

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	33108
Nom	Indicadors i monitoratge ambiental
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1104 - Grau de Ciències Ambientals	Facultat de Ciències Biològiques	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1104 - Grau de Ciències Ambientals	176 - Indicadors i monitorització ambiental	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
BATLLE SALES, JORGE	25 - Biologia Vegetal
GARCIA ROGER, EDUARDO MOISES	275 - Microbiologia i Ecologia

RESUM

En aquesta assignatura s'oferirà una introducció teòrica i pràctica a l'ús d'indicadors de l'estat ambiental i ecològic, així com a la planificació i realització de seguiment (monitoratge) ambiental. Els indicadors són components o mesures d'un fenomen ambiental rellevant, usats per a estimar o avaluar condicions o canvis ambientals o per a establir objectius ambientals. Per tant, el coneixement dels indicadors és essencial en la investigació ecològica i la gestió del medi ambient, per la seva versatilitat i capacitat sintètica respecte a l'avaluació de l'estat de l'hàbitat i els ecosistemes. Ací per tant tractarem tant d'indicadors descriptius (ecològics) com normatius (indicadors per a la gestió ambiental), ja siguin indicadors abiòtics o biològics. Es detallarà el seu ús, la seua selecció i les seues aplicacions, així com la seua interpretació. El monitoratge ambiental implica l'obtenció de dades ambientals al llarg del temps per a poder observar o detectar possibles canvis en variables d'interès. Aquest seguiment sol anar enfocat cap a uns objectius de gestió ambiental, o bé per a avaluar possibles efectes nocius d'impactes humans sobre la biodiversitat o investigar processos ecològics en el temps. En aquesta assignatura es pretén clarificar les necessitats i estratègies de la planificació del monitoratge ambiental, i els aspectes pràctics per a portar a terme un seguiment de qualitat. S'introduiran les xarxes de seguiment habituals, però també quins



mètodes i tècniques es poden implementar en el camp per a obtenir dades i índexs de manera estandarditzada i de qualitat per a un correcte monitoratge ambiental, així com la seua anàlisi posterior per a obtenir conclusions amb solvència estadística.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Coneixements assentats d'Ecologia i Edafologia.

Coneixements pràctics de programes de fulls de càlcul i eines de recerca en internet.

COMPETÈNCIES

1104 - Grau de Ciències Ambientals

- Capacitat per seleccionar i aplicar sistemes d'indicadors ambientals en el medi natural.
- Capacitat per dissenyar sistemes de monitoratge ambiental i realitzar plans de vigilància en diferents sistemes naturals.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Realització de treballs pràctics que impliquen la resolució de problemes, l'anàlisi d'informació i la seua interpretació crítica.

Utilització de bases de dades bibliogràfiques en format electrònic, accés a revistes i altres publicacions en format imprès i electrònic, i ús d'almenys un programa informàtic de presentació. Resolució de problemes que impliquen la presa de dades qualitatives i quantitatives en el laboratori o en el camp, l'anàlisi d'aquestes dades i la seua interpretació en un context teòric.

Coneixement i aplicació de sistemes d'indicadors ambientals en el mitjà natural.

Coneixement dels principals tipus d'indicadors i el seu ús particular.

Pràctica i ús d'alguns indicadors ecològics en el camp i interpretació del seu significat en l'avaluació de l'estat ecològic.

Desenvolupament de sistemes de monitoratge ambiental i implementació de plans de vigilància ambiental.

Aplicació, problemes i casuística particular de diferents tècniques de mostreig de dades ambientals i ecològiques.



Planificació i anàlisi de dades resultants del seguiment ambiental.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Característiques bàsiques dels indicadors ambientals.

- 1.1 Introducció als indicadors ambientals:
- 1.2 Què són i per a què susen els indicadors ambientals.?
- 1.3 Quins trets han dacomplir els indicadors.
- 1.4 Principals tipus dindicadors (nivells).
- 1.5 Indicadors i variabilitat temporal i espacial del medi natural.

2. Disseny i selecció d'indicadors

- 2.1. Selecció dun conjunt mínim dindicadors.
- 2.2. Models de organització d'indicadors
- 2.3. Mètodes d'integració d'indicadors

3. Indicadors abiòtics de l'estat ambiental i dels usos del sòl

- 3.1. Indicadors per a l'avaluació del medi edàfic.
- 3.2. Indicadors per a l'avaluació del medi aquàtic.
- 3.3. Indicadors dusos del sòl.
- 3.4. Geoindicadors

4. Tratamiento de datos, elaboración de indicadores e índices ad-hoc. Variabilidad espacial

5. Indicadors biològics de l'estat ecològic i de la biodiversitat

Índexs basats en espècies indicadores. Models del nínxol. Espècies estenoiques indicadores. Espècies endèmiques i protegides. Espècies exòtiques i invasores.

Índexs basats en estratègies ecològiques, diversitat, biomassa i abundància.

Indicadors en paleoecologia, reconstrucció ambiental i restauració ecològica.

6. Utilización de índices de estado ecológico en ríos en el contexto de la Directiva Marco del Agua

**7. Indicadores para el estudio de estado ecológico de ecosistemas marinos****8.****9. Introducción a la monitorización ambiental****10. Pràctiques d'informàtica****11. Pràctiques de laboratori****12. Pràctiques de camp**

Obtenció d'índexs biològics i presa de mostres per al càlcul d'indicadors ambientals. S'utilitzaran tècniques de mostreig per al monitoratge d'organismes i l'hàbitat. L'eixida al camp es realitzarà conjuntament amb altres assignatures a un paratge amb àrees poc impactades i altres més pertorbades per l'home.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	27,00	100
Pràctiques en laboratori	12,00	100
Pràctiques en aula informàtica	4,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	4,00	0
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Lectures de material complementari	3,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	5,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
TOTAL	112,50	



METODOLOGIA DOCENT

Les hores de teoria s'impartiran en aula bàsicament mitjançant la metodologia de la lliçó magistral, amb el suport de pissarra i presentacions, les quals seran prèviament posades a la disposició de l'alumnat en l'aula virtual. Així mateix, també es poden emprar metodologies participatives de resolució de problemes o casos pràctics, i de discussió de textos científics, guiats pel professor. Les hores d'informàtica s'impartirà en grups de 32 estudiants aproximadament, treballant en parelles. En aquestes sessions els estudiants, tutelats per un professor, realitzen exercicis de tractament de dades utilitzant programes informàtics com fulls de càlcul o d'estadística. Les activitats pràctiques consistiran en sessions de camp (7h) i de laboratori (5h). En les sessions de camp i laboratori els grups són de 16 estudiants aproximadament i treballen en parelles o en grups de 4 persones. Sota la supervisió d'un professor, es realitzen treballs pràctics relacionats amb els temes desenvolupats en les sessions de teoria. En el camp es treballarà l'obtenció d'índexs biològics i la presa de mostres per a càlcul d'indicadors ambientals, i s'utilitzaran tècniques de mostreig per al monitoratge d'organismes i l'hàbitat. L'eixida al camp es realitzarà conjuntament amb altres assignatures a un paratge amb àrees poc impactades i altres més pertorbades per l'home. Les tutories, es realitzen en subgrups de 16 estudiants aproximadament. En elles el professor fa un seguiment del treball i progressos dels estudiants i resol els dubtes plantejats.

AVALUACIÓ

L'avaluació dels coneixements adquirits es realitzarà mitjançant una prova escrita (examen) composta per preguntes obertes i tipus test. Les qüestions poden incloure qualsevol aspecte que s'haja presentat, treballat o discutit en les classes teòriques, tutories, seminaris i pràctiques, independentment que haja estat en aula d'informàtica, laboratori o en el camp. Per a poder obtenir l'aprobat serà necessari superar un 5 en l'examen. Aquest examen consistirà en dues parts segons el temari. L'examen computarà un 70% de la nota final.

En la part de l'assignatura impartida per la Unitat Docent d'Ecologia, els estudiants assistiran a un o més seminaris amb presentació oral en l'aula per investigadors convidats, d'assistència obligatòria. L'assistència als seminaris computarà un 5% de la nota final. La memòria de la eixida de camp computarà un 10% de la nota final.

En la part de l'assignatura impartida per la Unitat Docent d'Edafologia, les Memòries i/o activitats realitzades en les pràctiques computaran un 15%.

Es obligatoria la asistencia a tutorías y prácticas de informática, laboratorio y campo. Las incidencias respecto a la asistencia serán resueltas por acuerdo del equipo docente.

Per a poder aprovar l'assignatura caldrà superar cadascuna de les parts amb almenys 1.8 punts sobre 5.

Per a sol·licitar l'avançament de convocatòria d'aquesta assignatura l'alumne ha de tenir en compte que haurà d'haver realitzat les activitats obligatòries que s'indiquen en aquesta guia docent.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Heink, U. & I. Kowarik, 2010. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. *Ecological Indicators* 10(3): 447-459
- McComb, B., et al., 2010. *Monitoring animal populations and their habitats: a practitioners guide*. CRC Press.
- Cassatella, C., Peano, A., 2011. *Landscape Indicators. Assessing and Monitoring Landscape Quality*
- Jorgensen et al. (Eds) 2005. *Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*. CRC press.
- Spellerberg, I. 2005. *Monitoring ecological change*. Cambridge Univ. Press.
- Berger, A.R. & W.J. Iams 1996. *Geoindicators: Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems*. Rotterdam: A.A.Balkema.
- Aguirre Royuela, M.A., 2002. Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, febrero 2002, Madrid. Vol. II, pp. 12311256.
- Banco Público de Indicadores Ambientales (BPIA) - Calidad y evaluación ambiental - magrama.es [WWW Document], n.d. URL <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia/#> (accessed 5.14.15).
- Artiola, J., I. L. Pepper, M. L. Brusseau 2004. *Environmental Monitoring and Characterization*. Elsevier Science & Technology Books.
- Berger, A.R. & W.J. Iams 1996. *Geoindicators: Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems*. Rotterdam: A.A.Balkema.
- Environmental indicator report 2013 European Environment Agency (EEA) [WWW Document], n.d. URL <http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2013> (accessed 5.14.15).
- Fidalgo, M.L., Ferreira, C., Sampaio, A., 2013. Assessment of the preferences of red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) fed with Riparian tree leaves: A microcosm study. *International Review of Hydrobiology* 98, 183190. doi:10.1002/iroh.201301536
- Liu, Y., Zheng, B.H., Fu, Q., Wang, L.J., Wang, M., 2012. The Selection of Monitoring Indicators for River Water Quality Assessment. *Procedia Environmental Sciences* 13, 129139. doi:10.1016/j.proenv.2012.01.013
- Lobato, T.C., Hauser-Davis, R.A., Oliveira, T.F., Silveira, A.M., Silva, H.A.N., Tavares, M.R.M., Saraiva, A.C.F., 2015. Construction of a novel water quality index and quality indicator for reservoir water quality evaluation: A case study in the Amazon region. *Journal of Hydrology* 522, 674683. doi:10.1016/j.jhydrol.2015.01.021
- Mason B.J., 1992. EPA. Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies. ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS LABORATORY OFFICE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY LAS VEGAS, NEVADA 89193.



- Schuschny, A. & Soto H., 2009. Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible, Colección Documentos de proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Naciones Unidas.
- Sotelo, J.A. et al., 2011. Indicadores por y para el desarrollo sostenible, un estudio de caso. Estudios Geográficos Vol. LXXII, 611654. doi:10.3989/estgeogr.201124
- Tugel, A.J. et al., 2008. Soil Change Guide: Procedures for Soil Survey and Resource Inventory, Version 1.1. USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- USDA-NCRS, 2008. Installing Monitoring Wells in Soils. USDA Natural Resources Conservation Service National Soil Survey Center Lincoln, Nebraska.
- USDA-NCRS, n.d. Soil Quality as an Indicator of Sustainability [WWW Document]. URL http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_053174.pdf (accessed 5.14.15).
- USDA-NRCS, n.d. Soil Quality Indicator Sheets [WWW Document]. URL <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/health/assessment/?cid=stelprdb1237387> (accessed 5.14.15).

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Continguts

Es mantenen els continguts inicialment recollits en la Guia Docent.

2. Volum de treball i planificació temporal de la docència

El volum de treball no canvia. Les activitats a realitzar són les especificades en la Guia de l'assignatura. Es manté la programació temporal de materials docents llocs a la disposició de l'alumnat, d'acord amb el calendari acadèmic, però se'ls dona llibertat d'estudiar-los segons el seu propi criteri i possibilitats. Algunes tasques podran tindre termini de presentació, per a facilitar la seua avaluació.

3. Metodologia docent

Adaptables segons el grau de presencialitat:

(a) Classes de teoria:

- En el cas previst de semipresencialitat, en funció de la disponibilitat d'aforament de l'aula, consistiran en sessions presencials combinades amb material on-line lloc a la disposició de l'alumnat a través d'Aula Virtual.

- En cas de no presencialitat, totes les sessions se substituirán per arxius de vídeo i/o lliçons locutades a disposició de l'alumnat a través d'Aula Virtual per a substituir la llicó magistral.



(b) Tutories individuals: En qualsevol cas, per correu electrònic, ampliant la disponibilitat horaria del professor. Excepcionalment, per videoconferència a través de connexió on-line amb Blackboard Collaborate.

(c) Tutories grupals:

- En el cas previst de semipresencialitat, en tractar-se de subgrups de grandària reduïda en la mateixa aula en la què tenen lloc les sessions teòriques, no s'anticipen problemes d'aforament. La metodologia docent no canvia.

- En cas de no presencialitat es realitzaran exercicis i qüestionaris on-line, assistits amb l'aplicació xat d'Aula Virtual.

(d) Pràctiques de camp:

- En el cas previst de semipresencialitat, en tractar-se de subgrups de grandària reduïda en el camp, no s'anticipen problema d'aforament. La metodologia docent no canvia.

- En cas de no presencialitat, se substitueixen per estudis de casos pràctics facilitats i guiats pel professor.

(e) Pràctiques de laboratori:

- En el cas previst de semipresencialitat, en tractar-se de subgrups de grandària reduïda, no s'anticipen problemes d'aforament. La metodologia docent no canvia.

- En cas de no presencialitat, se substitueixen per sessions a distància a on s'analitzaran dades semblants a les que s'haurien obtinguts en el laboratori. Es facilitaran guions adaptats de les pràctiques.

(f) Pràctiques d'informàtica:

- En el cas previst de semipresencialitat, en tractar-se de subgrups de grandària reduïda, no s'anticipen problema d'aforament. La metodologia docent no canvia.

- En cas de no presencialitat, se substitueixen per sessions on-line amb guions adaptats per a que els estudiants puguin realitzar les pràctiques de manera autònoma.

4. Avaluació

Es manté el pes de les diferents activitats avaluables, corresponent a l'examen final un valor del 70% sobre la qualificació total. L'examen presencial és la forma d'avaluació que ofereix les suficients garanties, per la qual cosa és el sistema de preferència. En cas de no poder realitzar-se en aquesta modalitat, es realitzarà en línia, amb temps limitat, bé a través del mòdul qüestionaris de l'Aula Virtual o com a tasques, en funció de les possibilitats tècniques. Si per causes tècniques, degudament justificades, algun estudiant no pot realitzar algun examen, s'estudiarà la possibilitat de realitzar una prova alternativa que, en tot cas, serà de tipus interactiu (combinant part oral i escrita).

5. Bibliografia

Es manté la bibliografia recollida inicialment en la Guia Docent.

