

Ciencias da Terra e Medioambientais

PAUTAS PARA O DESENVOLVEMENTO DE CONTIDOS E APLICACIÓN DOS CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN DO DCB

Unha das funcións dos Grupos de Traballo das materias de 2º de bacharelato é o “establecemento de pautas e normas para aplica-los criterios xerais de avaliación”, polo que neste documento se presentan as recomendacións para a preparación das PAU, sen que isto comprometa a autonomía dos departamentos no establecemento da programación desta materia. Estas pautas son referidas ao DCB vixente, que emana do Real Decreto 1467/2007. Trátase polo tanto dunhas orientacións e non dun listado exhaustivo de contidos ou dun glosario da materia que corresponde deseñar a cada departamento. Veñen acompañadas por unha cronoloxía calculada para unhas 90/106 horas lectivas, quedando o resto de libre disposición – recuperacións, prácticas, saídas etc.-, a fin de facilitar a calibración da profundidade con que se deben trata-los contidos.

Queremos facer un comentario acerca das capacidades xerais que debemos contribuír a desenvolver. Nos temas ambientais contamos con gran cantidade de información e datos. Non podemos pretender que o alumnado memorice miles de detalles, e por iso é importante traballa-las destrezas de extraer información e interpretala:

- Con gráficos será útil detectar relacións lineais ou exponenciais directas ou inversas, a presenza de tendencias (crecentes, decrecentes, asintóticas), de máximos (óptimos, cargas críticas, picos de emisión etc), a superación ou non de valores establecidos (niveis guía, límites de capturas etc.), a presenza de ciclos (e a súa situación de fase ou desfase con outras variables), ou advertir a presenza de barras de erro. En fin, todo o que vaia xurdindo na información que presentemos por este medio.
- Con táboas hai que prestar atención ó carácter absoluto ou relativo dos datos; en moitos casos pódese aconsellar unha conversión para facilita-la interpretación (calcular porcentaxes ou un cociente como consumo de auga per capita). E naturalmente prestar atención tamén ás unidades empregadas e ó rango de magnitudes.

En relación a estas actividades aconséllase o emprego de datos reais (estudo de casos) en lugar de casos inventados (por exemplo, con cifras amañadas para que obteñamos unha transferencia de enerxía do 10%). As pequenas complicacións ou discrepancias que aparecen traballando así teñen un elevado valor formativo.

CONTIDOS

I. INTRODUCCIÓN ÁS CIENCIAS AMBIENTAIS

(4 – 6 sesións)

1. O medio natural como sistema. Modelos sinxelos dos sistemas ambientais naturais.
2. Cambios no medio natural ao longo da historia da Terra.
3. Conceptos de recurso, risco e impactos ambientais.
4. Información ambiental. Teledetección. Sistemas de Información Xeográfica (SIX).

Neste bloque consideramos que hai que dar unhas ideas sinxelas sobre o uso de modelos como ferramenta no estudo de sistemas ambientais mediante exemplos prácticos. Aclarar terminoloxía e conceptos básicos.

Preténdese, ademais, introducir o concepto de cambio ambiental continuo no que se atopan os sistemas naturais dende a orixe do planeta. Nese contexto enmarcaranse despois os cambios producidos pola humanidade (resaltando as diferenzas en intensidade e velocidade).

Recoméndase abordar o tema da información ambiental dun modo práctico explicando só as ideas máis básicas. Por exemplo, o papel dos satélites na toma de datos na predición meteorolóxica ou o papel dos SIX na prevención de catástrofes.

II. BIOSFERA

(20 – 24 sesións)

1. Ciclos bioxeoquímicos: ciclos do carbono, nitróxeno, xofre e fósforo.
 - Organización (especies químicas, depósitos) e dinámica (procesos e fluxos naturais).
 - Modificación humana da dinámica.

Os conceptos de bioxeoquímica permiten presentar a relación dos distintos subsistemas terrestres que durante o curso se describen secuencialmente.

Non confundir este apartado coa reciclaxe dos elementos nun ecosistema particular, unha porción dos correspondentes ciclos bioxeoquímicos.

2. Fluxo de enerxía nos ecosistemas.
 - Conceptos básicos: niveis e redes tróficas; parámetros tróficos (biomasa, produción, taxa e tempo de renovación). Representacións gráficas.
 - Eficiencias en produción primaria e secundaria. Fluxo de enerxía.

Débase recalcar que a denominada “regra do 10%” non constitúe unha explicación causal e só enuncia, de modo simplificado, cal é o rendemento medio na transmisión de enerxía. Para termos unha explicación completa deberíanse argumentar os procesos biolóxicos que a sustentan.

3. Distribución espacial dos ecosistemas.
 - Factores que limitan a produción en ecosistemas terrestres e acuáticos.
 - As biomas.

Non se trata de describir cada unha das biomas senón relacionar o concepto bioma coa distribución espacial das condicións ambientais.

4. Dinámica das poboacións.
 - Concepto de potencial biótico “r” e capacidade de carga “K”. Estratexias.
 - Factores limitadores e autorregulación. Tolerancia.
 - Relacións interespecíficas. Nicho ecolóxico.

5. Dinámica dos ecosistemas.
 - Sucesións: tipos, parámetros indicadores de madurez.
 - Perturbación, papel da actividade humana.

Os parámetros tróficos servirán como xustificación do grao de madurez dun ecosistema, xa que axudan a relacionar este coa dispoñibilidade de recursos biolóxicos (capacidade de explotación dos ecosistemas) e cos impactos producidos (vistos como perturbación).

6. O problema da perda de biodiversidade.
 - Concepto de biodiversidade, a súa distribución espacial e temporal.
 - Causas humanas de extinción.
 - Razóns para a conservación da biodiversidade, os servizos ecosistémicos.
 - Estratexias para conservación. Os espazos protexidos .

Recoméndase dar unhas noicións básicas das principais figuras legais de protección de espazos organizadas respecto á lexislación: estatal e autonómica (Parques Nacionais, Parque e Reservas Naturais etc.); europea (Rede Natura); convenios internacionais (brañas RAMSAR, reservas da biosfera da UNESCO).

7. Recursos enerxéticos relacionados coa biosfera: enerxía da biomasa e biocombustibles.

III. ATMOSFERA

(18 – 20 sesións)

1. Estrutura e composición (GVT, GAS, inversión térmica).

A descrición da interacción da radiación solar coa atmosfera na vertical, expresada na curva de temperatura, permite explicar simultaneamente a estrutura en capas, o papel protector e ideas clave como a de inversión térmica e invernadoiro.

2. Dinámica.
 - Causas. Circulación xeral global. Situacións transitorias (estabilidade, inestabilidade, anticiclón, borrasca, fronte fría, fronte cálida).
3. Actividade protectora e proxección biolóxica.
 - O efecto invernadoiro (Definición. Causas naturais. Consecuencias).
 - Ozono estratosférico (Función-localización. Procesos xerais de síntese e destrución).
4. Impactos á atmosfera: incremento antropoxénico do efecto invernadoiro. Procesos xerais de destrución do ozono estratosférico: evolución no tempo e o paradigma antártico. Ozono troposférico. *Smog; choiva ácida (conviría salientar a existencia de equilibrios delicados na química atmosférica, destacando as moléculas que son clave neses equilibrios).* O efecto “illa térmica”.
5. Interaccións océano-atmosfera.
 - Materia (O ciclo da auga. Gases). Enerxía. Consecuencias para o clima.

O estudo do ciclo da auga deberá enfocarse dende un punto de vista dinámico, sen repetir a explicación descritiva do ciclo xa impartida en cursos anteriores.

Sería importante lembrar o concepto de clima e os seus factores condicionantes, como contexto para introducir o apartado das consecuencias para o clima.

IV. HIDROSFERA

(18 – 20 sesións)

1. Augas continentais. Características fisicoquímicas
2. Clasificación das augas continentais segundo a súa localización
 - Acuíferos: definición. Tipos.
 - Cuncas hidrográficas e a súa xestión: encoros, transvasamento.
3. Interacción auga doce - auga mariña.
 - Os esteiros.
4. Augas mariñas: os océanos. Características fisicoquímicas.
 - Dinámica oceánica (Definición, causas, tipos, e efectos de ondas, mareas e correntes. Afloramentos).
 - Formacións costeiras principais.

Brevísimo tratamento (xénese principal, dinámica xeral das formacións) de praias, tómbolos, dunas, lagoas litorais.
 - Oceanografía xeral da costa galega.
5. Impactos á auga.
 - Contaminación e calidade da auga:

De orixe industrial (hidrocarburos e derivados, metais pesados, radionucleidos, PCB).

De orixe doméstica-urbana (materia orgánica, eutrofización, purgas de mar).

De orixe agrícola (pesticidas, fertilizantes, eutrofización).

Asociados ao consumo excesivo (urbano, agrícola, medidas para a súa redución).

Sobreexplotación de acuíferos e as súas consecuencias.

Avaliación da calidade: factores condicionantes, trazadores moleculares, DBO, (DQO), bioindicadores).

- Tratamento e depuración das augas URBANAS.

Tratar fosas sépticas, crear lagoas (ou similar), EDAR.

Seria conveniente abordalo en función do volume de auga depurada.

6. Recursos enerxéticos asociados ás capas fluídas: enerxía solar. Enerxía eólica. Enerxía hidráulica. Enerxía mareomotriz. Enerxía ondamotoz.

7. Recursos biolóxicos nas augas.

- Relación dinámica mariña e recursos biolóxicos.

- Pesca e acuicultura. A produción biolóxica nas rías, acuicultura.

V. XEOSFERA

(20 – 22 sesións)

1. Enerxía e procesos da xeosfera.

-Balance enerxético da Terra.

Pódese abordar mediante un modelo de fluxo de enerxía no noso planeta, facendo referencia ás distintas fontes (externas e internas) de calor e enerxía.

- Procesos xeolóxicos internos e externos: fenómenos asociados.

Facer referencia concreta á localización xeográfica dos bordos de placas e as súas consecuencias. Nos procesos externos, destacar dinámica fluvial, de ladeiras, litoral e kárstica.

2. Os riscos naturais: concepto, factores e tipos de risco. Os riscos inducidos.

- O risco volcánico: factores de risco aplicados ao vulcanismo.

Riscos asociados.

Facer referencia aos tipos de manifestacións volcánicas e ás áreas de risco volcánico.

A xestión do risco volcánico: predición e prevención.

- O risco sísmico. Factores de risco sísmico.

Conceptos básicos: tipos de ondas sísmicas.

Causa dos terremotos: a máis importante é a actividade tectónica (fallas).

Magnitude e Intensidade sísmica. Localización espacial dos terremotos.

Relación coa tectónica de placas: cinto de lume do Pacífico, o cinto alpino-himalaio e dorsais mediooceánicas.

Predición e prevención do risco sísmico. Mapas de risco.

3. Riscos ligados ao sistema externo.

- Avenidas e inundacións: causas naturais e humanas (tormentas, gota fría, roturas de presas, maremotos etc.).

Exemplos de inundacións en España.

Planificación do risco de inundación. Medidas predictivas. A prevención das inundacións: solucións estruturais (medidas de laminación, diques etc.) e non estruturais (ordenación do territorio, simulación mediante GIS etc.).

- Fenómenos de ladeiras: factores condicionantes e tipos. Planificación dos riscos gravitacionais: medidas predictivas e preventivo-correctivas. Áreas de risco en España.

- Subsistencia e afundimentos.

- Riscos asociados á dinámica litoral.

4. Os recursos da xeosfera e as súas reservas.

- Recursos enerxéticos de carácter mineiro (combustibles fósiles e enerxía nuclear). Enerxía xeotérmica.

- Visión global sobre os nosos recursos enerxéticos e minerais. Os recursos mineiros en Galicia.

5. Impactos derivados da explotación dos recursos e a súa incidencia en Galicia.

Impactos sobre a atmosfera. Impacto sobre as augas superficiais e subterráneas. Impacto sobre o solo, flora e fauna. Impacto sobre a paisaxe

Medidas correctoras: plans de restauración de ceos abertos e entullo. Exemplos en Galicia: Meirama, As Pontes, O Porriño etc.

VI - EDAFOSFERA

(6 – 8 sesións)

O solo e recursos asociados.

1. Fundamentos de ciencia do solo.

- Concepto de solo, compoñentes e organización en horizontes.

- Fertilidade en relación ao concepto de complexo de cambio.

- Papel dos factores (clima, litoloxía, topografía) de edafoxénese nas características dos solos galegos.

2. O solo como recurso e recursos biolóxicos asociados.

- Usos potenciais do solo e Ordenación do Territorio.

- Erosión e degradación de solos. Descrición dos factores que inflúen na desertificación e relacionalos con medidas de mitigación.

Dar unha idea dos usos posibles do solo, a incompatibilidade entre algúns deles, a importancia socioeconómica da crecente urbanización, e da necesidade de Ordenación do Territorio. Panorama dos recursos forestais e agrogandeiros no ámbito mundial (son útiles os informes da FAO) e de Galicia.

3. Impacto das actividades agropecuarias e forestais. Erosión e degradación de solos, deforestación e desertificación.

Centrarse no fenómeno da desertificación e indica-las causas deste relacionadas coas prácticas agrícolas, exceso de pastoreo e destrución/sobreexplotación forestal. Relacionar cada unha destas causas coas medidas para combater-la erosión e a desertificación. Prescindibles detalles relativos á cuantificación da erosión.

VII - A XESTIÓN DO PLANETA

(4 – 6 sesións)

Os residuos.

- Clasificación de residuos.

Distinción entre residuos sólidos urbanos, sanitarios, industriais, radioactivos agrogandeiros e forestais.

- Xestión de residuos urbanos. Avantaxes e inconvenientes das diferentes opcións de xestión.

Xerarquía dos sistemas de xestión: redución ou prevención, recuperación (do material por reutilización e reciclaxe, ou recuperación enerxética), eliminación (incineración sen recuperación enerxética e vertido).

Problemática ambiental e sustentabilidade.

Será necesario que o alumnado comprenda que a visión dos problemas ambientais varía segundo o grao de desenvolvemento económico e social e ten en conta diferentes intereses e criterios.

Avaliación do impacto ambiental.

Presentar algunhas ideas sobre avaliación do impacto ambiental (destacando a importancia, desde o punto de vista da participación cívica, da fase de información pública e alegacións.

OBXECTIVOS

A finalidade da materia é o desenvolvemento das seguintes capacidades:

1. Comprender o funcionamento da Terra e dos sistemas terrestres e as súas interaccións desde unha óptica sistémica, como fundamento para a interpretación das repercusións globais dalgúns feitos aparentemente locais e viceversa.
2. Coñecer a influencia dos procesos xeolóxicos no medio natural e na vida humana.
3. Avaliar as posibilidades de utilización dos recursos naturais, incluíndo as súas aplicacións, e recoñecer a existencia dos seus límites, valorando a necesidade de adaptar o uso á capacidade de renovación e aplicando aos problemas ambientais á óptica do desenvolvemento sustentable.
4. Analizar as causas que dan lugar a riscos naturais, coñecer os impactos derivados da explotación dos recursos e considerar diversas medidas de prevención e corrección.
5. Investigar cientificamente os problemas ambientais, mediante técnicas variadas de tipo fisicoquímico, biolóxico, xeolóxico e matemático, e recoñecer a importancia dos aspectos históricos, sociolóxicos, económicos e culturais nos estudos sobre o medio natural.
6. Utilizar as tecnoloxías da información e a comunicación para realizar simulacións, tratar datos e extraer e utilizar información de diferentes fontes, avaliar o seu contido, fundamentar os traballos e realizar informes.
7. Promover actitudes favorables ao respecto e á protección do medio natural, desenvolvendo a capacidade de valorar as actuacións sobre o contorno e tomar libremente iniciativas na súa defensa.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Aplicar a teoría de sistemas ao estudo da Terra e do medio natural, recoñecendo a súa complexidade, a súa relación coas leis da termodinámica e o carácter interdisciplinar das ciencias ambientais, e reproducir modelos sinxelos que reflectan a estrutura dun sistema natural. Trátase de avaliar se o alumnado é capaz de comprender que o medio natural é un sistema formado por un conxunto de elementos con relacións de interacción e interdependencia que lle confiren carácter propio e se é capaz de realizar modelos representativos.
2. Identificar os principais instrumentos que achegan información sobre o medio natural na actualidade e as súas respectivas aplicacións. Trátase de comprobar se recoñecen os principais métodos de información acerca do medio natural, como a observación e descrición do territorio e o seu uso, a cartografía temática, a fotografía aérea, a toma de mostras e a súa análise e interpretación e se saben describir en que consisten as informacións que nos subministran as modernas técnicas de investigación (sistemas de localización, fotografías de satélites, radiometrías etc.) baseadas nas tecnoloxías da información e da comunicación.
3. Explicar a actividade reguladora da atmosfera, saber cales son as condicións meteorolóxicas que causan maior risco de concentración de contaminantes atmosféricos e algunhas consecuencias da contaminación, como o aumento do efecto invernadoiro e a diminución da concentración do ozono estratosférico. Trátase de avaliar se o alumnado comprende a capacidade reguladora térmica, química etc. da atmosfera, así como a súa gran capacidade difusora de contaminantes. Tamén se avaliará se entende que existen algunhas variables como a presión atmosférica e a topografía, que poden modificala, aumentando a contaminación e os efectos sobre a poboación.
4. Relacionar o ciclo da auga con factores climáticos e citar os principais usos e necesidades como recurso para as actividades humanas. Recoñecer as principais causas de contaminación da auga e utilizar técnicas químicas e biolóxicas para detectala, valorando os seus efectos e consecuencias para o desenvolvemento da vida e do consumo humano. Avaliarase se se relaciona o ciclo da auga cos

elementos e factores climáticos, se se coñecen as causas de que haxa máis dispoñibilidade de auga doce nuns lugares ca noutros e se se sabe qué actividades humanas destacan polo seu requirimento hídrico. Así mesmo, valorarase se se dominan algunhas técnicas para a determinación da DBO, o oxíxeno disolto, a presenza de materia orgánica e de microorganismos, se se identifican algunhas especies biolóxicas indicadoras de contaminación e se se sabe inferir a partir delas o seu grao de adecuación para o desenvolvemento da vida e do consumo humano.

5. Identificar as fontes de enerxía da actividade xeodinámica da Terra e recoñecer os seus principais procesos e produtos; explicar o papel da xeosfera como fonte de recursos para a humanidade e distinguir os riscos naturais dos inducidos pola explotación da xeosfera. Trátase de avaliar se o alumnado é quen de recoñecer no relevo o resultado da interacción entre procesos xeolóxicos internos e externos e se é capaz de establecer a relación causal destes con estruturas como cordilleiras, dorsais e fosas oceánicas, placas litosféricas, sistemas fluviais e glaciarios. Tamén se valorará se recoñece a orixe xeolóxica de gran parte dos obxectos do seu contorno. Débense saber identificar os riscos de orixe natural e aqueles causados, polo menos parcialmente, pola actividade humana.

6. Analizar o papel da natureza como fonte limitada de recursos para a humanidade, distinguir os recursos renovables ou perennes dos non renovables e determinar os riscos e impactos ambientais derivados das accións humanas. Valorarase a capacidade das alumnas e dos alumnos para analizar os distintos recursos naturais que utiliza a humanidade nas súas actividades e se saben clasificar segundo criterios de renovabilidade. Tamén se valorará o coñecemento da gran capacidade de alteración do medio natural polo ser humano e algunhas das consecuencias máis relevantes (contaminación, deforestación, desaparición de recursos biolóxicos etc.) utilizando os conceptos de risco e impacto.

7. Recoñecer o ecosistema como sistema natural interactivo; coñecer os seus ciclos de materia e fluxos de enerxía; interpretar os cambios en termos de sucesión, autorregulación e regresión; recoñecer o papel ecolóxico da biodiversidade e o aproveitamento racional dos seus recursos. Trátase de avaliar se o alumnado é capaz de identificar o ecosistema como un sistema e de manexar modelos de cadeas tróficas, redes tróficas, fluxo de enerxía e ciclos de materia. Débese avaliar, así mesmo, a valoración da biodiversidade, a importancia das perdas de enerxía en cada nivel trófico e as súas repercusións prácticas no consumo de alimentos. Trátase tamén de avaliar se o alumnado é capaz de identificar os estadios de sucesión dun ecosistema e a resposta do medio natural a alteracións humanas como os incendios e a contaminación.

8. Caracterizar o solo e o sistema litoral como interfases, valorar a súa importancia ecolóxica e coñecer as razóns polas que existen en España zonas sometidas a unha progresiva desertización, propoñendo algunhas medidas para paliar os seus efectos. Trátase de avaliar a capacidade para describir as características propias do solo e o litoral, recoñecer ao mesmo tempo aqueles compoñentes que lles dan unha entidade propia, complexa e estable, e explicar mediante argumentos fisicoquímicos e biolóxicos as razóns da súa importancia ecolóxica.

9. Diferenciar entre o crecemento económico e o desenvolvemento sustentable e propoñer medidas encamiñadas a aproveitar mellor os recursos, a diminuír os impactos, a mitigar os riscos e a conseguir un medio natural máis saudable. Avaliarase se o alumnado comprende que a visión dos problemas ambientais tamén depende de criterios sociais, políticos e económicos e propón posibles melloras que mitiguen a situación baseándose en modelos de desenvolvemento sustentable.