia i biologia de les Gramínies.

Classificació botànica. Morfologia. Biologia: descripció, factors i conseqüències agronòmiques. Altres conceptes d'interès agronòmic.

#### Tema 4.- El cultiu de les espècies herbàcies.

Cicles de cultiu. Alternatives i rotacions. Feines de conreu. El treball del sòl. Elecció dels equips.

### 2a. Part: Els Cereals

#### Tema 5.- La producció i el producte dels Cereals.

Utilització. Estructura del gra. Composició. Utilització de la palla. Importància econòmica. Reglamentació de la producció de cereals.

#### Tema 6.- La planta.

Classificació dels cereals cultivats a Espanya. Aspectes lligats al cultiu. Fenologia. Ecologia. El material vegetal.

### Tema 7.- La implantació.

Treballs previs a la sembra: la preparació del sòl, la preparació i la protecció de la llavor i l'elecció de la varietat. La sembra.

### Tema 8.- L'adobament.

Necessitats minerals dels cereals. Adobament fosfopotàssic. fertilització nitrogenada. Càlcul i època d'aplicació.

### Tema 9.- La protecció.

La lluita contra les males herbes: mètodes de control; el desherbatge dels cereals. les plagues dels cereals. les malalties dels cereals. el control. l'aplicació dels pesticides.

### Tema 10.- La collita i la conservació.

La collita: el moment de la collita, la maquinària, la palla. La conservació del gra dels cereals: principis bàsics; problemes. Conservació del gra humit.

### Tema 11.- La intensificació.

Principis bàsics de la intensificació. Estratègies; el forçat de la producció; la protecció. Context de la intensificació del cultiu dels cereals. Evolució de la intensificació. La intensificació a casa nostra.

### Tema 12.- Els cereals d'hivern: El blat.

La producció i el producte: la situació productiva; el comerç mundial; les característiques del gra de blat; la utilització; la qualitat. La planta; classificació botànica; aspectes generals de la planta; tipus de blats; la formació del rendiment i de la qualitat; el material vegetal. El cultiu: lloc en la rotació; la preparació del sòl; la implantació; la sortida d'hivern; estadi "espiga a 1cm." i "1-2 nusos"; la collita; el reg.

### Tema 13.- Els cereals d'hivern: L'ordi.

La producció i el producte: situació productiva; la utilització; les característiques del producte. La planta: aspectes generals; comportament diferencial de l'ordi de 6 carreres i de 2 carreres; el material vegetal. El cultiu: lloc en la rotació; cicle; sembra; adobament nitrogenat; la protecció; la collita.

Tema 14.- Els cereals d'hivern secundaris: civada, sègol i triticale.

Estudi seguint l'esquema general, però centrant els aspectes més destacats de cada cultiu.

Tema 15.- Els cereals d'estiu: el blat de moro i el sorgo.

El blat de moro: La producció i el producte; la situació productiva, la utilització, les característiques i els intercanvis comercials. La planta; classificació botànica, característiques morfològiques, cicle biològic, factors del rendiment, exigències ecològiques, accidents, plagues, malalties i el material vegetal. El cultiu; lloc en la rotació, la preparació del sòl, l'adobat, la sembra, la protecció, el reg i la collita. El sorgo gra: estudi similar, però centrat en les característiques diferencials.

Tema 16.- Els cereals d'estiu. L'arròs.

La producció i el producte: la situació productiva; el producte; la reglamentació; les perspectives a Espanya. La planta: classificació botànica; morfologia; aspectes fisiològics i ecològics més destacats; el material vegetal. El cultiu: cicle; la preparació del sòl; la sembra; l'adobament; la protecció del cultiu i la collita.

3a. Part: Les lleguminoses de gra.

Tema 17.- Generalitats. La producció i el producte.

Les lleguminoses de gra en l'agricultura actual i en la producció de proteïnes. La situació productiva. les característiques del gra. Problemàtica de cultiu i perspectives. Reglamentació.

Tema 18.- La planta.

Classificació botànica. Característiques morfològiques més interessants. Biologia i fisiologia. Fenologia. La fixació del nitrogen. Ecologia. El material vegetal.

Tema 19.- El cultiu.

Cicles de cultiu. lloc en la rotació. Paper de les lleguminoses de gra en l'agricultura de secà. La implantació. La inoculació. L'adobament. La protecció. El reg. La collita.

## Tema 20.- El pèsol.

La producció i el producte: utilització; situació productiva; característiques del gra; organització del mercat; perspectives de cultiu. La planta: característiques botànico-agronòmiques; estructura i desenvolupament de la planta; els components del rendiment; exigències ecològiques; el material vegetal. El cultiu: interès; preparació del sòl; sembra; protecció i collita.

## Tema 21.- La soia.

La producció i el producte: situació productiva; consum i mercat internacional; les característiques del producte; transformació i utilització. La planta: característiques botànico-morfològiques; cicle de desenvolupament i fases vegetatives; exigències ecològiques. El cultiu.

## Tema 22.- El cigró i la lletia.

La producció i el producte: situació productiva; utilització i característiques del producte; organització del mercat. La planta: principals aspectes botànico-agronòmics; exigències ecològiques; factors que influencien la qualitat del gra. El cultiu: la implantació; la protecció de les plantes i la collita.

## 4a. Part. El cultius industrials.

### Tema 23.- Els cultius herbacis oleaginosos: generalitats; la colza.

Generalitats. Introducció; evolució dels cultius herbacis oleaginosos; la situació productiva; principals característiques del producte; utilització i situació reglamentària.

La colza. La planta: característiques botàniques; desenvolupament; els components dels rendiment; exigències de la planta; el material vegetal. El cultiu: interès; la preparació del sòl; l'adobat; la sembra; la protecció i la collita.

### Tema 24.- El gira-sol.

La producció i el producte: la situació productiva; el producte. La planta: classificació botànica; morfologia; cicle biològic. Principals aspectes fisiològics; les components del rendiment; exigències ecològiques; el material vegetal. El cultiu: lloc en la rotació; la preparació del sòl; la sembra; l'adobat; la protecció i la collita.

Tema 25.- Les plantes sucreres: la bleda-rave.

La producció i el producte: la situació productiva; la producció de sucre a nivell mundial. La reglamentació comunitària; les característiques del producte. La planta: classificació botànica; morfologia; cicle biològic; aspectes fisiològics; exigències ecològiques; el material vegetal. El cultiu: lloc en la rotació; cicles de cultiu; la preparació del sòl; la sembra; l'adobat; la protecció; feines de cultiu; la collita i l'entrega.

Tema 26.- Les plantes tèxtils i altres espècies: cotó, tabac, llúpul, cànem i lli.

Igual estudi que per als altres cultius, basat en la producció, la planta i el cultiu, però centrant el tema en la problemàtica i particularitats de cada cultiu.

5a. Part. Els cultius farratgers.

Tema 27.- Els farratges. Generalitats.

Definició. Classificació agronòmica. La situació productiva. El valor alimentici. L'aprofitament. La collita. La conservació.

Tema 28.- Els cultius farratgers anuals.

Definició. Característiques dels cultius farratgers anuals. Els farratges anuals d'hivern. Els farratges anuals d'estiu.

Tema 29.- L'alfals.

Introducció. La situació productiva. La qualitat del farratge. La planta: morfologia; cicle; aspectes fisiològics més destacats; exigències ecològiques; el material vegetal. El cultiu: lloc en la rotació; l'any de la implantació; la lluita contra les males herbas; el ritme de explotació i la conservació.

Tema 30.- Les praderes polífites.

Definició. Tipus de praderes polífites. Les principals espècies. Aspectes principals del cultiu de les praderes polífites: implantació, adobament i l'aprofitament.

6a. Part: Els cultius herbacis en l'explotació agrícola.

Tema 31.- Els cultius herbacis en l'explotació agrícola.

Introducció. Full de cultiu: concepte, importància i paràmetres que se'n deriven. Marges bruts dels cultius herbacis. La relació entre cultius: l'alternativa i la rotació.





## **HORTICULTURA HERBÀCIA**

## HORTICULTURA HERBACIA

Hores d'ensenyament teòric: 4 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 2 hores setmanals

Professors: Dolores López Pérez  
Núria Carazo Gómez

### PROGRAMA DE ENSEÑANZAS TEORICAS

#### A.- PARTE GENERAL

- Lección 1.-Orígenes e història de la horticultura.- La horticultura en relación con otras disciplinas.- La horticultura hoy.-Ramas comerciales de la horticultura: Fruticultura.- cultura ornamental.- Floricultura.- Viveros.- Urbanismo.-Jardineria, Horticultura y alimentación humana.
- Lección 2.-INVERNADEROS (I).- Definición.- Efecto invernadero.-Construcción de invernaderos (Vidrio, film plástico, panel rígido, etc.).- Localización y establecimiento del invernadero: Topografía, suministro agua, insolación, polución, expansión y espacio, coste.
- Lección 3.-ENERGIA SOLAR RADIANTE.- Propiedades de la energía solar.- Factores que determinan la energía radiante global.-Densidad del flujo radiante dentro del invernadero.-Regulación de la energía radiante.
- Lección 4.-INVERNADEROS (II).- Control de las condiciones ambientales en el invernadero.- Fuentes de calor.- Distribución del calor.- Cálculo de las necesidades caloríficas.- Conservación del calor.- Sistemas de calefacción y su control.
- Lección 5.-INVERNADEROS (III).- Sistemas de enfriar el invernadero en verano y en invierno.- Integración de los sistemas de calefacción y refrigeración.
- Lección 6.-INVERNADEROS (IV).- Control de humedad relativa.- Problemática de la fertilización con CO<sub>2</sub>.
- Lección 7.-INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN EL CONTROL DEL CRECIMIENTO.

La temperatura y sus efectos.- Temperaturas óptimas día/noche.- Temperaturas nocturnas.- Temperaturas diurnas.-Termo-período.- Temperatura y planta según tamaño y edad.-Plantas que requieren altas temperaturas.- Plantas que requieren bajas temperaturas.- Vernalización.- Iniciación floral y desarrollo en bulbos.

Lección 8.-LA CALIDAD DE LA RADIACION.- Fotoperíodo.- Intensidad de la radiación y sus efectos.- Planificación de la cosecha. Energía radiante y de lámparas eléctricas.- Iniciación de la floración y desarrollo.

Lección 9.-MEDIOS DE CULTIVO.- Función de los substratos de cultivo.-Componentes.- Preparación de los substratos de cultivo.- Formulación y manejo.- Problemática de los cultivos en contenedor.- Propiedades de un buen substrato para invernadero.- Estandarización.- Desinfección.

Lección 10.-CULTIVOS HIDROPONICOS.- Sistemas de cultivo hidropónico.-Recipientes.- Substratos.- Soluciones nutritivas, su empleo y control.- Automatismos.- Ventajas e inconvenientes frente al cultivo tradicional.

Lección 11.- RIEGO.- Constantes del agua en el suelo.- Potencial del agua en el suelo.- Problemática del agua en los cultivos en contenedor.- Efecto del riego en las plantas.- Composición cualitativa y cuantitativa del agua de riego.- Salinidad.- Control, rendimiento y calidad en relación con la frecuencia del riego.

Lección 12.- SISTEMAS DE RIEGO.- Manual, automático, aspersión, goteo, capilaridad.- Aparatos de control.

Lección 13.- NUTRICION.- Programas de fertilización.- Bases ambientales, genéticas y fisiológicas para su establecimiento.- Técnicas empleadas para el estudio de las necesidades nutritivas de las plantas.- Fertilizantes.- Tipos.- Abonos de liberación lenta.

Lección 14.- TÉCNICAS DE ABONADO.- Fertirrigación, su importancia.-Fórmulas de abonado líquido.- Procedimientos de corrección de la composición química del agua de riego.- Mezclas de fertilizantes.- Control y valoración de los programas de abonado: Análisis del suelo, síntomas visuales, análisis foliares, interpretación.

- Lección 15.- CONTROL QUIMICO DEL CRECIMIENTO.- Reguladores naturales del crecimiento.- Respuesta de las plantas a los controladores químicos del crecimiento.- Promotores de la raíz.- Iniciación de la floración.- Estimulantes del crecimiento vegetativo.
- Lección 16.- TÉCNICAS DE CONTROL.- Poda Química.- Desbotonado químico.- Abscisión de las hojas.- Partenocarpia.- Defensa contra heladas.- Control de malas hierbas.- Prolongación de la vida de la flor después de cortada.-Control de algas.
- Lección 17.- CONTROL DE ENFERMEDADES Y PLAGAS.- Enfermedades de los cultivos en invernadero.- Prevención de la enfermedad.- Tratamientos. Predicción de plagas.- Pesticidas.- Maquinaria.-Técnica de tratamientos.- Control biológico.
- Lección 18.- MULTIPLICACION Y REPRODUCCION.- Estructuras.- Substratos. Fertilizantes.- Contenedores.- Propagación sexual.- Producción de semillas genéticamente puras.- Técnicas de producción y manejo de semillas.- Principios de la reproducción por semillas.
- Lección 19.- MULTIPLICACION VEGETATIVA.- Aspectos generales.-  
Técnica de propagación por esquejes.- Técnica de propagación por injerto.
- Lección 20.- Acodado.- Tallos subterráneos.- Raíces.- Hojas.
- NE ó 21 ÷ MÉTODOS ESPECIALES DE PROPAGACION  
Métodos asépticos de micropropagación.- Procedimientos para propagar tejidos y órganos.
- Lección 22.- PROPAGACION CLONAL.- Formación de meristemos adventicios.- Formación de las yemas axilares.- Formación de embrioides.- Logros y problemas de la propagación floral.
- Lección 23.- COMERCIALIZACION.- Clasificación por calidades.-  
Marcas.- Embalaje y transporte.- Cooperativas.- Mayoristas.-Detallistas.- Factores que influyen en la demanda.
- Lección 24.- PLANIFICACION DE LA EMPRESA.- Control.- Estudio de las tendencias del mercado.- Producción.- Alternancia y cultivos. Costos.- Balances.- Rentabilidad.- Inversiones.

Lección 25.- Posibilidades y perspectivas de la horticultura intensiva de España en el contexto de la Comunidad Económica Europea.- Horticultura y economía.- Planificación integral del sector.- Fuentes de desarrollo y financiación.

## B.- PARTE ESPECIAL

### I.- HORTICULTURA COMESTIBLE

De cada uno de los temas que a continuación se relacionan, que corresponden a un cultivo distinto, se explican y analizan los siguientes puntos: Origen, datos estadísticos, importancia económica, variedades comerciales, generalidades botánicas, multiplicación, cultivo, necesidades climáticas, preparación del suelo, labores y abonado, prácticas culturales durante la vegetación, recolección, producción conservación, accidentes climáticos y físicos, plagas y enfermedades.

- Lección 1.- La patata.
- Lección 2.- El tomate.
- Lección 3.- El pimiento.
- Lección 4.- La berenjena.
- Lección 5.- La fresa.
- Lección 6.- El pepino.
- Lección 7.- La lechuga y la escarola.
- Lección 8.- La alcachofa.
- Lección 9.- Las coles.
- Lección 10.- La coliflor y el brócoli.
- Lección 11.- La judía.
- Lección 12.- El guisante.
- Lección 13.- El haba.
- Lección 14.- El espárrago.
- Lección 15.- El apio.
- Lección 16.- La cebolla.
- Lección 17.- La cebolla y el puerro.
- Lección 18.- La acelga.
- Lección 19.- La espinaca.
- Lección 20.- La endivia.
- Lección 21.- La zanahoria.
- Lección 22.- La remolacha y el rábano.
- Lección 23.- El melón.
- Lección 24.- La sandía.

### II.- HORTICULTURA ORNAMENTAL

- Lección 25.- Cultivos ornamentales al aire libre.
- Lección 26.- Cultivos ornamentales protegidos.

## S A L I D A S

- Visita a la Finca Experimental de Sant Jordi y a la Cooperativa de Floricultura del Maresme (Vilassar de Mar).
- Visita al Mercado de la Flor de Barcelona y a la Cooperativa de Plantas Ornamentales en el Maresme.
- Visita a Floricultores Serra y Roca.
- Visita a Cactus Brassó.

## BIBLIOGRAFIA (Disponible en Biblioteca)

- Artificial light in horticulture A.E. Canham.
- Les productions florals H. Vidolic (42).
- Floriculture Industriale
- Stefano Bensa.
- Horticulture Halfane-Baden.
- Cultivos hidropónicos y en turba Peningsfeld.
- Floriculture Bosard (27).
- Plant tissue culture. Rubcker.
- Plant tissue culture methods and application in agriculture. J.A. Thorpe.
- Symposium on propagation and raising of nursery stock. Act. Hort. 79-2978.
- The commercial greenhouse. J.W. Boodley.
- Introduction to Floriculture Roy A. Larson.
- Foliage Plant production J.N. Joiner.
- Plant cell, Tissue and organ culture J. Reinert.
- Phytohormones and related compounds. A comprehensive treatise. D.J. Letham.
- In vitro culture. Acta Hort. 131.1983
- Symposium on tissue culture for horticultural purposes. Acta Hort. 78. 1971
- Plant growth regulators. Agricultural uses L.6 Nickell
- The commercial greenhouse. Del mar Publishers, New York (1981) Boodley, J.W.
- Moderns potting compost. London George Allen & Unwin Ltd.(1976) Bunt, A.C.
- Greenhouse Management, Springer-Verlag (1978) Hanan, J.J., Holley, W.,Goldsberry, K.L.
- Introduction to floriculture, Academic Press (1980), Larson, R.A.
- Bedding plants, Pennsylvania Flower Growers (1976), Mastalerz, J.W.
- The greenhouse enviroment, J. Wiley & Sons, (1977), Mastalerz, J.W.
- Plant Production in containers, Lacerback Publications, Oklahoma (1984), Whitcomb, C.E.

## PROGRAMA DE PRACTIQUES D'HORTICULTURA

### Pràctiques problemes de laboratori

- Càlcul de les necessitats de calefacció i ventilació a un hivernacle. Diferents sistemes que s'utilitzen.
- Caracterització de barrejades de substrats e influència dels seus components primaris.
- Solucions nutritives. Formulació. Diferents sistemes. Preparació per un cas concret i estudi del comportament sobre un cultiu.
- Germinació amb diferents condicions de magatzematge.
- Mètodes de propagació-multiplicació d'una bulbosa.

### Pràctiques de cultiu in vitro

A- INICIACIO: Preparació de medi de cultiu. Desinfecció. Posta en cultiu. Subdivisió-repicat.

B- APROFUNDIMENT: Problemàtica de la desinfecció i el tamany de l'explant. Fase de multiplicació. Diferents balanços hormonal; Extracció de meristems. Fase d'allargament. Fase d'arrelament. Aclimatació.

### Pràctiques de camp

Seguiment d'un assaig a escollir entre els temes:

- Efecte de factors ambientals sobre un cultiu: influència del material de cobertura; regulació fotoperiòdica de la formació d'un bulb.
- Tractaments d'adobat: diferents dosis, tipus i èpoques d'aplicació; adobats foliars.
- Tècniques culturals: densitat de plantació, tamany planter, data de collita, poda foliar, eliminació d'estolons.
- Tractaments químics: reguladors químics per formació de brots, creixement e inducció de partenocàrpia; herbicides.

## **ARBORICULTURA I FRUCTICULTURA**



## ARBORICULTURA Y FRUTICULTURA

Hores d'ensenyament teòric: 4 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 3 hores setmanals

Professor de teoria: Sebastià Duran i Torrallardona

Professors de pràctiques: Sebastià Duran i Anna Gras

## PROGRAMA DE ENSEÑANZAS TEORICAS

Lección 1.- MORFOLOGIA APLICADA A LAS PLANTAS ARBOREAS CULTIVADAS. Sistema radicular: Desarrollo y fisonomía.-Competición y antagonismos radiculares.- Actividad radicular.Parte aérea: Organografía.- Yemas, Ramas, Brotes, Hojas, flores, Frutos, Semillas.-Actividad vegetativa: Act,Cambial. Desarrollo de las yemas.- Crecimiento de los brotes.- Diferenciación de las yemas.- Letargo invernal.- Micro y Macrosporogenesis.-Introducción Floral.-Polinización.- Fecundación y esterilidad.- Partenocarpia y Apomisia.-Cuajado, purga y desarrollo de los frutos.- Maduración.- Alternancia de producción.- Balance hídrico y nutricional: absorción y traslocación del agua, transpiración, absorción y traslocación de los elementos nutritivos, asimilación del Carbono.- Fotosíntesis.-Traslocación y acúmulo de los solubles orgánicos.- Fitoreguladores.

Lección 2.- EL CLIMA EN FRUTICULTURA.- Microclima: Temperatura (invernal, estival, heladas primaverales).- Adecuación a las temperaturas y aprovechamiento de las condiciones climáticas favorables. Horas frío invernal y su incidencia.- Temperatura como factor limitante.- Temperatura como factor fundamental en la producción y en la época de ésta.- Humedad: Ambiental, lluvias, nieve.- Luminosidad.- Accidentes climáticos: Granizo, viento, sequía.- Polución.

Lección 3.- EL TERRENO EN EL CULTIVO FRUTAL.- Características físicas: Régimen hídrico del terreno.-Condiciones asfixiantes.- Carencia hídrica.- Características químicas: Elementos nutritivos y su función en los frutales.- Sustancia orgánica.- Reacción del terreno.- Determinación de las disponibilidades nutricionales. Intervenciones agronómicas o técnicas de cultivo: cultivo del terreno.-- No cultivo.- Capa herbosa (diferentes modalida-

des).-Herbicidas.- Mulching.- Irrigación (época, caudales, frecuencia y diferentes sistemas de llevarlos a cabo).- Fertilización (idem).- Enmiendas y cor-rección de los terrenos anómalos.

Lección 4.- PROPAGACION DE LOS FRUTALES.- Reproducción: Aspectos fisiológicos.- Requisitos de las semillas en los frutales.- conservación de las semillas.- Tratamientos para favorecer la germinación.- Época y modalidad de siembra.- Cultivo "in vitro" de los embriones.- Meristemos.- Vivero. Multiplicación: Generalidades.- Estacas.- Acodo.- Injerto.- Otras modalidades.- Histogénesis de los injertos.- Quimeras.- Afinidad y desafinidad.- sobreinjerto.- Reinjerto.- Influencias entre los biontes.- Ciudadanos a las plantas recién injertadas.

Lección 5.- PORTAINJERTOS Y VARIETADES.- Albaricoquero.- Almendro. Avellano.- Cerezo.- Ciruelo.- Higuera.- Kaki.- Manzano.-Melocotonero.- Membrillero.- Níspero.- Peral.- Vid.-Agrios.- Otros (frambuesa, actinidia, NASHI).-

Lección 6.- PLANTACION DE FRUTALES.- Sistemación del terreno.- Marco, sistemas y distancias de plantación.- Ejecución de la plantación (recepción y cuidados plantas, poda de raíces, colocación plantel, sistemas de plantación y primera poda).Intercalado bloques de polinizadores.

Lección 7.- REPLANTACION DE FRUTALES.- Arranque de árboles y limpieza del terreno.- Desinfecciones y cuidados especiales.- Fatiga del terreno.- Patología y problemática de las replantaciones.- Test de fatiga.- Sucesión de cultivos arbóreos.

Lección 8.- LA PODA Y FORMACION DE LOS FRUTALES. ACLAREO DE LA FRUTA.- Generalidades.- Diferentes fases de la vida de un frutal.- Aumento y reducción de vigor.- Poda de formación.- Poda de producción.- Poda de rejuvenecimiento.- Poda en verde.- Descripción (acompañada siempre de prácticas) de las diferentes modalidades de poda.- Vasos, Pirámide, Huso, Huso diferido, Palmetas, Cordones, Croisillon, Drapeau, Eje central, Alta intensidad, Ypsilon, etc. Aclareo de la fruta.- Justificación.- Realización.- Aclareo manual y químico.

Lección 9.- LAS HORMONAS Y SU APLICACION EN FRUTICULTURA.- Control químico del desarrollo y de la fructificación.- Estimulación del arraigado.- Control químico del crecimiento.- C.p. de la floración, cuajado, purga, desarrollo de los fru-

tos.- Aclareo químico.- Control químico de la ma duración.

Lección 10.- DEFENSA FITOSANITARIA.- Principales parásitos de los frutales.- Estrategia de lucha.- Técnica de aplicación de pesticidas según parásitos a combatir.-Esquemas de tratamientos rígidos y elásticos en función del parásito o parásitos más problemáticos en cada zona.- Alteraciones no parasitarias: clorosis, agrietado, roseting, bitter, pit, etc.- lucha. Lucha organizada contra las heladas y el pedrisco.

Lección 11.- RECOLECCION DE LA FRUTA.- Indices de madurez.- Métodos de recolección.- Recolección tradicional.- Recolección integrada.- Recolección mecánica.- Recolección paletizada y superpaletizada. Previsión cosecha.

Lección 12.- CONSERVACION DE LA FRUTA.- MADURACION ACELERADA.- Elementos conservadores de los productos vegetales (temperatura, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, etc.).- Sistemas de conservación: Frigorifica convencionales y de Atmósferas Controladas.- Prerrefrigeración.- Transportes frigoríficos.- Manejo de la fruta en la cámara y antes de la entrada en ella.- Manejo y control de las instalaciones.- Test potencial de conservación de los frutos. Maduración acelerada.- Patología de la conservación.- Descripción profilaxis y terapéutica de las principales enfermedades (podredumbres) y fisiopatías o alteraciones no parasitarias propias de los frutos en frigoconservación.

Lección 13.- MEJORA GENÉTICA EN FRUTICULTURA.- Objetivos de la mejora genética.- Bases y técnicas de la mejora genética.- Hibridaciones.- Mutagénesis.- Selección clonal.- Tutela jurídica de las novedades u obtenciones vegetales.

#### PROGRAMA DE PRACTIQUES DE FRUTICULTURA I ARBORICULTURA PRACTIQUES DE CAMP

Práctica nº.1: "PLANTACIO, EXECUCIO DE TOT EL PROCÉS" Objectiu: un cop determinat el disseny de la plantació, i tenim el sòl convenientement preparat, s'haurà de realitzar el traçat de la plantació, l'obertura de forats o solcs, i finalment un cop comprovada la sanitat del planter es ferà la plantació definitiva.

Pràctica nº .2: "PODA, EXECUCIO DELS DIFERENTS TIPUS DE FORMACIONS" Objectius: amb la poda el que es pretén és: equilibrar el vigor, evitar

l'alternància en la producció i vegetació, reduir els períodes d'esterilitat de l'arbre, afavorir la formació i renovació de rams fructífers, donar una forma convenient a l'arbre. La pràctica de poda tant d'hiver com d'estiu es durà a terme en diferents espècies fruteres i en diferents tipus de formació.

Pràctica nº.3 : "APLICACIO DE PRODUCTES HORMONALS EN FRUTICULTURA" Objectius: veure els efectes produïts per reguladors de creixement sobre la nanització i producció de branques laterals, efecte de productes colorants en pomes verelles, i de productes que indueixen a partenocàrpia afavorint el quallat de fruits.

Pràctica nº.4.- "ACLARIDA DE FRUITS" Objectius: la pràctica de l'aclarida es basa en la eliminació de flors o fruits joves. Té com a finalitat, obtenir fruits de més qualitat i calibre, aconseguir una producció homogènia, evitar l'alternància en espècies que en són propenses. Aquesta pràctica es realitzarà utilitzant mètodes químics i manuals, observant les diferències existents.

Pràctica nº.5.-: "POL.LINITZACIO I EFECTE DELS INSECTES POL.LINITZADORS.-" Objectius: en espècies fruiteres que són autoincompatibles, la absència de pol.len d'altres varietats provocarà una manca de quallat que les seves flors i per tant una producció nul.la. Si a més llur pol.linització és entomòfila en absència de insectes polinitzadors la producció es veurà clarament reduïda.

#### PRACTIQUES A FER A L'ESCOLA

Pràctica no.1: "RECOXEIEMENT DE LA FRUITA DE DIFERENTS ESPÈCIES FRUTERES. RECOXEIEMENT DE LES SEVES RAMIFICACIONES VEGETATIVES I FRUCTIFERES". Objectius: aquesta pràctica és de gran importància per a la bona realització de la poda. Consistirà en arribar a conèixer "in visu" les diferents espècies fruiteres i en familiaritzar-se amb els diferents tipus de fructificació característics de cada grup.

Pràctica no.2: "EL FRUIT. RECOXEIEMENT DE LES VARIETATS MES IMPORTANTS" Objectius: es tracta d'observar alguns paràmetres de cada espècie, els quals ens facilitaran la identificació de cada varietat.

Pràctica no.3: "EMPELTS. REQUISITS QUE ES REQUEIXEN I TIPUS D'EMPELTS". Objectius: fer els

empelts en escut més utilitzats en fruticultura i veure les dificultats que es presenten al realitzar-los.

Pràctica no.4: "MULTIPLICACIO DE TEIXITS IN VI-TRO" Objectius: mitjanant la tècnica de micro-propagació, es posarà en cultiu asèptic un teixit de planta llenyosa, i es faràn totes les fases fins a obtenir una planta sencera i aclimata da. També es veurà l'efecte de diferents desinfectants vegetals, així com a la variació de concentracions hormonals.

Pràctica no.5: "ESTUDI DELS FACTORS CLIMATICS I LA SEVA INFLUÈNCIA EN LA FLORACIO, MADURACIO I RECOL.LECCIO" Objectius: donada la gran importància que tenen les temperatures sobre la floració i maduració dels fruits es pretindrà fer la correlació entre els mètodes matemàtics existents i les dates reals en que es produeixen aquests fenòmens en una zona determinada.

Pràctica no.6.- "PARAMETRES DE QUALITAT. CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES I LA SEVA RELACIO AMB FACTORS DE MESURA FISICO-QUIMICS" Objectius: es vol relacionar les característiques organolèptiques de fruita de diferents procedències, amb els factors convencionals de mesura físico-química.

#### BIBLIOGRAFIA

- Prontuario de Frutticoltura; Fregoni-Gambi, Edagricola.
- Apunts Escola sobre: Multiplicación frutos. -
- Apunts Escola sobre: El melocotonero. -
- Apunts Escola sobre: Polinización. - Replanta-ción de Frutales: Ed. Aedos. -Il Kaki REDA
- Il Susi no REDA -Il Ciliegio REDA
- Il Pero REDA
- Il Melo REDA
- Il Pesco REDA
- Le Ceri sier INVUFLEC
- Trattato di Frutticoltura. Fritz Kobel.
- Poda de frutales.Delfín Reinoso.
- La Frigoconservación de peras y melocotones. AEDOS.
- Apuntes de Fruticultura. Mo. Agricultura, Es-paña.
- Le Pommier. INVUFLEC.
- Le Poirier. INVUFLEC.

- El Almendro. Mo. de Agricultura de Francia.
- Diseños formación y plantación de árboles frutales. Cuaderno 10. Aula- Dei. 5a. Edición.
- L'Arboriculture Fruitière. M. Gautier. Ed. Hachette.
- Les Espèces fruitières. M. Gautier. Ed. Hachette.

#### REVISTES

- American Fruit Grower. -Arboriculture fruitière. - Fruit Belge.
- Revue Suisse de Viticulture, Horticulture, Arboriculture.
- Revista della Ortoflora frutticoltura Italiana. ITEA.
- Frutticoltura.
- Informatore Agrario.

## **ENGINYERIA RURAL**

## ENGINYERIA RURAL (3 Horts)

Professors: Joan Oca i Baradad  
Josep Claramunt i Blanes

### CONTINGUTS TEORICS

#### 1.- HIDRAULICA DE LES INSTAL.LACIONS DE REG

##### TEMA 1.- HIDROSTATICA

- 1.1.- Conceptes de Hidrostàtica, Hidrodinàmica, Mecànica de fluids i Hidràulica.
- 1.2.- Equació fonamental de l'estàtica de fluids.
- 1.3.- Pressions hidrostàtiques en els líquids: Pressió en un punt, altura de pressió.
- 1.4.- Pressió absoluta i pressió relativa.
- 1.5.- Unitats de mesura de pressions
- 1.6.- Instruments per mesurar la pressió.

##### TEMA 2.- CINEMATICA DE FLUIDS

- 2.1.- Equació de la continuïtat.
- 2.2.- Equació de Bernoulli.
- 2.3.- Viscositat d'un fluid
- 2.4.- Generalització de l'equació de Bernoulli per una trajectòria en els líquids reals. Pèrdua de càrrega.
- 2.5.- Concepte de potència hidràulica.
- 2.6.- Potència d'una màquina hidràulica.

##### TEMA 3.- FLUX DE FLUIDS PER TUBERIES

- 3.1.- Flux laminar i flux turbulent.
- 3.2.- Número de Reynolds.
- 3.3.- Pèrdues de càrrega en una conducció.
- 3.4.- Pèrdues singulars.
- 3.5.- Pèrdues lineals o contínues: fórmula de Darcy-Weisbach.
- 3.6.- Diagrama de Moody: fórmules logarítmiques per al factor de fricció  $f$ .
- 3.7.- Fórmules monòmies de pèrdues de càrrega (Blasius, Cruciani-Margaritora, Scimemi, Hazen Williams, Scobey, Veronesse, Manning).
- 3.8.- Concepte de longitud equivalent.
- 3.9.- Corba característica d'una tuberia.
- 3.10.- Tuberies en sèrie i en paral·lel.
- 3.11.- Funcionament de les tuberies segons llur posició relativa amb la línia piezomètrica.

##### TEMA 4.- CONDUCCIONS AMB SERVEI EN RUTA

- 4.1.- Distribució contínua.
- 4.2.- Distribució discreta. Factor de Christiansen.
- 4.3.- Càlcul del diàmetre dels ramals portaaspersors.



- 4.3.1.- Uniformitat de reg.
- 4.3.2.- Ramals horitzon tals.
- 4.3.3.- Ramals ascendents.
- 4.3.4.- Ramals descendents.

#### TEMA 5.- ELEVACIO DE LIQUIDS

- 5.1.- Bombes hidràuliques: concepte i classificació.
- 5.2.- Concepte d'altura manomètrica.
- 5.3.- Potència i rendiment d'una bomba.
- 5.4.- N.P.S.H.
- 5.5.- Corves característiques d'una bomba centrífuga.
- 5.6.- Conexió de bombes en sèrie i en paral.lel.
- 5.7.- Cop d'ariet.

#### TEMA 6.- FLUX EN CANALS

- 6.1.- Corrents líquids en canals.
- 6.2.- Moviment permanent i uniforme.
- 6.3.- Fòrmules pràctiques per la determinació de la pèrdua de càrrega (Chezy, Tadini, Ganguillet i Kutter, Kutter, Maning, Bazin).
- 6.4.- Distribució de velocitats en una secció transversal.
- 6.5.- Velocitats mitjes admissibles.
- 6.6.- Anàlisi de les seccions normalment utilitzades.

#### 2. TEORIA DEL REG.

#### TEMA 7.- ESTUDI TEORIC DEL REG

- 7.1.- Repas d'alguns conceptes sobre el contingut d'aigua del sòl:
  - 7.1.1.- Densitat aparent, densitat real i porositat.
  - 7.1.2.- Potencial Hídric del sòl. Components.
  - 7.1.3.- Relació entre el potencial màtric i el contingut d'aigua.
  - 7.1.4.- Mesura del potencial màtric.
  - 7.1.5.- Capacitat de camp, punt de marciment i aigua útil.
- 7.2.- Punt òptim de reg.
- 7.3.- Càlcul de les necessitas d'aigua dels cultius.
- 7.4.- Organització del reg.

#### TEMA 8.- REG PER ASPERSIO

- 8.1.- Avantatjes i inconvenients del reg per aspersió.
- 8.2.- Tipus d'aspersors.
- 8.3.- Distribució de l'aigua: Coeficient d'uniformitat.

## **JARDINERIA I PAISATGISME**

## JARDINERIA I PAISATGISME

Hores d'ensenyament teòric: 3 hores setmanals

Hores d'ensenyament pràctic: 3 hores setmanals

Professors: Manel Colominas i Galobardes  
Xavier Fàbregas i Bargalló

### I N D E X

A.- RELACIONS ENTRE L'ASSIGNATURA I EL MEDI PROFESSIONAL.

B.- OBJECTIUS DEL CURS.

C.- PROGRAMA

- C.1 TÈCNiques DE JARDINERIA
- C.2 HISTÒRIA I COMPOSICIO
- C.3 CONEIXEMENT DE LA VEGETACIO
- C.4 ELS ELEMENTS DEL PAISATGE
- C.5 ELS CONCURSOS

### A.- RELACIONS ENTRE L'ASSIGNATURA I EL MEDI PROFESSIONAL

Els coneixements adquirits en aquesta assignatura, en el reste de disciplines de l'Escola, o en les possibles especialitats que en un futur es poguessin plantejar, es poden dirigir cap al treball en aquest camp, el de les intervencions sobre el paisatge natural o el de les intervencions d'espai públic a les ciutats, però per sobre de tot cap coneixement de l'específic del disseny de l'espai exterior, especialment en el referent al domini dels elements naturals que componen el paisatge.

El disseny de l'espai exterior, o la col.laboració en treballs d'aquesta àrea és una possibilitat de treball professional que ha estat poc explotada fins ara per part de l'Escola. La figura de l'enginyer tècnic agrícola podria ésser clarament l'equivalent a l'aparellador o arquitecte tècnic en el món de l'arquitectura. L'enginyer tècnic agrícola pot assessorar o col.laborar amb projectistes d'espais exteriors, pot projectar l'específic del seu camp, pot dirigir les obres de l'específic del seu camp, etc.

Junt a la col.laboració en el procés de projectació de l'espai exterior apareixen una sèrie de funcions que també posen ésser assimilades per l'enginyer tècnic agrícola. La creixent necessitat de conservar o recuperar els nostres paisatges naturals i l'importància del món agrícola en el món econòmic, però també com a configurador de l'imatge de gran part del nostre paisatge.

La necessitat de tenir tècnics especialitzats en àrees con cretes de coneixement relacionades amb el món de la jardineria i el paisatgisme és imprescindible para avançar en aquest camp, el coneixement dels sòls adequats, dels tipus de re població forestal adients, dels sistemes de creixement i reproducció de les espècies vegetals ùtilitzades, el coneixement de temes concrets com el de les gespes per grans superfícies, els tipus de rec a utilitzar, de les tècniques concrets de plantació i construcció d'un espai exterior, o de les tècniques adients de conservació i manteniment de les superfícies vegetals, tantes vegades element trascendental en la conservació de l'imatge que volem crear o preservar d'un espai vegetal.

El món dels vivers, íntimament lligat al tipus de plantacions que es realitzen, és de gran importància i un camp adequat pels professionals d'aquesta àrea. El coneixement de les espècies més utilitzades, dels tamanys adients, dels processos de creixement, poden augmentar les expectatives que ja existeixen sobre aquest camp.

Producció d'espècies vegetals (vivers), projectació d'espai exterior o col.laboració em aquest procés (disseny), especialitat en algùn tema específic (tècnic especialitzat), direcció de les obres de construcció de l'espai exterior en el referent al seu camp de coneixement (equivalent de l'arquitecte tècnic), són algunes de les funcions de l'enginyer tècnic agrícola en l'àmbit de la jardineria i el paisatge que aquí s'han exposat, en uns moments en que es reclama una major preparació i qualificació per desenvolupar uns temes, els relacionats amb el món de l'espai exterior, que fins ara habien sigut considerats de segón ordre.

## B.- OBJECTIUS DEL CURS

El curs tindrà com objectius:

- El coneixement dels elements naturals, relleu, aigua i vegetació com components de l'estat natural del paisatge i de les seves possibilitats de modificació o control quan formen part amb els elements arquitectònics de les intervencions realitzades per l'home.
- El treball de l'alumne a través d'unes pràctiques que li permetin tenir unc coneixements sobre els elements que componen el paisatge, especialment en el referent a la vegetació i les seves implicacions sobre els altres elements, i que l'inicien en el camp del disseny de l'espai exterior.
- L'estructuració de les pràctiques de manera que es dongui la possibilitat de dirigir-se cap a línies diferents, permetent el que els alumnes puguin elegir la seva àrea de coneixement preferida, des del tema de disseny als temes de vivers, execució, recuperació de paisatges, manteniment o

altres temes específics. Així s'intenta adaptar la disciplina a la realitat actual de l'alumne, s'ampliant a la vegada les possibilitats pedagògiques de l'assignatura.

- Acompanyar el curs d'un contingut teòric complementari que serveixi de base i de referència del treball que es realitzi, enmarcant les pràctiques realitzades dintre d'un fil continu, i obrint a l'alumne a les possibilitats dels diferents camps de coneixement que l'assignatura intenta copsar.

- Servir de base per obrir la possibilitat d'ampliar els coneixements complementaris que es requereixen per millorar la qualificació professional de l'alumne, de manera que en un futur altres assignatures de l'Escola podrien enfocar part del seu contingut cap a la preparació de tècnics en Jardineria i Paisatge.

- Desenvolupar el curs sobre la base de que el contingut pràctic serà preferent, essent el contingut teòric complementari del primer.

- Els alumnes matriculats en aquesta especialitat esculliran segons les seves preferències la línia de dedicació que vulguin tenir dins de l'assignatura. Essent els alumnes "A" els que entenen l'assignatura com a complementària i els alumnes "B" aquells que tenen intenció de treballar en el futur dins d'aquest camp.

## C.- PROGRAMA

### C.1.- TECNIQUES DE JARDINERIA

En aquesta unitat es parteix dels coneixements adquirits en els altres assignatures desenvolupades a la carrera, ampliant-les i adaptant-les al servei de la construcció i manteniment dels jardins. S'enfocaran des d'un punt de vista eminentment pràctic i els temes es desenvoluparan amb la participació dels alumnes.

Els principals temes que es desenvoluparan són:

- A. Plantació de nous jardins.
- B. Manteniment.
- C. La restauració dels jardins.
- D. La recuperació del paisatge.

Dintre de cada un d'aquests temes es desenvoluparan per separat els següents punts:

1. Anàlisi de les condicions del lloc.
2. Maquinària a utilitzar.
3. Adobats i preparació del lloc.
4. Plantacions.
5. Podes i cirurgia arboria.
6. Tractaments.

### Treballs a desenvolupar:

Treball monofràfic: (pels alumnes A). 1r. i 2ón trimestre. Cada alumne desenvoluparà un tema durant aquest període de temps, exposant-ho publicament a classe.

Examen: (per tots els alumnes A+B). 1er. i 2ón. parcial.

### C.2.- HISTÒRIA I COMPOSICIO

El jardí ha volgut representar l'imatge del paradís perdut. Els criteris que han inspirat aquesta idealització han canviat el ritme de les modes i dels plantejaments particulars de cada época específica. La búsqueda del marc ideal que pressuposa, en qualsevol cas, una modificació sobre els elements originals, ofereix una ampla gama de possibilitats representades en l'evolució del jardí. La configuració dels estils està estretament vinculada a l'enfrontament personal de l'home amb el seu entorn immediat, i ha oscil·lat entre la reproducció fidel de l'espai natural o l'abstracció dels elements que el componen.

Llistat de classes:

- 1.- El jardí i el paradís.
- 2.- Els jardins utòpics.
- 3.- La sacralització del paisatge.
- 4.- Antecedents del jardí mediterrani.
- 5.- Jardí romà.
- 6.- El jardí àrab.
- 7.- Cap a un nou ordre. El renaixement.
- 8.- Manierisme i barroc italià.
- 9.- El jardí renaixentista francès i holandès.
- 10.- El jardí renaixentista a Espanya.
- 11.- Descartes i la natura.
- 12.- El jardí racionalista francès.
- 13.- Influències a altres estils.
- 14.- La revolució paisatgística.
- 15.- El pintorequisme.
- 16.- Serpentisme i irregular.
- 17.- Formes de transició.
- 18.- El jardí oriental.

- 19.-El romanticisme.
- 20.-El jardí d'escenes.
- 21.-El moviment Park.
- 22.-El parc urbà a Anglaterra.
- 23.-El parc urbà a França.
- 24.-El parc urbà a Estats Units.
- 25.-L'higienisme il·lustrat de Cerdà a Fontseré.
- 26.-Arts-Craft. Gertrude Jekyll.
- 27.-Del modernisme al noucentisme. Forestier.
- 28.-Jardins espanyols. Rubió i Winthuysen.
- 29.-El moviment modern. R. Burle Marx.
- 30.-Els paisatgismes americans. Halprin, Kinley, etc.
- 31.-Últimes realitzacions. Venturi, etc.
- 32.-Projectes a Barcelona.

### Treballs a desenvolupar:

En aquestes pràctiques es pretindrà completar els coneixements adquirits en les classes teòriques a través dels models de referència explicats.

S'iniciarà el estudi en els models més coneguts de la història de la jardineria, per seguir cap a l'estudi de jardins que per la seva proximitat i situació en el temps ens permetin una major profunditat en l'anàlisi.

S'estudiaràn les espècies vegetals utilitzades i el tipus de treball realitzat sobre el relleu i l'aigua del jardí estudiat, elaborant uns plànols temàtics de cadascun d'aquests temes.

- Anàlisi d'un jardí (per tots els alumnes A+B). ABRIL.
  - Estudi d'un dels jardins visitats, del que es repartirà informació i que pretindrà analitzar l'ús dels elements naturals i arquitectònics que s'ha tingut en la composició del jardí, com es relaciona amb l'entorn, com són els seus recorreguts, etc...
  - Representació de la proposta amb plànols temàtics.
  - Estudi en profunditat d'un element concret que es decidirà una vegada iniciat el treball.
- Treball monogràfic (Pels alumnes B) 1er. TRIMESTRE.
  - Es treballarà amb els models més coneguts de la història de la jardineria i es tractarà de fer un estudi d'un jardí escollit, per que posteriorment l'alumne expliqui a classe.
- Examen (per tots els alumnes (A+B) 1er. PARCIAL.

### C.3.- EL CONEIXEMENT DE LA VEGETACIO

Elaboració d'unes fitxes de cada espècie estudiada, en les quals es reculli l'informació sistematitzada de les seves característiques i de totes les dades d'interès que s'hagin estudiat al llarg dels exercicis anteriors.

L'objectiu final d'aquest treball seria recollir tota aquesta informació en una petita publicació sobre les espècies utilitzades en jardineria.

Com a complement d'aquests treballs es realitzarà una sèrie de classes de reconeixement de la vegetació a càrrec del professor ajudant i una sèrie de sortides a l'exterior.

Els grups de plantes que s'estudiaràn són els següents:

- Frondoses (fulla caduca).
- Frondoses (fulla persistent).
- Coníferes.
- Palmacees i plantes palmiformes.
- Arbustos de fulla persistent.
- Arbustos de fulla caduca.
- Arbustos sarmentosos de fulla persistent.
- Arbustos sarmentosos de fulla caduca.
- Gespes i plantes tapitzants.
- Plantes herbàcees i flor de temporada.
- Cactàcies i suculentes.

Llista de visites a realitzar sobre una base de 8 mesos de curs:

- 1.- Plaça del Monestir de Pedralbes. Avda. Victòria-Diagonal.
- 2.- Viviers Bosch (Celrà). Montseny.
- 3.- Tibidabo (Can Borní).
- 4.- Cultius Viure (Cardedeu).
- 5.- Laberint d'Horta.
- 6.- Horticultura Conde-Horticultura Batlle. Jardí Conde Godó.
- 7.- Ciutadella.
- 8.- Parque Samá (Reus)- Garraf.
- 9.- Montjuic-Teatre Grec.
- 10.- Santa Clotilde- Pinya de Rosa.
- 11.- Miramar - Costa Llobera - Palacete Albeniz - Mossen Cinto.
- 12.- S'agaró - Cap Roig - Ampurdà - Girona.
- 13.- Parc Pegaso - Parc Escorxador - Parc Espanya Industrial.
- 14.- Villa Melià - Villa sicília.

En les fitxes es sistematitzaran les següents dades de cada espècie:



- Les seves característiques físiques:
  - relació tamany - edat.
  - forma arrels, copa, fulles, flors, fruits, etc.
  - tronc, color, relació amb les estacions, etc.
- Els seus condicionaments ambientals òptims:
  - zona climàtica, exposició solar, vent, edafologia, tipus d'aigua, etc.
- Les seves necessitats de rec, preparació de les terres, proteccions climàtiques, etc.
- El seu manteniment, tècniques de conservació, tractaments fito sanitaris, podes, tècniques de plantació, etc.
- Les existències a vivers, els seus processos de producció, tamanys, formes, etc.
- Les possibilitats de transformació de la seva forma, o de utilització específica, formes d'agrupació, exemples, etc.

#### Treballs a desenvolupar:

- La fitxa sistemàtica: (per tots els alumnes A+B). ABRIL. Cada alumne estudiarà un arbre i desenvoluparà la fitxa corresponent.
- Examen: (per tots els alumnes A+B), 1er. i 2ón. PARCIAL.

#### C.4.- ELS ELEMENTS DEL PAISATGE

Es proposa introduir a l'alumne en el tema dels elements bàsics del paisatge, permetent comprobar les seves limitacions i possibilitats com components de la forma i el disseny de l'espai exterior. Així des del seu estat natural fins a les seves capacitats d'ésser transformat es comprobarà com el relleu, l'aigua i els elements arquitectònics, junt amb la vegetació, conformes l'imatge de l'espai exterior.

A partir d'aquest punt es pretindrà que l'alumne inici els processos de projecte, començant per exercicis monomètics que permetin controlar totes les variables que intervenen en el problema, essent de gran ajuda per a posteriors exercicis que pretenguin ajustar-se més a la realitat dels problemes actuals.

En el procés de realització d'aquests exercicis, s'introduirà a l'alumne en el tema de la representació, com feina bàsica per expressar tant els temes d'anàlisi com els temes tècnics o de disseny.

- Llistat de classes:
- La forma de relleu.

- El recorregut de les aigües.
- L'implantació de la vegetació.
- La utilització d'elements arquitectònics.
- La redacció del projecte.

#### Treballs a desenvolupar:

- La forma del relleu (Alumnes A+B).  
Projecte d'una excavació i del traçat d'un camí.
- El recorregut de les aigües (Alumnes B).  
Projecte d'un joc d'aigua i d'un sistema de reg.
- L'implantació de la vegetació (Alumnes B).  
Projecte d'acondicionament vegetal per unes condicions donades.
- La utilització d'elements arquitectònics (Alumnes B).  
Projecte d'entrada, pérgola i il.luminació.
- EXAMEN (Per tots els alumnes A+B), 1er. i 2ón. PARCIAL.

#### C.5.- ELS CONCURSOS

L'interés pedagògic del treball resideix en la possibilitat de poder treballar, encara que a petita escala, amb els diferents temes que intervenen en la projectació de l'espai exterior.

- El coneixement del lloc com a suport a on es desenvoluparà la nostra actuació.
- La reflexió sobre els models coneguts de l'història, des dels imitadors de l'arquitectura fins als imitadors de la naturalesa, exempli ficats tradicionalment pel jardí barroc francès del XVII i pel jardí paisatgista anglès del XVIII.
- La búsqueda de l'idea generadora del projecte a partir de la que es puguin desenvolupar tots els altres aspectes del mateix sense perdre l'unitat desitjada.
- La definició dels límits de l'intervenció com a resposta a la relació que s'estableix entre el "parterre" i el lloc.
- L'establiment d'un recorregut que conservi l'accés a l'escola, al mateix temps que permet l'experiència física i visual del lloc.
- L'utilització dels elements naturals de composició de l'espai exterior, el relleu der les terres, les aigües i la vegetació, i la possibilitat d'utilitzar algun element artificial.
- El procés de projectació des del plantejament del problema, fins l'aparició de l'idea generadora. i el desenvolupament tècnic del projecte.
- El procés de construcció de l'obra projectada.

El comprobar de manera elemental el valor de cadascun dels temes que intervenen en la projecció d'un espai pot ésser d'interés com a preparació pel desenvolupament de treballs més complexes.

El caràcter volgudament participatiu i provocador d'aquest exercici pretén activar e incentivar a l'alumnat i professorat d'aquesta assignatura apropant l'ensenyament a un tipus de pràctica que, ja sigui dintre de la realitat o de la fantasia més creadora, seria molt de desitjar.

### Treballs a realitzar

- Un concurs de parterres (Voluntari). SANT ISIDRE.

## **ECONOMIA AGRÀRIA**

## ECONOMIA AGRARIA

Hores d'ensenyament: quatre setmanals

Professors: Joan-Lluís Dalmau i Rovira  
Ferràn Muñoz i Resano  
Oscar Alfranca i Burriel

Seminaris i lectures especialitzades: en grups i hores a convenir amb els professors, a partir del segon trimestre.

Objectius: La temàtica es per introduir els alumnes, que per primera vegada estudien Economia, en uns coneixements teòrics i pràctics que els preparin per entendre situacions econòmiques, i resoldre problemes de producció, costos, comptabilitat, valoració, mercats i comercialització, etz., del món agrari empresarial i general.

Lliçó 1.- Economia en general i agrària. Metodologia. Programa en Economia i objectius. Circulació econòmica i esquemes.

Lliçó 2.- Empresa. Formes d'empresa. Empresari. Mòvils de l'empresari. Conceptes bàsics. Concentració i multinacionals.

Lliçó 3.- Factor de producció terra. Aspectes econòmics i legals. Dades estructurals. Aigües.

Lliçó 4.- Factor de producció treball. Valoració del treball. Sistemes retributius europeus en agricultura. Aspectes econòmics i legals. La funció de personal.

Lliçó 5.- Factor de producció capital. Aspectes econòmics i legals. La funció financera. Pressupostos.

Lliçó 6.- Teoria de la producció simple. Factors. Isocuan-tas. Producció homotètica i no homotètica.

Lliçó 7.- Producció conjunta. Acoplada. No acoplada. Corba de transformació. Optim econòmic.

Lliçó 8.- Costos de producció. Classes. A curt i a llarg termini. Registre i gestió de costos agraris. Comptabilitat Analítica d' d'Explotació aplicada a l'Agricultura.

Lliçó 9.- Introducció al règim fiscal agrari. Assegurança agrària. Protecció oficial i limitacions a la producció agrària.

Lliçó 10.-Consum. Utilitat i indiferència. Renda i equilibri del consumidor. Nivell de vida.

Lliçó 11.-Mercadotècnia general. Mercats teòrics. Demanda agrària: Factors, elasticitats, estacionalitats, de riva-des.

Lliçó 12.-Oferta: components, elasticitats, estacionalitat, derivades. Equilibri teòric del mercat. Comercialització agrària.

Lliçó 13.-Compra i venda agrícola. Mercats agràris. Mercats de futurs. Normalització. Determinació de preus.

Lliçó 14.-Problemàtica d'importació i exportació. Incoterms. El Mercat Comú Europeu en general i agrari en espe cial.

Lliçó 15.-Empresa agrària i marketing. Variables de marke-ting i marketing mix. Disseny del pla de marketing.

Lliçó 16.-Tècniques de marketing en la empresa agrària: pro-ducte, preu, distribució i promoció. Asociacionisme i actua-ció col.lectiva en el marketing agrari.

Lliçó 17.-Política econòmica general i agrària. Macromagni-tuts. Comunitat Econòmica Europea: institucions, estratègies agrícoles i sistema monetari. Informàtica i Agricultura.

#### COMPTABILITAT AGRARIA

Lliçó 1.- Patrimoni i balanç.

Lliçó 2.- El mètode de la partida doble.

Lliçó 3.- Classes de comptes.

Lliçó 4.- Funcionament de comptes.

Lliçó 5.- El balanç de l'empresa agrària.

Lliçó 6.- Comptabilització del cicle de producció.

Lliçó 7.- Planificació comptable. Plà general de comptes.

Lliçó 8.- Anàlisi d'una empresa mitjançant el Balanç.

#### VALORACIO AGRARIA I CADASTRE

Lliçó 1.- Valoració i selecció d'inversions.

Lliçó 2.- Elements per a la valoració. Valor. Preu i valora-ció. Bens objecte de valoració. Dades elementals.

Lliçó 3.- Criteris i mètodes de valoració. Sintètics o empírics i analítics o racionals.

Lliçó 4.- Valoració de bens immobles. Per valors unitaris: circumstàncies a ponderar. A partir de la renda. Determinació de la renda. Elecció del tipus de descompte. Valoracions convencionals.

Lliçó 5.- Valoració de finques rústiques. Dedicats a cultius herbacis. Dedicats a cultius arboris. Valor del sòl i del vol.

Lliçó 6.- Valoració de boscos. Formes i tipus d'aprofitaments. Boscos uniformes i ordenats. Valor del sòl, del sòl plantat i del vol.

Lliçó 7.- Valoracions de elements diversos. Collites pendents. Millores. Valor potencial. Maquinaria.

Lliçó 8.- Valoracions legals. Arrendaments. Censos enfitèutics. Us de fruit. Servituts. Sinistres diversos. Casos d'expropiació.

Lliçó 9.- Cadastre de riquesa rústica: definiciones i particularitats.

Lliçó 10.-La caracterització parcelaria.

Lliçó 11.-Valoració cadastral.

Lliçó 12.-Organització administrativa.

#### BIBLIOGRAFIA

- A. Aguilar y colaboradores.-Administración Agropecuaria. Edit. Limusa México. 1982.
- E. Ballester.- Contabilidad Agraria.-Ed. Mundi-Prensa. Madrid 1.985.
- E. Ballester.- Principios de Economía de Empresa.-Alianza Uni.1979.
- J. Batty.- Industrial Administration & Management.- Mc. Donald- Evans. 1979.
- León Benelbas.- Notas de Política agraria.- Ed. Vicens Vives.S.A. Barcelona.
- V. Caballer.- Valoración Agraria.- Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1.985.
- Cámara de Comerç i de la Indústria de Barcelona.- "La Economía, Qué és?, Como funciona?. 1.985.
- Pierre Cordonnier.- Economía de la empresa agraria.- Ed. Mundi-Prensa.1975.
- Pere Caldenty.- Comercialización de Productos Agrarios. Ed. Agrícola Española, S.A. Madrid.
- Pere Caldenty.- Marketing agrario.- Ed. Mundi-Prensa. Madrid.1987.

Lliçó 3.- Criteris i mètodes de valoració. Sintètics o empírics i analítics o racionals.

Lliçó 4.- Valoració de bens immobles. Per valors unitaris: circumstàncies a ponderar. A partir de la renda. Determinació de la renda. Elecció del tipus de descompte. Valoracions convencionals.

Lliçó 5.- Valoració de finques rústiques. Dedicats a cultius herbacis. Dedicats a cultius arboris. Valor del sòl i del vol.

Lliçó 6.- Valoració de boscos. Formes i tipus d'aprofitaments. Boscos uniformes i ordenats. Valor del sòl, del sòl plantat i del vol.

Lliçó 7.- Valoracions de elements diversos. Collites pendents. Millores. Valor potencial. Maquinaria.

Lliçó 8.- Valoracions legals. Arrendaments. Censos enfitéutics. Us de fruit. Servituts. Sinistres diversos. Casos d'expropiació.

Lliçó 9.- Cadastre de riquesa rústica: definiciones i particularitats.

Lliçó 10.-La caracterització parcelaria.

Lliçó 11.-Valoració cadastral.

Lliçó 12.-Organització administrativa.

#### BIBLIOGRAFIA

- A. Aguilar y colaboradores.-Administración Agropecuaria. Edit. Limusa México. 1982.
- E. Ballestero.- Contabilidad Agraria.-Ed. Mundi-Prensa. Madrid 1.985.
- E. Ballestero.- Principios de Economía de Empresa.-Alianza Uni.1979.
- J. Batty.- Industrial Administration & Management.- Mc. Donald- Evans. 1979.
- León Benelbas.- Notas de Política agraria.- Ed. Vicens Vives.S.A. Barcelona.
- V. Caballer.- Valoración Agraria.- Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1.985.
- Cámara de Comerç i de la Industria de Barcelona.- "La Economía, Qué és?, Como funciona?. 1.985.
- Pierre Cordonnier.- Economía de la empresa agraria.- Ed. Mundi-Prensa.1975.
- Pere Caldenteny.- Comercialización de Productos Agrarios. Ed. Agrí- cola Española, S.A. Madrid.
- Pere Caldenteny.- Marketing agrario.- Ed. Mundi-Prensa. Madrid.1987.



- Pedro Cruz Roche.- Asociaciones Agrarias de Comercialización. Ed. Agrícola Española, S.A.- Madrid, 1977.
- Gail L. Cramer.- Agricultural Economics & Agribusiness.- Reston Publishing Company Inc. Reston (USA) 1.978.
- Mc. Cormick. Introducción a la Economía. Tomos I i II. Alianza Un. 1.975.
- George Desclaude.- La empresa agraria y su gestión. Ed. Mundi- Prensa. 1979.
- Angel Ma. Echevarria.- La Sociedad Cooperativa.- Fundació Estudi i Cooperació. 1983.
- Albert Fleischmann.- Agrarwirtschaft. Tomo I i II (A-B). Ed. BLV. München 1.979.
- Juan Ferran Nadal.- Comercialización Agraria. Selección de Casos. Ed. Universidad de Navarra, S.A. 1.989.
- Edgar M. Hoover.- Localización de la actividad Económica.- Fondo de Cultura de México. 1948.
- Edgar M. Hoover.- Localización de la actividad Económica.- Fondo de Cultura de México. 1948.
- Rafael Juan i Fenollar.- La formación de la agro-industria en España. Servicio Publ.Agrarias. 1978.
- Richard L. Mohls.- Marketing of Agricultural Products.- Mc.Millan Publishing Co.Inc. New York. 1.972.
- Wayne D. Purcell. Agricultural Marketing systems.- Reston Publ.Comp. 1.979.
- E. Reisch.- Einführung in die Landwirtschaftliche Betriebslehre. Spezielle Teil.- Ed. Eugen Ulmer. Stuttgart. 1979.
- Fernando Ruiz García.- Valoración Agraria.- Ed. Mundi-Prensa.1969.
- José J. Rodríguez Alcaide.- Economía de la Empresa Agraria.- ICE, Ed. Madrid. 1969.
- J.J. Sanz Jarque.- Derecho Agrario.- Edesa.
- Angel Torrejón y Boneta.- Economía y Valoración ag. forestal y urbana.- Agro Español. Madrid.
- Ramón Tamames.- Estructura Económica de España. - O. Vicens Vives, Manuel de Historia Económica de España.
- A. Camilleri.- La Agricultura Española ante la CEE. 1.955. Madrid.