

**Prova lliure per a l'obtenció del títol de graduat/ada en educació
secundària obligatòria**

Àmbit científicotecnològic

PAUTA DE CORRECCIÓ

Activitat 1

(40 punts)

A principis de maig de 2011 el diari *El Periódico* publicava una notícia que començava de la manera següent:



L'Associació Espanyola de Dietistes alerta del perill del mètode Dukan

Els científics afirmen que aquest règim és perjudicial i sense base científica

Divendres, 6 de maig de 2011

La dieta que va seguir Penélope Cruz per aprimar-se 15 quilos després del seu embaràs, el mètode Dukan, ha estat titllada per l'Associació Espanyola de Dietistes i Nutricionistes (AED-N) d'"il·legal i fraudulenta".

1.1. La dieta Dukan es basa en la ingesta gairebé exclusiva d'aliments amb un elevat contingut de proteïnes. La taula següent mostra l'aportació energètica dels diferents tipus de nutrients recomanada pels dietistes i nutricionistes de l'AED-N:

Tipus de nutrient	% de l'aportació energètica recomanada
Proteïnes	10-15
Greixos	25-30
Hidrats de carboni	55-60

a) Si ens basem en les recomanacions dels dietistes, creieu que el titular de la notícia és encertat? Justifiqueu-ne la resposta. (2 punts)

El titular és totalment encertat ja que les proteïnes han de ser nutrients poc abundants a la dieta (10-15 % de l'aportació energètica) i, en canvi, la Dukan proposa una gran ingesta d'aliments rics en proteïnes.

(1 punt per dir que és incorrecte i 1 punt per justificar-ho a partir de les dades del quadre)

b) La gran majoria d'aliments ens proporcionen una aportació nutricional i una aportació energètica. Expliqueu quina diferència hi ha entre aquests dos tipus d'aportacions. (2 punts)

L'aportació nutricional és la quantitat dels diferents tipus de nutrients (hidrats de carboni, greixos i proteïnes, principalment) que conté un aliment.

L'aportació energètica, en canvi, és la quantitat d'energia que un determinat aliment ens proporciona.

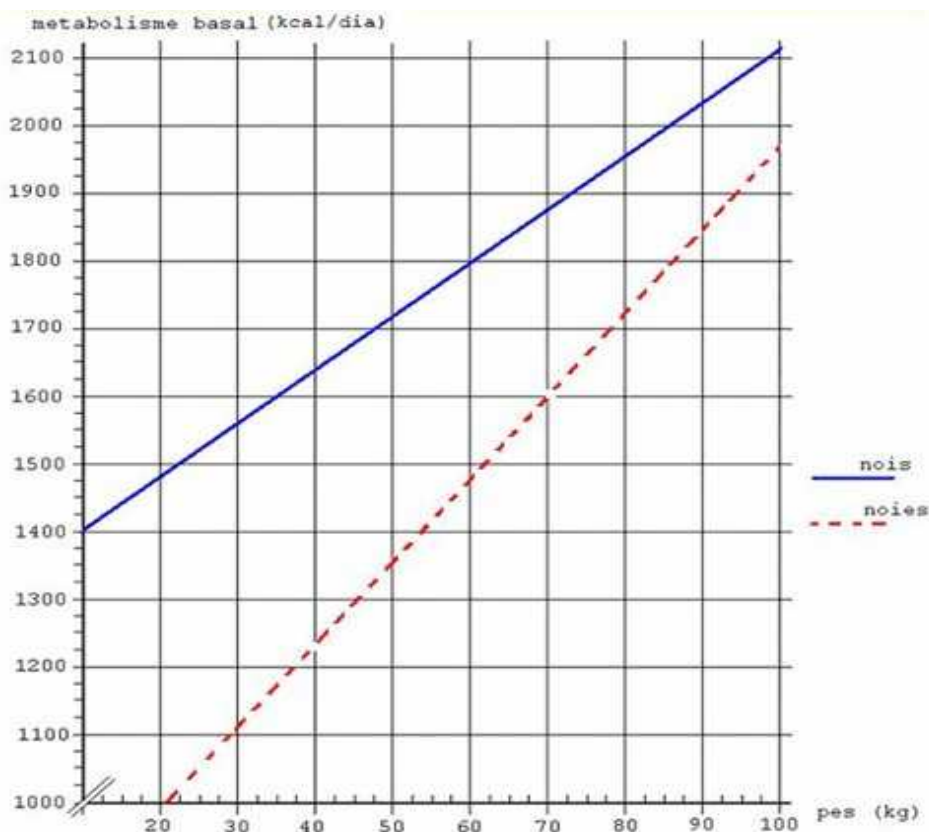
(1 punt per cada resposta)

c) Completeu el quadre següent posant, a cada casella buida, dos exemples d'aliments que siguin rics en els diferents tipus de nutrients, tal com mostra l'exemple: (2 punts)

Tipus de nutrient	Exemples d'aliments rics en aquests nutrients
Proteïnes	Ous, carn
Greixos	Olis, mantega, margarina, cansalada
Hidrats de carboni	Pasta, pa, pastissos, galetes

(0,5 punts per cada aliment ubicat correctament. Només n'han de posar dos a cada fila. Els aliments indicats al quadre són només exemples. Hi pot haver d'altres respostes correctes)

1.2. El gràfic inferior representa el consum energètic derivat del metabolisme basal en el cas dels joves. Aquesta despesa energètica representa la quantitat d'energia mínima que necessita una persona jove per mantenir-se viva.



a) Responen les preguntes següents a partir de la informació del gràfic.
De quins factors depèn el consum energètic degut al metabolisme basal?
Quina influència hi tenen aquests factors? (2 punts)

Depèn del pes i del sexe. (1 punt)

En el cas del pes: com més pes, més metabolisme basal. (0,5 punts)

En el cas del sexe: els nois tenen un metabolisme basal més alt que les noies. (0,5 punts)

b) Consultant el gràfic anoteu el vostre consum energètic basal i justifiqueu la resposta especificant les dades en què us baseu (sexe i pes). En qualsevol cas, suposeu que sou una persona jove. (1 punt)

Resposta oberta. Cal que diguin un valor en kcal/dia que es correspongui aproximadament amb el pes i el sexe esmentats a la justificació.

c) Les dietes per aprimar-se elaborades per dietistes o nutricionistes són una de les formes de lluitar contra l'obesitat. Redacteu un text explicant les causes de l'obesitat utilitzant correctament els termes següents: dieta, aliments, aportació energètica, consum energètic. (2 punts)

Resposta oberta. Model de resposta:

L'obesitat es produeix quan, de forma reiterada, l'aportació energètica dels aliments que constitueixen la dieta d'una persona supera el seu consum energètic. En aquest cas, el cos emmagatzema l'excés d'aliments en forma de reserves de greix.

(0,5 punts per cada concepte usat correctament. La darrera frase no és imprescindible.)

d) Realitzar exercicis físics adequats a l'edat i condició de cada persona és una activitat recomanada per a tota la població. Per què està especialment recomanat a les persones amb obesitat? Justifiqueu-ne la resposta. (2 punts)

L'exercici físic fa augmentar la despesa energètica del nostre cos. Per això, es recomana a les persones amb obesitat que facin més exercici físic per poder consumir l'excés de greix que han acumulat.

(1 punt per relacionar l'exercici físic amb el consum d'energia i 1 punt per relacionar-ho amb la reducció de les reserves energètiques en forma de greix.)

1.3. De mitjana, una persona que corre a un ritme tranquil de 14 km/h consumeix 10 joules (J) d'energia per cada segon i per cada quilogram de massa. Si suposem que per estar en bona forma física un company vostre de 70 kg de massa s'ha proposat córrer 8 km cada dia al ritme esmentat; calculeu:

a) El temps, en segons, que tardaria a fer aquest recorregut.
(1 punt)

$V = \Delta X/t$; $t = \Delta X/V = 8 \text{ km} / 14 \text{ km/h} = 0,5714 \text{ h} \cdot 3.600\text{s} / 1\text{h}$
 $= \boxed{2.057 \text{ s}}$ (També es pot fer passant abans els km a m i els km/h a m/s. Qualsevol solució entre 2.050 i 2.060 s es pot



considerar correcta. Si s'equivoca en aïllar l'expressió del temps, però la resta està bé, valoreu-ho amb 0,5 punts.)

b) L'energia consumida en joules diàriament després d'haver fet aquesta activitat física. (2 punts)

$E = 10 \text{ J / s kg} \cdot 2057 \text{ s} \cdot 70 \text{ kg} = \boxed{1.439.900 \text{ J}}$ (qualsevol solució entre 1.435.000 i 1.442.000 J és correcta. Si els càlculs són correctes, però el valor del temps és erroni, valoreu-ho amb 1,5 punts.)

c) Fixeu-vos de nou en el gràfic de l'exercici 1.2. Suposant que es tracta d'un noi, trobeu quin tant per cent representa l'energia consumida en la cursa respecte de l'energia diària que consumeix el seu metabolisme basal (1 cal = 4,18 J). (1,5 punts)

A la gràfica observem que un noi de 70 kg consumeix una energia mínima d'unes 1.875 kcal/dia.

Si passem els joules obtinguts a b) a quilocalories: $1.439.900 \text{ J} \cdot 1\text{cal}/4,18\text{J} \cdot 1\text{kcal}/1000\text{cal} = 344 \text{ kcal}$.

Fent el tant per cent (%): $344 \text{ kcal}/1875 \text{ kcal} \cdot 100 = \boxed{18\%}$

És vàlida (1,5 punts) qualsevol solució entre el 17 i el 19 %. Si ha interpolat bé l'energia mínima diària però no ha fet els càlculs correctament, poseu-hi 0,5 punts. Si ha fet bé el càlcul però amb la quantitat de l'apartat b) errònia, valoreu-ho amb 1 punt.

d) Per poder fer aquesta cursa i sense tenir en compte la resta d'activitats que fa durant la jornada, quina seria la quantitat mínima de quilocalories que hauria de menjar aquest dia? (0,5 punts)

L'energia mínima que necessita ingerir en un dia de cursa és la suma de la que requereix el seu metabolisme basal més la consumida en la cursa:

$1.875 \text{ kcal} + 344 \text{ kcal} = \boxed{2.219 \text{ kcal}}$ (Doneu per correcta qualsevol resposta entre 2215 i 2225 kcal. Si el raonament és correcte però els valors emprats no, valoreu-ho amb 0,25 punts.

Activitats 1.1 + 1.2 + 1.3 (màxim 18 punts)

1.4. Una de les conseqüències ecològiques del consum excessiu de proteïnes és la reducció de les àrees de bosc que són substituïdes per pastures.

a) Per què es produeix aquest impacte mediambiental? Justifiqueu la resposta utilitzant com a exemple un tipus d'aliment al qual es pugui atribuir l'esmentat impacte. (2 punts)

La carn és un aliment ric en proteïnes. Un augment en el seu consum implica una major necessitat de pastures per poder alimentar als ramats. Per obtenir més pastures es talen boscos, reduint-se la superfície d'aquests ecosistemes, impacte mediambiental conegut amb el nom de desforestació.



(Valoreu-ho amb 1 punt si relaciona la pèrdua de boscos amb l'augment de les pastures i 1 punt més si connecta la major demanda de carn amb una major necessitat de pastures.)

b) La reducció de les àrees boscoses fa augmentar l'erosió. En general, en què consisteix aquest procés geològic? (1 punt)

L'erosió és el procés causat per l'acció de l'aigua, el vent o el gel sobre les roques, que les debilita i fragmenta per, posteriorment, els sediments resultants ser transportats a altres zones.

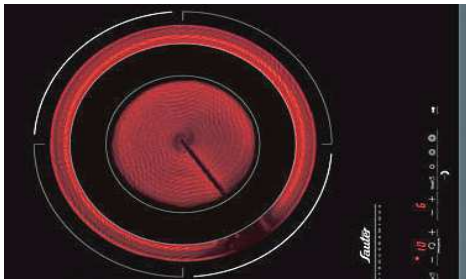
c) Per què la pèrdua d'àrees boscoses fa augmentar l'erosió causada per les precipitacions? Justifiqueu-ne la resposta. (2 punts)

Quan plou sobre la terra erma les gotes de pluja impacten directament sobre el sòl i l'erosionen. També hi ha una saturació del sòl d'aigua ràpida perquè l'aigua arriba directament i amb rapidesa a la superfície. Això fa que aviat l'aigua circuli per damunt del terra causant més erosió.

Si plou sobre una zona boscosa, en canvi, l'aigua difícilment impacta contra el terra sinó que cau damunt la vegetació. Això provoca que l'aigua arribi més lentament i amb menys força a terra, provocant menys erosió i infiltrant-se en major quantitat.

NOTA PELS CORRECTORS: *Aquest segon paràgraf no és necessari per considerar la resposta correcta, sinó que n'hi ha prou amb el primer. S'esmenta perquè, en cas que aparegui en alguna resposta, es consideri correcte sempre que vagi acompanyat d'un text similar al del primer paràgraf.*

1.5. En el mercat existeixen diferents tipus de cuines, cadascun basat en un principi tecnològic diferent per produir calor, amb els seus avantatges i inconvenients.



1



2



3



4



5

a) Ompliu la taula posant a la segona columna el número de la fotografia que correspon al tipus de cuina de la primera columna, i a la resta de columnes la característica més adequada de les que sindiquen a continuació de manera que cada fila descriuigui correctament una classe de cuina. (5 punts)

<u>Principi tecnològic</u>	<u>Avantatge</u>	<u>Inconvenient</u>
Ones electromagnètiques	Calor immediat i baix cost	Poca eficiència energètica
Efecte Joule	Calor directe a l'aliment	Calen recipients apropiats
Reacció de combustió	Font de calor intensa	Cocció només interna
Camp magnètic intens	Simple i poc manteniment	Molta potència elèctrica
Radiació d'infrarojos	La font de calor no crema	Cal un combustible

Tipus de cuina	Número de foto	Principi tecnològic	Avantatge	Inconvenient
De gas	3	Reacció de combustió	Calor immediat i baix cost	Cal un combustible
De resistència	2	Efecte joule	Simple i poc manteniment	Poca eficiència energètica
Halògena	1	Radiació d'infrarojos	Font de calor intensa	Molta potència elèctrica
D'inducció	5	Camp magnètic intens	La font de calor no crema	Calen recipients apropiats
Microones	4	Ones electromagnètiques	Calor directe a l'aliment	Cocció només interna

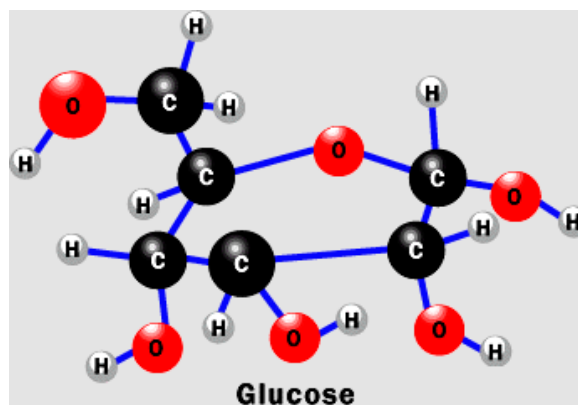
(Com que hi ha 20 respostes, doneu 0,25 punts per resposta correcta.)

b) Diguen quatre normes de seguretat que cal seguir a l'hora de cuinar (poden ser generals o estar relacionades amb els tipus de cuines de l'apartat anterior). (2 punts)

Per exemple: no fer-ho amb productes inflamables a prop dels fogons; manipular els estris calents amb protecció a les mans; recollir o protegir-se els cabells; no deixar aliments coent-se sense vigilància; tenir un sistema eficient de ventilació i extracció de fums; que no hi hagi endolls i fils elèctrics prop de les fonts de calor; bona il·luminació i espai suficient per manipular els estris... Qualsevol resposta lògica s'ha de donar per correcta amb 0,5 punts per resposta.

1.6. Els glúcids o hidrats de carboni són compostos formats per molècules que contenen carboni, hidrogen i oxigen. Entre aquests hi ha la glucosa, que és clau en el metabolisme de les nostres cèl·lules, com a font d'energia.

La seva fórmula és $C_6H_{12}O_6$ i la seva molècula té l'estructura següent:



Sabent que els pesos atòmics dels seus tres elements són C = 12; O = 16, i H=1

- a) Calculeu el pes molecular de la molècula de glucosa. (2 punts)

$$P_M = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 72 + 12 + 96 = 180 \text{ uma}$$

- b) Calculeu el tant per cent de massa de cada element en la molècula de glucosa (2 punts)

$$\% (\text{C}) = 72/180 \cdot 100 = 40\%$$

$$\% (\text{H}) = 12/180 \cdot 100 = 6,7\%$$

$$\% (\text{O}) = 96/180 \cdot 100 = 53,3\%$$

(Podeu descomptar 0,5 punts per cada error numèric.)

- c) A partir de quins compostos més simples creieu que es podria sintetitzar la molècula de glucosa? (1 punt)

Cal donar per correcta qualsevol resposta que sigui amb dos o més compostos que continguin només els elements C, O i H. Com, per exemple, CO_2 i H_2O . (Si en la resposta hi ha alguna molècula d'element químic en comptes de compost o altres compostos que, a més, contenen altres elements que no són C, O i H valoreu-ho amb 0,5 punts.)

1.7. Una de les substàncies que segrega el nostre estómac durant la digestió és l'àcid clorhídric HCl.

Aquest potent àcid reacciona amb els aliments ingerits trencant els enllaços de les molècules complexes, convertint-les en compostos més simples i facilitant així l'actuació dels enzims i la posterior absorció dels nutrients per part de l'organisme. Quan hi ha un excés d'àcid clorhídric o aquest es segrega amb l'estómac poc ple, és fàcil que en pugui una part cap a l'esòfag; aleshores es produeix una desagradable i molesta sensació d'acidesa, amb cremors a la boca de l'estómac i un gust amarg a la boca.

Per combatre aquesta acidesa podem ingerir algun dels medicaments anomenats antiàcids o preparar-nos casolanament un got de bicarbonat de sodi dissolt en aigua. Aquest compost té el nom normatiu d'hidrogencarbonat de sodi i la seva fórmula és NaHCO_3



a) Tenint en compte, doncs, que el bicarbonat de sodi serveix per combatre l'àcid clorhídric, com s'anomena genèricament el tipus de reacció química que es produeixen entre aquests dos compostos? (1 punt)

És tant correcte dir 'reacció àcid-base' com 'reacció de neutralització'.

b) Basant-nos en la reacció que produeix, a quina família de compostos pertany, doncs, el bicarbonat de sodi? (1 punt)

És tant correcte dir 'a les bases' com 'a les substàncies alcalines' o 'als àlcalis'.

c) En aquesta reacció, l'àcid clorhídric i l'hidrogencarbonat de sodi produeixen clorur de sodi, aigua i diòxid de carboni. Escriviu l'equació química que representa aquesta reacció. Digueu si està ajustada o no. (3 punts)



(2 punts per escriure correctament l'equació de la reacció. Descompteu 0,5 punts per cada fórmula errònia, per tant, a partir de 4 errors ja no puntua)

Ja està ajustada

(1 punt per dir que ja està ajustada)

Activitats 1.4 + 1.5 + 1.6 + 1.7 (màxim 22 punts)

Activitat 2

(60 punts)

El Parc Natural de Collserola és l'àrea protegida de Catalunya que es troba ubicada a la zona més densament poblada del nostre país i inclou diversos tipus de formacions vegetals pròpies de la zona mediterrània.



Font de la imatge: <http://www.parcnaturalcollserola.cat/>

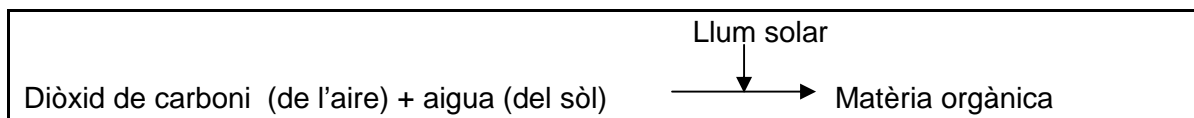
2.1. Les comarques que envolten el Parc Natural de Collserola són també algunes de les que pateixen nivells més elevats de contaminació atmosfèrica i, per això, és considera molt important la conservació dels seus boscos.

a) La presència de boscos contribueix a minimitzar diversos impactes mediambientals causats per activitats humanes. Justifiqueu, per a cadascun dels 2 casos esmentats, l'efecte beneficiós de la presència de boscos. (2 punts)

Impacte mediambiental	Justificació de l'efecte beneficiós dels boscos
Contaminació atmosfèrica	La vegetació contribueix a netejar l'aire ja que actua com una mena de filtre retenint alguns contaminants. A banda d'això, allibera oxigen en el procés fotosintètic.
Increment de l'efecte hivernacle	En el procés fotosintètic, les plantes capten diòxid de carboni, el principal gas d'efecte hivernacle.

b) Els boscos de Collserola acullen nombroses espècies animals que troben en aquests ecosistemes refugi i aliment. A diferència dels animals, com es nodreixen les plantes? Expliqueu aquest procés mitjançant un esquema. (2 punts)

Les plantes es nodreixen pel procés de fotosíntesi (1 punt):



(1 punt. Si escriuen hidrats de carboni en comptes de matèria orgànica també és correcte)

c) Els conillets (*Antirrhinum majus*) és una planta silvestre relativament freqüent a Collserola. Pot tenir flors roses, blanques o vermelles.

Un grup d'estudiants d'ESO ha fet diversos encreuaments entre plantes de conillets per esbrinar-ne el tipus d'herència. Els resultats obtinguts han estat els següents:



Vermella x blanca: 115 plantes de flors roses

Vermella x rosa: 126 plantes de flors vermelles i 131 de flors roses

Blanca x rosa: 88 de blanques i 92 de roses

Rosa x rosa: 43 de blanques, 39 de vermelles i 83 de roses

Font imatge: <http://ca.wikipedia.org/wiki/Conillets>

L'herència del color d'aquestes flors depèn només de 2 al·lells. Utilitzant la lletra "V" per representar l'al·lel que dona lloc a la coloració vermella i "v" (minúscula) per l'al·lel responsable del color blanc. Completeu el quadre següent tal com indica l'exemple. (3 punts)

Exemple:

Encreuament	Desenvolupament de l'encreuament
Vermella x blanca	$ \begin{array}{ccc} \text{VV (vermell)} & \times & \text{vv (Blanc)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Al·lells: V} & & \text{Al·lells: v} \\ & \downarrow & \\ \text{Descendència:} & & \\ & & \text{100\% Vv (Rosa)} \end{array} $

Encreuament	Desenvolupament de l'encreuament
Vermella x rosa	$ \begin{array}{ccc} \text{VV (vermell)} & \times & \text{Vv (Rosa)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Al·lels: V} & & \text{Al·lels: V} \\ & \downarrow & \\ \text{Descendència:} & & \\ & & 50 \% \text{ VV (Vermella)} + 50 \% \text{ Vv (Rosa)} \end{array} $
Blanca x rosa	$ \begin{array}{ccc} \text{vv (blanca)} & \times & \text{Vv (rosa)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Al·lels: v} & & \text{Al·lels: V v} \\ & \downarrow & \\ \text{Descendència:} & & \\ & & 50 \% \text{ Vv (Rosa)} + 50 \% \text{ vv (blanca)} \end{array} $
Rosa x rosa	$ \begin{array}{ccc} \text{Vv (rosa)} & \times & \text{Vv (rosa)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{Al·lels: V v} & & \text{Al·lels: V v} \\ & \downarrow & \\ \text{Descendència:} & & \\ & & 25\% \text{ VV (vermell)} + 50\% \text{ Vv (Rosa)} + 25\% \\ & & \text{vv (blanca)} \end{array} $

NOTA PELS CORRECTORS: Si la resolució d'un encreuament és correcta, però els percentatges expressats en el resultat són erronis, valoreu amb 0,5 punts. Aquesta puntualització és vàlida pels 3 encreuaments que han de resoldre els alumnes.

d) A partir de les dades de la pregunta anterior, quin tipus d'herència té el color de la flor dels conillets. Justifiqueu la resposta. (1 punt)

L'herència del color de les flors dels conillets és herència intermèdia ja que els heterozigots (individus amb dos al·lels diferents) no tenen el color d'un al·lel (vermell) ni de l'altre (blanc), sinó un intermedi entre els dos (rosa).

(0,5 punts per esmentar el tipus d'herència correcte i 0,5 punts per justificar-ho adequadament)

2.2. Un grup d'alumnes d'un centre educatiu han fet una excursió per Collserola després d'uns quants dies de pluja. Al quadre següent es poden veure algunes de les fotografies que han fet i les anotacions que les acompanyen.

		
<p>Bolets que hi havia en una clariana del bosc.</p>	<p>Ratpenat que hi havia al sostre d'una mina d'aigua.</p>	<p>Massa gelatinosa que hi havia al costat del camí</p>

a) Els bolets són els cossos fructífers dels fongs. Aquests organismes, juntament amb moltes espècies de bacteris, fan de descomponedors. Quina importància tenen els organismes descomponedors en els ecosistemes? Justifiqueu la resposta. (2 punts)

Els descomponedors es nodreixen de matèria orgànica morta (fullaraca, cadàvers d'animals, etc.) i la transformen en matèria inorgànica. La seva importància és clau ja que permeten que als ecosistemes la matèria segueixi un cicle i les plantes disposin de nutrients inorgànics per nodrir-se i créixer.

(1 punt per explicar el tipus de nutrició dels descomponedors i 1 punt per justificar-ne l'efecte en el funcionament dels ecosistemes)

b) Tot i ser mamífers, els ratpenats volen. Expliqueu, en termes científics i utilitzant l'exemple del ratpenat, com es produeix el procés d'evolució que origina l'aparició de noves característiques en els éssers vius. (2 punts)

L'aparició de nous caràcters, com és el cas de les ales dels ratpenats, es deu a mutacions (canvis en el DNA) que es produeixen de manera aleatòria. Si una mutació comporta algun avantatge a un ésser viu, la selecció natural l'afavoreix, transmetent-se als seus descendents. Si, per contra, la mutació és negativa l'organisme no sobreviurà i el nou caràcter no es transmetrà a la descendència.

(1 punt per esmentar la mutació com a origen dels nous caràcters i 1 punt per explicar el paper de la selecció natural en el procés.)

c) Als alumnes que van fer l'excursió per Collserola els va estranyar molt la massa gelatinosa que van trobar al costat del camí, que mostra la fotografia de més a la dreta. La professora els va dir que per considerar que es tracta d'un ésser viu havia de complir 4 característiques. Enumereu aquestes característiques. (2 punts)

Per assegurar que es tracta d'un ésser viu ha de complir 4 característiques:

- Estar format per cèl·lules.
- Nodrir-se, és a dir, intercanviar matèria i energia amb l'entorn.
- Relacionar-se, és a dir, respondre a estímuls del medi.
- Reproduir-se, és a dir, ser capaç de donar lloc a altres organismes com ell (de forma autònoma o amb la necessitat d'un altre organisme de la seva espècie).

(0,5 punts per cada característica esmentada correctament. No cal que expliquin les tres característiques referides a les funcions vitals. Només esmentant-les: nodrir-se, relacionar-se i reproduir-se, n'hi ha prou.)

Activitats 2.1 +2.2 (màxim 14 punts)

2.3 Per pujar a Collserola des del centre de la vostra ciutat teniu dues línies d'autobús, una passa cada 12 minuts i l'altra cada 20.

a) Si a les 10 del matí coincideixen tots dos autobusos, a quina hora tornaran a coincidir? (2 punts)

Fem la descomposició dels dos nombres 12 i 20.

$$\begin{aligned} 20 &= 2^2 \cdot 5 & mcm &= 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 60 \text{ min} \\ 12 &= 2^2 \cdot 3 \end{aligned}$$

Coincidiran cada hora. La propera vegada que coincidiran tots dos autobusos serà a les 11 h del matí.

b) Si fem que els autobusos triguin menys en passar rebaixant les freqüències a 9 i 11 minuts, respectivament, trigaran més o menys en tornar a coincidir?. Justifiqueu-ne la resposta. (2 punts)

Fem la descomposició dels dos nombres 9 i 11.

$$\begin{aligned} 9 &= 3^2 & mcm &= 3^2 \cdot 11 = 99 \text{ min} \\ 11 &= 11 \end{aligned}$$

Encara que el temps entre dos autobusos de la mateixa línia sigui menor el temps en tornar a coincidir augmenta fins als 99 minuts.

c) Una família de dos adults i tres nens han pagat 6 euros pels bitllets, en canvi una dona amb dos nens ha pagat 3,5 euros. Quin és el preu del bitllet d'adult i el de menor? (6 punts)

Fem el següent sistema de dues equacions amb dues incògnites: on G és el preu del grans i N el preu dels nens. 1 punt per cada equació encertada i 4 punts per la resolució del problema a criteri del corrector assignar els 4 punts de resolució.

$$\left. \begin{aligned} 2G + 3N &= 6 \\ 1G + 2N &= 3,5 \end{aligned} \right\} \text{ Resolent el sistema s'obté } \begin{cases} G = 1,5 \text{ euros} \\ N = 1 \text{ euro} \end{cases}$$

En arribar a la parada final on ha de baixar tothom, dintre de l'autobús hi ha 10 dones, 7 homes i 3 nens

d) Quina és la probabilitat que la primera persona en baixar sigui una dona? (1punt)

$$Pr obabilitat dona = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos possibles}} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} = 0,5$$

e) I que les dues primeres persones en baixar siguin dos homes? (2 punts)

1 punt pel plantejament i 1 per la resolució.

$$Pr obabilitat (home i home) = P_{home} \cdot P_{home} = \frac{7}{20} \cdot \frac{6}{19} = \frac{42}{380} = 0,11$$

f) Quina és la probabilitat que les dues primeres persones en baixar siguin una dona i un nen? (2 punts)

1 punt pel plantejament i 1 per la resolució.

Tenim dues possibles solucions que ens van bé NEN i DONA o DONA i NEN llavors la probabilitat es la suma d'aquestes dues possibilitats

$$Pr obabilitat = P(\text{nen i dona}) + P(\text{dona i nen}) = P_{nen} \cdot P_{dona} + P_{dona} \cdot P_{nen} = \frac{3}{20} \cdot \frac{10}{19} + \frac{10}{20} \cdot \frac{3}{19} = 0,158$$

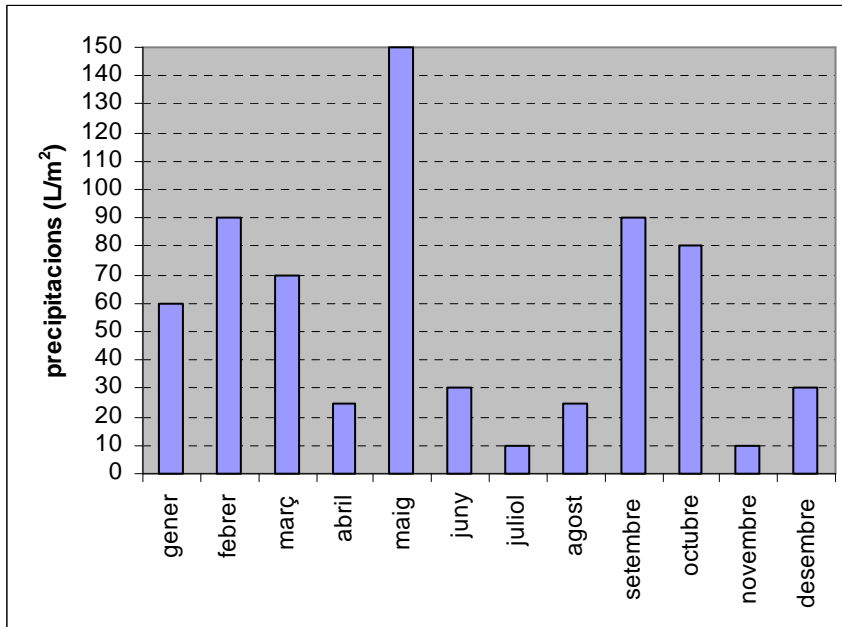
g) I la probabilitat que en sortir tres persones ho facin en aquest ordre: nen, dona, home? (2 punts)

1 punt pel plantejament i 1 per la resolució.

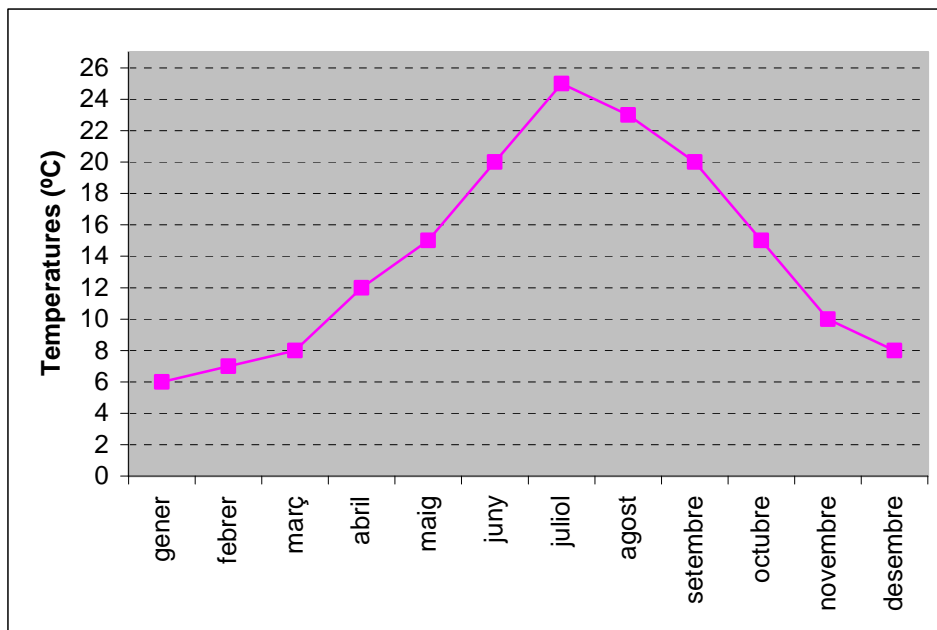
$$Pr obabilitat = P_{nen} \cdot P_{dona} \cdot P_{home} = \frac{3}{20} \cdot \frac{10}{19} \cdot \frac{7}{18} = \frac{210}{6840} = \frac{7}{228} = 0,031$$

2.4 Teniu a continuació les dades meteorològiques de l'Observatori Fabra de Barcelona.

Primer teniu les dades referides a precipitació mensual recollida durant tot l'any 2010



A continuació teniu la temperatura mitjana de cada mes de l'any 2010.



a) Amb les dades dels gràfics anteriors completeu la taula següent. (3 punts)

Mesos	Precipitacions (l/m ²)	Temperatura (°C)
Gener	60	6
Febrer	90	7
Març	70	8
Abril	25	12
Maig	150	15
Juny	30	20
Juliol	10	25
Agost	25	23
Setembre	90	20
Octubre	80	15
Novembre	10	10
Desembre	30	8

1 punt per cada columna correcta

b) Calcula la temperatura mitjana anual de l'any 2010 a l'observatori Fabra. (3 punts)

$$\text{Temperatura mitjana} = \frac{\sum \text{Temperatures mensuals}}{12 \text{ mesos}} = \frac{167}{12} = 13,9^\circ \text{C}$$

c) Quin mes té la desviació de la mitjana més gran pel que fa a la temperatura? (2 punts)

És el mes de juliol amb una desviació respecte de la mitjana de 11,1 °C.

$$D \text{ mitjana} = |\text{Valor mensual} - \text{Mitjana anual}| = |25 - 13,9| = 11,1^\circ \text{C}$$

d) Entre quins mesos consecutius es va produir la baixada més forta de les temperatures? (1 punt)

De setembre a octubre, 5°C i d'octubre a novembre, uns altres 5°C.

e) Entre quins mesos consecutius es va produir l'increment més gran de les precipitacions? (1 punt)

Entre els mesos d'abril a maig, que van passar de 25 a 150 L/m²

Activitats 2.3 +2.4 (màxim 27 punts)

2.5. El massís del Garraf, format per roques calcàries, és la continuació de la serralada Litoral cap al sud-oest, separat de la serra de Collserola per la vall del riu Llobregat. Per l'erosió de l'aigua de pluja en el massís del Garraf existeixen molts forats a terra que condueixen a coves i avencs. Si trobem un pou i volem conèixer la seva profunditat podem deixar caure una pedra dintre i, mesurant el temps que triga en arribar al fons, podem saber la seva profunditat. L'espai recorregut per un objecte en caure sota acció de la gravetat ve donat, aproximadament, per aquesta fórmula: $Pr\ ofunditat = 5t^2$

a) Si la pedra ha trigat 3 segons en arribar al fons quina profunditat té el pou? (2 punts)

$$Pr\ ofunditat = 5t^2 = 5 \cdot 3^2 = 45\ metres$$

b) En un pou de 80 metres de profunditat, quan temps trigaria la pedra a arribar al fons? (3 punts)

$$Pr\ ofunditat = 5 \cdot t^2$$

$$80 = 5 \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{80}{5}$$

$$t = \sqrt{16} = \pm 4\ segons$$

La solució és 4 segons. Agafem la solució positiva que és la que té significat físic. 1 punt pel plantejament i 2 punts per la resolució.

c) Un pou és cilíndric, amb un diàmetre de 2 metres i té una profunditat de 20 metres, quants litres d'aigua podria emmagatzemar? (4 punts)

Recordeu les fórmules del cilindre són:

$\hat{A}reabase = \Pi \cdot r^2$	$Volum = \hat{A}reabase \cdot alçada$
----------------------------------	---------------------------------------

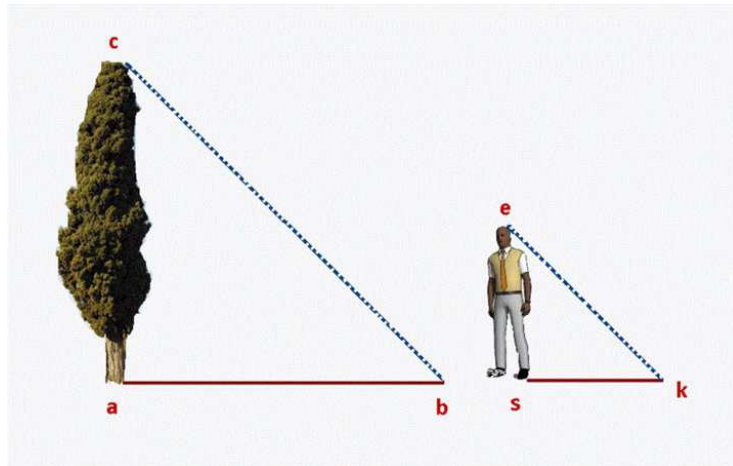
1 punt pel càlcul de l'àrea base, 1,5 punts pel càlcul del volum i 1,5 punts pel resultat en litres. 4 punts per la totalitat de l'exercici.

$$\hat{A}reabase = \Pi \cdot r^2 = \Pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \Pi \cdot 1^2 = 3,14\ m^2$$

$$Volum = \Pi \cdot r^2 \cdot alçada = 3,14 \cdot alçada = 3,14 \cdot 20 = 62,8\ m^3$$

$$Litres\ d'aigua = 62,8\ m^3 \cdot \frac{1000\ l}{1m^3} = 62.800\ litres$$

d) Passejant pel bosc podem observar els arbres i veure que n'hi ha alguns de molt alts. Podem calcular l'alçada dels arbres mesurant la longitud de la seva ombra en comparació amb la nostra. Fixeu-vos en l'esquema que teniu a continuació: si l'alçada de l'home és de 1,82 metres i la seva ombra mesura 1,40 metres, quina serà l'alçada de l'arbre si la seva ombra mesura 20 metres? (4 punts)



Resolem fent servir les proporcions entre tots dos triangles, segons el teorema de Tales:

$$\frac{\text{Alçada arbre}}{\text{Ombra arbre}} = \frac{\text{Alçada home}}{\text{Ombra home}} \quad \frac{\text{Alçada arbre}}{20} = \frac{1,82}{1,40} \quad \text{Alçada arbre} = \frac{20 \cdot 1,82}{1,40} = 26 \text{ metres}$$

2.6 Al cim del Tibidabo (que amb 512 m és el més alt de Collserola), hi ha l'emblemàtic parc d'atraccions del mateix nom. El parc va ser inaugurat el 1901 (és el segon més antic d'Europa) i avui dia encara té algunes atraccions molt antigues, com la Talaia, del 1921; que té un braç de 50 m de longitud total amb una cistella a cada extrem on hi caben fins a 10 persones. Des de dalt hi ha unes vistes magnífiques de Barcelona, i si fa bon dia es poden arribar a veure les muntanyes de Mallorca.



a) Quin perímetre té la circumferència que descriu una cistella de la Talaia quan fa una volta sencera? (1 punt)

$$P = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d = \pi \cdot 50 \text{ m} = \boxed{157 \text{ m}}$$

b) Si una cistella pot portar 700 kg de càrrega, quina energia potencial haurà guanyat aquesta càrrega quan es trobi a dalt de tot? ($E_p = \text{pes} \times \text{alçada}$) (2 punts)

$$\text{Pes} = m \cdot g = 700 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = 6860 \text{ N}$$

$$E_p = 6860 \text{ N} \cdot 50 \text{ m} = \boxed{343.000 \text{ J}}$$

(1 punt per calcular el pes correctament i 1 punt per calcular l'energia potencial. Cal que especifiquin J.)

c) El motor elèctric que duu la Talaia té una potència que no permetria aixecar els 700 kg de càrrega, però, en canvi, amb totes dues cistelles carregades (1400 kg) el braç gira sense cap dificultat. Expliqueu per què li és molt més fàcil moure totes dues cistelles. (1 punt)

Per l'efecte del contrapès, com més equilibrada estigui la càrrega menys pes net haurà d'aixecar el motor, ja que la gravetat actua a favor de la cistella que està baixant. A la resposta, s'hi han de referir les paraules 'contrapès' i 'equilibiri'.

d) Justifiqueu el fet que es puguin arribar a veure les muntanyes de Mallorca des del Tibidabo i, en canvi, sigui impossible veure-les des del port de Barcelona, que en línia recta està més a prop de Mallorca. (2 punts)

És per causa de la curvatura de la Terra; arran de mar, la línia que segueix la nostra visual cap a l'horitzó és quasi horitzontal, talla l'horitzó molt aviat i l'orografia que ve després en queda per sota molt ràpidament. Des d'una certa alçada, la línia de la visual amb l'horitzó és més inclinada cap avall, de tal manera que talla l'horitzó més lluny i l'orografia sobresurt per sobre d'aquesta línia (muntanyes) fins a una gran distància. (La resposta ha de tenir a veure amb la curvatura de la Terra (1 punt) i amb la diferent línia de visió o perspectiva (1 punt) segons l'alçada.)

Activitats 2.5 +2.6 (màxim 19 punts)

Puntuació total (màxim 100 punts)