

RESTAURACIÓ AMBIENTAL

CARÀCTER: Optativa

CICLE: Segon

SEMESTRE: vuitè

CRÈDITS TOTALS: 6

CRÈDITS TEÒRICS: 4.5

CRÈDITS DE PRÀCTIQUES AL CAMP: 1.5

Professor: Ramon Vallejo,
Unitat de Fisiologia Vegetal, Dep. Biologia Vegetal

INTRODUCCIÓ

1.- **Establiment de la necessitat de la restauració:** avaluació de la degradació del paisatge, paràmetres indicatius i possibilitats de regeneració espontània. El cas de la Regió Mediterrània. La restauració en el context del planejament del territori.

2.- **Història de la restauració de terrenys degradats.** Les aportacions de la Il·lustració. Els temps moderns (a partir de finals del segle XIX). Els orígens de la restauració ecològica: l'arboretum de la Universitat de Wisconsin (1935). Reptes actuals de la restauració en funció de les condicions socio-econòmiques: el contrast Nord-Sud. L'ecotecnologia.

3.- **Legislació.** El context de la Unió Europea. El marc internacional: iniciatives derivades de la cimera de Rio. Els convenis de la Desertificació, Biodiversitat i Canvi climàtic. L'aplicació de l'Agenda 21 als municipis.

LA TECNOLOGIA DE LA RESTAURACIÓ

4.- **Bases teòriques de la restauració ecològica.** Pertorbacions, resistència i resiliència. Les pautes de la successió secundària. Definició de l'objectiu final de la restauració. Distinció entre restauració, recuperació i rehabilitació. La facilitació. La doctrina forestal sobre reforestació. Principis bàsics de la restauració ecològica. Les espècies clau, "enginyeras de l'ecosistema".

5.- **Planificació espacial i temporal de la restauració.** La restauració de la biodiversitat: de l'escala de l'ecosistema a la del paisatge. Els corredors verds. La conservació de les espècies rares i amenaçades.

6. **La restauració del medi físic.** L'escala de la conca hidrogràfica. Tractament dels vessants. La restauració del sòl: creació, correcció i esmena de sòls. La regulació del cicle hidrològic.

7.- **Correcció de sòls contaminats.** El cas de la contaminació radioactiva: l'exemple de l'accident de Chernobil. Descontaminació de metalls i d'hidrocarburs. Les plantes acumuladores. Fitoremediació. El cas de *Thlaspi caerulescens*. Avantatges i limitacions.

8.- **El control de les espècies invasores i competidores** (en les repoblacions). Manipulació de la fertilitat del sòl i del freàtic. Tècniques mecàniques. L'ús del foc controlat. L'ús d'herbívors.

9.- **Introducció de plantes (1):** criteris de selecció d'espècies i procedències. Delimitació de les espècies potencialment utilitzables. Mètodes disponibles basats en criteris fitosociològics i d'autoecologia. El mètode dels diagrames bioclimàtics de Montero de Burgos. Intensitat bioclimàtica seca i potencial. Estimació dels paràmetres. Exercicis pràctics.

10.- **Introducció de plantes (2).** Contribució de l'espècie als objectius de la restauració: millora de la fertilitat edàfica, reciclatge orgànic. Restriccions tècniques.

11.- **Problemes de la introducció del plançó en ambients secs.** L'estrès hídric: efectes del dèficit hídric; mecanismes de supervivència de les plantes a l'estrès hídric. L'estrès salí. L'estrès de transplantament.

12.- **La utilització d'espècies al·lòctones i exòtiques.** Avantatges i inconvenients. La pol·lèmica coníferes vs frondoses en reforestació: bases ecofisiològiques.

13.- **La producció de planta per restauració (1).** Qualitat de planta. Tècniques de viver. Control de qualitat de la llavor i conservació. Característiques del cultiu en condicions mediterrànies.

14.- **La producció de planta per restauració (2).** Contenedors i substrats. Reg i fertilització. Pre-acondicionament a l'estrès. La reproducció vegetativa. Micropropagació.

15.- **Les plantacions.** La preparació del terreny. Les tècniques de recolecció d'escolament. Esmenes del sòl. L'ús de residus orgànics: limitacions. L'ús de protectors i hidrogels.

16.- **Les sèmbrs.** Pre-acondicionament de les llavors. Definició del calendari de sembra. La mescla d'espècies. Tècniques de sembra: la sembra aèria. Control de la predació. La fase d'establiment de la plàntula. Limitacions de la sembra com a tècnica de restauració forestal.

17. **Reintroducció de la fauna.** Reconstrucció de l'hàbitat. El paper de la fauna en la reconstrucció del funcionament de l'ecosistema. Zoocòria. Alguns exemples paradigmàtics: espècies de papallones amenaçades, espècies cinegètiques, l'ós bru.

18.- **Desenvolupament de criteris per a l'avaluació de l'èxit de la restauració.** El control de qualitat de l'obra. Avaluació de la restauració a llarg termini. Valoracions econòmiques i ecològiques. Mètodes d'avaluació. Indicadors.

ESTUDI DE CASOS

19. - **Restauració de pedreres.** Normativa. La restauració integrada. La delineació de la topografia. La creació de sòl a partir de materials de rebuig. L'ús d'esmenes: els residus orgànics. El cas de les pedreres de calcària i del carbó a cel obert. Les graveres i sorreres de riu. Tècniques de revegetació. La integració paisatgística.

20.- **Restauració d'abocadors.** Segellament dels residus: tipologia de les capes de segellament.. Control d'emissions gasoses i lixiviats. Reposició de sòl fèrtil. Revegetació.

21.- **Restauració de talussos.** Problemes específics de l'obra pública. Delineació dels talussos. Sistemes de contenció mecànics i drenatges. Decapatge, enmagatzematge i reposició de sòl. Les hidrosembres. Plantacions: integració paisatgística, tècniques d'apantallament, pasos de fauna.

22.- **Restauració de dunes.** La fixació de les dunes. Reconstrucció de la dinàmica geomorfològica. Els embrions dunars. Zonació de la vegetació dunar. Dinàmica temporal. Problemes específics dels psamòfits. L'efecte dels aerosols i surfactants.

23.- **Restauració del medi forestal (1):** zones cremades, antics conreus , terres amenaçades per la desertificació. La protecció de conques hidrogràfiques. La restauració hidrològic-forestal. Disseny temporal. Les hidrotècnies.

24.- **Restauració del medi forestal (2).** Estratègia de restauració de forests cremades. L'extracció de la fusta cremada. Sistemes de control de l'erosió. Les sembres d'emergència. Les experiències a Califòrnia.

25.- **Restauració del medi forestal (3).** La introducció d'espècies rebrotadores. El problema dels *Quercus*. La diversificació d'espècies. El mig termini.

26.- **Restauració del medi forestal (4).** El cas de les regions àrides. Dificultats específiques de la restauració en medis àrids i salins. La rehabilitació de sòls salins i alcalins. Estudi de casos: el mar de Aral i els límits del Sahara.

27.- **Restauració d'ecosistemes fluvials.** El càlcul dels cabals punta. La protecció dels marges. La vegetació helofítica. La vegetació forestal de ribera.

28.- **Restauració d'aiguamolls.** Creació de llacunes i zones humides. La gestió dels processos abiòtics: planificació hidrològica. Creació de sistemes litorals integrats. L'avifauna. Estudi de cas: Les Everglades de Florida.

Programa de pràctiques:

5 visites de projectes específics de restauració al camp (3 hores/visita).

Treball pràctic personal. Presentació escrita i oral: Anàlisi crítica d'un projecte de restauració real, incloent-hi plecs de condicions, pressupost etc.

BIBLIOGRAFIA

Banks, M.K. et al. 2000. Phytoremediation of hydrocarbon-contaminated soil. Lewis Publis. New York.

- Bradshaw, A.D. & Chadwick, M.J., 1988. Restauració de terres. Diputació de Barcelona, Servei de Medi Ambient. Barcelona.
- Buckley, G.P.. 1989. Biological habitat reconstruction. John Wiley & Sons.
- Cairns, J. Jr.. 1995. Rehabilitating damaged ecosystems. Lewis Publishers.
- CERPI database: [http:// www.ice.udavis.edu](http://www.ice.udavis.edu)
- Cortina, J. & Vallejo, V.R., 1999. Restoration of Mediterranean ecosystems. In: Perspectives in Ecology. A. Farina ed., 479-490. Backhuys Publ., Leiden.
- Falk, D.A., Millar, C.I. and Olwell, M., 1996. Restoring diversity. Island press, Washington.
- Harris, J.A., Birch, P., Palmer, J.. 1996. Land restoration and reclamation, principles and practice. Longman.
- Hobbs, R. J. and Saunders, D. A. 1993. Reintegrating fragmented landscapes. Springer-Verlag.
- ICONA, 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Madrid.
- ICONA, 1989. Técnicas de forestación en países mediterráneos. Madrid.
- Jordan, W. R , Gilpin, M. E. and Aber, J.D. 1993. Restoration ecology. Cambridge University Press.
- Larcher, W., 1995. Physiological Plant Ecology. Springer, Berlin.
- MOPU, 1995. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: repoblaciones forestales.
- Peñuelas Rubira, J.L., Ocaña Bueno, L..1996. Cultivo de plantas forestales en contenedor. MUNDI PRENSA, Madrid.
- Schiechtl, H.M., Stern, E., 1996. Ground bioengineering techniques. Blackwell Science.
- Urbanska, K.M., Webb, N.R., Edwards, P.J..1999. Restoration Ecology and Sustainable Development. Cambridge University Press. Cambridge.
- Vallejo, R., Cortina, J., Vilagrosa, A., Seva, J.P. & J.A. Alloza, 2002. Problemas y perspectivas de la utilización de leñosas autóctonas en la restauración forestal. AEET, Alcalá (en prensa).
- Vallejo, R., 1997. La restauración de la cubierta vegetal en la comunidad valenciana. CEAM, Valencia.

Vallejo, R., 1998. Evaluation of soils for land use allocation. In: rural planning from an environmental systems perspective. F.B. Golley and J. Bellot eds. Springer-Verlag, New York.

Wali, M.K.. 1992. Ecosystem rehabilitation. Vol. I and II. SPB Academic publ., The Hague.

Whisenant, S., 1999. Repairing Damaged Wildlands. Cambridge University Press.

Criteris d'avaluació:

50 % prova escrita, 50% treball pràctic (presentació escrita i oral). Ambdues parts han d'obtenir un aprovat separadament per aprovar l'assignatura.