

Fent front a la crisi climàtica a través de l'alfabetització oceànica: proposta per la introducció de la Biologia Marina al currículum de secundària a Catalunya.

Carles Povedano Azuara. Grau en Biologia. Curs 2024-2025, Universitat Autònoma de Barcelona.
Treball Final de Grau: Projecte de Divulgació.

Contextualització i objectius

A Catalunya, el mar genera el **5,5%** dels llocs de feina i representa un **3,5%** al PIB, tot i això, el canvi global posa en risc aquest gran ecosistema blau. Tot i això, els currículums de ciències de Catalunya (Decret 175/2022 i Decret 171/2022) no donen una oferta formativa en Biologia Marina i Economia blava ni la importància que mereix.

Aquest treball pretén **generar les condicions materials i pedagògiques** per a permetre la introducció d'una matèria optativa a Quart d'ESO o Primer de Batxillerat de Biologia Marina. Per això, s'han creat tres documents clau: una programació didàctica, activitats d'avaluació i situacions d'aprenentatge. Els objectius de la matèria són **contribuir a l'alfabetització oceànica** i permetre el desenvolupament de competències transversals en diferents àrees (economia, geologia, biologia, física, química i política).

Metodologia

Per l'elaboració del material i la proposta pedagògica, s'han seguit els passos següents:

1. Consulta de la **normativa i legislació vigent** a l'Estat espanyol i Catalunya
2. Consulta dels **criteris i pautes per la programació, planificació i avaluació** d'una matèria dictats pel Departament d'Educació i Formació Professional, el Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu i els organitzadors de les proves PISA.
3. Anàlisi i consulta de **bibliografia especialitzada** en el camp d'estudi (Biologia Marina i Economia Blava).
4. Anàlisi dels **currículums de Biologia Marina a Secundària d'altres països** (UK i USA) i la seva avaluació estatal.

Amb aquesta informació, s'han estructurat i realitzat tots els documents de suport a la docència, els quals podran ser utilitzats de forma oberta per qualsevol docent.

Resultats i materials pedagògics creats

1 Programació didàctica

- Document tècnic-legal i base de la matèria.
- Compta amb:
 1. Introducció i justificació de la matèria
 2. Competències transversals i específiques
 3. Sabers i Unitats Didàctiques.
 4. Avaluació i la temporització de la matèria.

PROPOSTA DE PROGRAMACIÓ #1
Biologia Marina - ESO i Batxillerat

1. Justificació i contextualització de la matèria

1.2.7. Què és biologia oceànica?

La biologia oceànica és la disciplina que estudia la vida als oceans i els ecosistemes marins, elements fonamentals per al nostre planeta. Els oceans cobren tres quarts de la superfície terrestre, contenen el 97% de l'aigua del planeta i representen el 98% de l'espai vital per a la vida. A més, són una font essencial de recursos naturals, proporcionant alimentació, medicines, biocompostos i altres productes vitals. Els ecosistemes marins tenen un paper fonamental en la regulació del clima global, la desoxigenació de l'aigua i la mitigació dels efectes del canvi climàtic. També són una font essencial de carboni del món, essent una peça clau en la regulació del clima global.

Tanmateix, els oceans estan amenaçats. La contaminació marina, especialment per plàstics, ha assolit nivells alarmants, amb més de 17 milions de tones mètriques de rebuig l'any 2022. Es preveu que aquesta xifra es dobli o triplicarà per al 2040. A més, l'acidificació dels oceans —amb un augment del 30% en acidesa respecte a l'època preindustrial— està alterant gravement la vida marina, amb conseqüències directes sobre les catenes alimentàries i la seguretat alimentària global. Aquests desafiaments exigeixen una gestió responsable i una resposta urgent en termes de conservació i innovació en ciència oceànica. Davant d'aquests reptes, l'educació en biologia marina ofereix un instrument crucial. L'alfabetització oceànica ha de comprendre les conseqüències reals del canvi climàtic i de la degradació dels ecosistemes marins per poder contribuir a l'actuant en la cerca de solucions sostenibles. Els estudiants que el desenvolupament de les competències transversals augmenta la seva capacitat per actuar i donar suport a polítiques de mitigació i protecció. A més, la biologia marina no només té un impacte positiu en la conscienciació ambiental, sinó que també potencia l'aprenentatge en altres àrees del currículum. En països on aquesta assignatura ja forma part de l'ensenyament secundari, s'ha observat que els estudiants milloren el seu rendiment en disciplines com la biologia, la geologia, la física i la química, facilitant així la transició cap a estudis superiors. Per tant, introduir la biologia marina en els programes educatius no només és una eina per garantir la protecció del medi ambient, sinó també per millorar la qualitat educativa i preparar les noves generacions per als reptes del futur.

Així doncs, la matèria de Biologia Marina permet enfortir el pensament científic, social i ambiental, contribuir a enfortir i reforçar el compromís per un model sostenible i a implicar l'alumnat a promoure els esforços individuals i col·lectius contra el canvi climàtic, per assolir un model de desenvolupament sostenible que contribueixi no només a la nostra qualitat de vida, sinó a la preservació del patrimoni natural i cultural, a millorar la vocació científica de l'alumnat. La matèria de Biologia Marina ofereix una formació interdisciplinària, i promou l'aprenentatge i el desenvolupament de les competències transversals per al treball científic i l'aprenentatge al llarg de la vida i estableix les bases necessàries per iniciar estudis superiors en el camp de les ciències biològiques i ambientals.

+14 pag.

2 Activitats d'avaluació

- 65 exercicis de caràcter competencial i les seves guies i pautes de correcció associades.
- Basades en la resolució de reptes, casos d'estudi o anàlisi de dades i situacions.
- Permeten l'avaluació de les competències específiques de la matèria i els seus sabers de forma pràctica.

Unitat didàctica 13: Mar, política i governança

Exercici	Pregunta
1.1.2	1.1.a)
1.1.b)	Variació (%) = $\frac{(\text{Valor final} - \text{Valor inicial})}{\text{Valor inicial}} \times 100 = \frac{(192,1 - 45,5)/45,5}{1} \times 100 = 29,45\%$
1.1.b)	La tendència mostra una disminució constant en el temps: <ul style="list-style-type: none">- La transició cap a un model econòmic més sostenible.- Les condicions laborals en el sector pesquer.- La falta de relleu generacional en la professió.
2	1.2.a)

273

Exercici 1: Agressivitat i reproducció en llobars

El llobarro (*Dicentrarchus labrax*) és una espècie important en l'aquicultura europea i un model clau per a l'estudi de processos fisiològics, moleculars i de comportament. Recentment, un estudi ha investigat els efectes de la injecció intracerebroventricular del peptid $\alpha\text{Mnib-2}$ en el comportament agressiu i l'expressió en llobars mascles. El peptid és un inhibidor de la gonadotropina, una hormona que regula diferents aspectes en la reproducció en vertebrats.

1. Per estudiar les conductes agressives, els investigadors van administrar la prova del mirall. En aquesta, es col·loca un mirall davant d'un peix i s'estudien els comportaments que mostra aquest enfront d'ell: mirant al mirall, indiferent... Els investigadors van estudiar el temps que passaven els peixos en la zona del mirall, els contactes amb aquest i la distància mitjana a la qual se situaven del mirall. Els resultats es mostren a continuació:

<https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1185652>

a) El comportament agressiu està molt relacionat amb la territorialitat i la reproducció dels peixos. Defineix els dos termes de la taula següent i explica la seva relació amb l'agressivitat masculina.

Comportament	Explicació
Territorialitat	
Festegir	

+278 pag.

3 Situacions d'aprenentatge i activitats d'aula

Sessió	Activitats a desenvolupar	Agrupament	Temporització	Tipus d'activitat
1	Pluja d'idees inicial i construcció d'un mapa conceptual a la pissarra: com gestionem els nostres espais naturals? Quins usos els hi podem donar? Quins avantatges i desavantatges presenta cada ús?	Grup classe	30 minuts	Inicials
	Presentació del repte assignat rols		25 minuts	
2	Mitjançant suport audiovisual (vídeos, presentacions, informes) contextualitzar els principals sabers sobre els recursos bàsics (pesca i aquicultura) i l'impacte de la seva explotació per assegurar que tot l'alumnat compti amb la mateixa base de coneixement.	Grup de 3-4	55 minuts	Desenvolupament
3	Mitjançant suport audiovisual (vídeos, presentacions, informes) contextualitzar els principals sabers relacionats amb l'ús de les costes (ports, urbanització i turisme) i els seus impactes per assegurar que tot l'alumnat disposi de la mateixa base de coneixement.		55 minuts	
4	En els grups assignats, l'alumnat ha de buscar arguments per a defensar la seva posició respecte a l'ús que el poble hauria de fer de la platja. Aquests arguments han d'estar fonamentats (sigui des de la perspectiva econòmica i productiva, com l'ambiental o ecològica). Els grups no tenen per què adequar la seva proposta a totes les perspectives (per exemple, el sector turístic o pesquer poden prioritzar la creació de llocs de feina i l'economia), tot i que es valorarà positivament si ho fan. Cada grup haurà de presentar una proposta escrita i justificada del que creu que s'hauria de fer.		55 minuts	
7	A l'inici del debat, cada grup presentarà la seva proposta, la justificació d'aquesta i com l'aplicaria. Un cop tots els grups hagin presentat, es procedirà al debat formal on tots els grups hauran de convèncer a tres alumnes escollits a l'atzar que seran els regidors, i entre tots hauran d'intentar arribar a una solució consensuada.	Grup classe	55 minuts	Aplicació
8			55 minuts	
9		55 minuts		
10	Després del debat es votaran les diferents propostes amb les modificacions que s'han establert, i cada grup haurà de redactar una resolució final explicant que es farà amb aquell espai i el perquè.	Grups de 3-4	55 minuts	Estructuració

38

+64 pag.

- 8 Situacions d'aprenentatge (SdA) per tractar els diferents sabers de la matèria.
- 60 hores/sessions programades.
- Basades en la resolució de reptes i l'aprenentatge actiu.
- Dia a dia a l'aula.

Bibliografia

Lambert, J. (2005). *Students' Conceptual Understandings of Science After Participating in a High School Marine Science Course*. Journal of Geoscience Education, 53, 531 - 539. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-53.5.531>.

Lambert, J. (2006). *High School Marine Science and Scientific Literacy: The promise of an integrated science course*. International Journal of Science Education, 28, 633 - 654. <https://doi.org/10.1080/09500690500339795>.

Cambridge IGCSE Marine Science - 0697. <https://www.cambridgeinternational.org/programmes-and-qualifications/cambridge-igcse-marine-science-0697/>

Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat. (2009) *Del currículum a les programacions: una oportunitat per a la reflexió pedagògica a l'educació bàsica*.



Accés al material