

ASSIGNATURA: ECOLOGIA MICROBIANA

CRÈDITS: 6

COORDINADOR: Jordi Urmeneta

1. Objectius

- 1.1 Coneixement de l'activitat dels microorganismes en els ambients naturals; estudi de les seves relacions amb altres microorganismes i amb el propi ambient. Aplicacions a l'ecologia global.
- 1.2 Coneixement de la metodologia i aplicació de les principals tècniques emprades actualment en ecologia microbiana.
- 1.3 Coneixement del paper dels microorganismes procariotes en l'evolució dels ecosistemes al llarg de la història de la Terra.
- 1.4 Aplicació de l'ecologia microbiana a la resolució de problemes ambientals i de la salut humana.
- 1.5 Anàlisi, comprensió i preparació d'articles científics d'investigació primària. Adquisició d'un coneixement suficient de l'anglès científic. Capacitació per buscar informació i comunicar a través d'Internet.

2. Continguts

- 2.1 Història i desenvolupament de l'ecologia microbiana. Primers estudis. Cultius axènics i cultius mixtos. L'Escola de Delft.
- 2.2 Mètodes de datació. Fraccionament isotòpic. Estromatòlits. Canvi de gasos. Evolució del potencial redox. Eons Arquea, Proterozoic i Fanerozoic.
- 2.3 Ecologia microbiana quantitativa. Mostratge. Biomassa i activitat. Mesura del creixement individual i poblacional. Detecció i quantificació molecular de microorganismes de l'ambient.
- 2.4 Classificació i taxonomia microbianes. Taxonomia molecular. Genòmica i proteòmica. Cinc Regnes o tres Dominis. Concepte d'espècie bacteriana. Evolució microbiana.
- 2.5 El Domini Arquea: metanògens, termoacidòfils i halòfils extrems. Ambients extrems. Generalitats sobre el Domini Bacteria. Proteobacteris.
- 2.6 L'ambient aquàtic. Ambients continentals i marins. Microbiota de l'aigua. Vida plànctica i número de Reynolds. Vida bènctica: adhesió a superfícies. Biopel·lícules. Tiobios i surgències termals submarines. Quimiotaxi. Bacteris magnetotàctics.
- 2.7 Fotosíntesi anaeròbica. Producció i importància ecològica. Bacteris fototròfics. Comunitats fototròfiques anaeròbiques. Llacs càrstics. Tapissos microbians.
- 2.8 L'ambient terrestre. Estructures de resistència o anabiosi. Longevitat procariòtica. Cèl·lules diferenciades i no diferenciades. Microbiota del sòl. La biosfera subterrània profunda. Metabolisme anamox.
- 2.9 Microbiologia de l'aire. Dispersió i transport de microorganismes. Microbiologia d'ambients tancats. Esterilització ambiental. Sales blanques i animals gnotobiòtics.

- 2.10 Interacció entre microorganismes. Interacció amb protists. Interacció amb plantes. Interacció amb animals. Bacteris endosimbionts d'insectes. Microbiota humana i patògens.
- 2.11 Control biològic. Estudi biològic de plagues. Virus, bacteris i fongs com a agents plaguicides. Fagoteràpia. Modificació genètica d'agents de control. Antagonisme i antibiosi. Guerra biològica i bioterrorisme.
- 2.12 Biopolímers microbians. Polisacàrids, Poli- β -hidroxialcanoats. Proteïna unicel·lular. Polifosfats. Polisulfurs. Producció i aplicacions.
- 2.13 Bioacumulació, biodegradació i bio restauració. Compostos xenobiòtics i recalitrants. Utilització de cultius axènics i de cultius mixts. Comunitats microbianes i biodegradació. Plasmidis i vies metabòliques de degradació.
- 2.14 Avaluació de riscos en l'alliberament de microorganismes modificats genèticament. Aplicacions de la genètica molecular a l'ecologia microbiana. Aspectes legals.
- 2.15 Astrobiologia. Possibilitat de vida fora de la Terra. Investigacions en curs

3. Metodologia d'ensenyament-aprenentatge.

Per assolir els objectius i optimitzar l'aprenentatge, l'assignatura es basarà en classes magistrals amb la utilització dels mitjans audiovisuals de reforç necessaris, juntament amb sessions de treball i discussió conjunta de materials que prèviament haurà treballat l'alumne, promovent-ne la participació de tot el grup. També es realitzarà una setmana intensiva (20h) de pràctiques de laboratori obligatòries en horari de matí o tarda. Es complementarà el curs amb pràctiques de camp, assistència a conferències i visites a laboratoris i centres de recerca. A més, es fomentarà l'ús del dossier electrònic de l'assignatura com a eina d'intercanvi d'informació, així com la consulta de materials a Internet.

4. Criteris d'avaluació, de ponderació i de qualificació:

Es farà una avaluació continuada dels aprenentatges, coneixements, habilitats i actituds contemplats en els objectius i en els continguts de la matèria. De cara a la qualificació de cada alumne, els professors de l'assignatura tindran en compte: treballs i comentaris, discussió d'articles científics en anglès, resums de conferències i preparació de seminaris (20% de la qualificació final), aprofitament de les classes pràctiques (20% de la qualificació final), participació en d'altres activitats presencials, com sortides de camp, visites a centres de recerca i assistència a conferències (15% de la qualificació final), més el resultat d'una prova de síntesi (45% de la qualificació final), que es realitzarà en dues convocatòries, al gener i al juny. La prova de síntesi consistirà en una prova escrita, en la qual es donarà especial importància a l'anàlisi comprensiva i a la discussió d'articles científics recents publicats en revistes internacionals. En cas que l'alumne sol·liciti una avaluació única en substitució de l'avaluació continuada, ho haurà de fer mitjançant un document únic, signat per ell i pel professor. Aquesta sol·licitud es farà durant el període fixat per la Facultat i serà definitiva i irreversible. L'avaluació única constarà de dues convocatòries, que coincidiran amb les de la prova de síntesi. Tot i que l'alumne s'aculli a l'avaluació única, el professor li pot demanar que realitzi algunes activitats presencials.

5. Bibliografía bàsica.

- Atlas RM, Bartha R. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. (Trad. de la 4a ed. americana, d'Addison Wesley.) Pearson Educación. Madrid, 2001
- Hurst CJ, Crawford RL, Garland JL, Lipson DA, Mills AL, Stetzenbach LD. Manual of Environmental Microbiology. 3a ed. ASM Press, 2007
- Fenchel T, King GM, Blackburn TH. Bacterial Biochemistry: The Ecophysiology of Mineral Cycling. AcademicPress, 1998.
- Lengeler JW, Drews G, Schlegel HG. Biology of Prokaryotes. Georg Thieme Verlag/Blackwell, 1999.
- Madigan MT, Martinko JM, Parker J. Brock. Biología de los Microorganismos. 10a ed. Prentice Hall International, 2004.
- Kowalchuk GA, de Bruijn FJ, Head IM, Akkermans ADL, van Elsas JD. Molecular Microbial Ecology Manual. 2a ed. Kluwer Academic Publishers. Vols. 1 i 2, 2004.