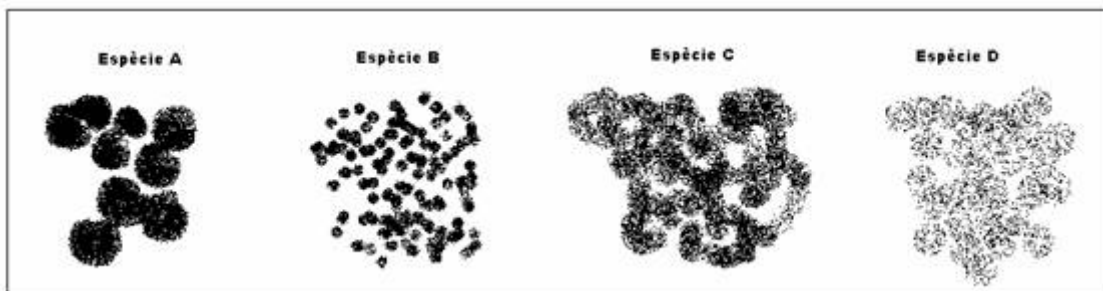


EXERCICIS SOBRE DISSENY I MÈTODE CIENTÍFIC

Exercici 1

Un grup d'estudiants de batxillerat realitza una recerca sobre la contaminació atmosfèrica d'una determinada zona industrial. Fan servir 4 espècies de líquens molt sensibles a determinats gasos contaminants. Disposen de 6 plaques de fusta idèntiques, que fan servir com a substrat de les poblacions dels quatre líquens. A sota es mostra el dibuix d'una de les plaques:



La taula mostra el grau de sensibilitat de cada líquen a un determinat gas contaminant present a l'atmosfera. (+: el líquen canvia de color i comença a decaure; ++: el líquen mor i comença a desprendre's del substrat; espai blanc: no és sensible al contaminant)

-	<u>SO₂</u>	<u>NO₂</u>	<u>CO</u>	<u>O₃</u>
<u>Espècie A</u>	++	-	+	-
<u>Espècie B</u>	+	++	-	+
<u>Espècie C</u>	-	+	++	-
<u>Espècie D</u>	+	-	-	++

1.A) Quins líquens es veuran afectats en el cas que la concentració de monòxid de carboni (CO) de l'aire augmenti considerablement?

1.B) Posem pel cas que observem que els líquens de l'espècie B comencin a canviar de color i els de l'espècie A comencen a morir. Quin és el contaminant present a l'atmosfera?

2) Dissenyeu un experiment que permeti determinar quin d'aquests quatre gasos contaminants està present a l'aire de la zona industrial estudiada. Per a això:

- disposeu de mostres d'aire de la zona industrial i una mostra d'aire sense contaminar
- disposeu de 6 plaques com la de la figura.
- sabeu que les quatre espècies de fong tenen la mateixa sensibilitat a la llum, la temperatura i la humitat.

Han de quedar clarament explicades les idees de "control" i de "rèpliques".

Exercici 2

Un grup d'estudiants de zoologia vol estudiar com influeix la presència de cotorretes americanes (un tipus d'au no autòctona) en les poblacions de coloms de la ciutat de Barcelona. En el planteig del disseny experimental, han aparegut diverses idees, algunes de les quals són:

- Fer mostratges per quantificar les poblacions d'aus de les dues espècies al llarg del temps
- Fer mostratges per quantificar les poblacions de coloms en els barris on no hi ha cotorretes

Indiqueu quin és el problema que s'ha d'investigar i formuleu una possible hipòtesi. Quines serien la variable independent i la variable dependent d'un experiment que volgués contrastar aquesta hipòtesi?

PROBLEMA A INVESTIGAR:
POSSIBLE HIPÒTESI:
VARIABLE INDEPENDENT:
VARIABLE DEPENDENT:

Per què creieu que en l'estudi que fa aquest grup d'estudiants seria necessari quantificar els coloms en els barris on no hi ha cotorretes?

Exercici 3

Per tal de determinar quin tipus de llet (entera o desnatada) d'una determinada marca és més apropiada per obtenir iogurt s'ha fet el següent experiment:

- s'han omplert el mateix número de petits recipients idèntics amb la mateixa quantitat dels dos tipus de llet,
- s'ha afegit a cada recipient una petita quantitat (la mateixa en tots els casos) de iogurt,
- s'ha afegit únicament als recipients amb llet desnatada una petita quantitat d'espessant (una cullerada de llet en pols),
- s'han tancat tots els recipients,
- s'han col·locat tots els recipients en el mateix bany d'aigua que s'ha mantingut calenta al voltant dels 35°C, durant 36 hores..

Quin és el problema que s'investiga? Quines és la variable independent de l'experiment?

L'experiment, tal com està descrit, mostra alguna errada relacionada amb el control de les variables. Identifiqueu-la i expliqueu la causa de l'error.

Exercici 4

Una estudiant de batxillerat ha decidit investigar com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills. Disposa d'un gran nombre de mascles i femelles i de dotze petits terraris, així com dispositius que permeten regular la temperatura, la llum i la humitat del sòl, variables que probablement influeixen en la durada del cicle.

En el seu quadern de recerca, l'alumna ha escrit:

“PROBLEMA A INVESTIGAR: Com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills?

HIPÒTESI: Potser la manca de llum accelera el cicle vital dels grills”.

A) Determineu quina és la variable independent de l'experiment i quina és la dependent.

B) Dissenyeu un possible experiment per contrastar la hipòtesi d'aquesta alumna.

Exercici 5

En un treball de recerca del batxillerat un alumne ha pensat que podria determinar si la cafeïna té efectes mutàgens sobre la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*). En concret vol estudiar quina dosi de cafeïna han d'ingerir les mosques per tal que la descendència presenti alteracions al cos.

Per tal de determinar els efectes mutàgens ha preparat un experiment en el que disposa de:

- una població nombrosa de mosques,
- aliment que conté cafeïna en diferents dosis (baixa, mitja, alta) i aliment sense cafeïna,
- recipients de vidre per contenir les mosques i tots els estris necessaris per afavorir la reproducció de les mosques,
- lupa binocular per observar els caràcters del cos de les mosques,
- bibliografia amb imatges i descripcions dels caràcters corporals de *Drosophila melanogaster*

1)

a) Enuncieu en forma de pregunta el problema que es vol resoldre en aquesta recerca.

b) Assenyaleu les variables independent i dependent d'aquest experiment. Expliqueu la resposta

2) Dissenyeu un experiment que permeti determinar quina dosi de cafeïna han d'ingerir les mosques per tal que la descendència mostri alteracions al cos. Especifiqueu amb claredat la idea de control de l'experiment.

Exercici 6

En una parcel·la hi ha 100 préssecs de la mateixa varietat, edat i mida. Volem determinar la quantitat mínima d'aigua de reg necessària per obtenir una producció de préssecs òptima (estimada en 45 kg de préssecs per arbre).

La parcel·la s'ha dividit en 4 parts equivalents amb el mateix nombre d'arbres distribuïts uniformement. Disposem també d'un dispositiu per regar cada part amb diferents quantitats d'aigua: (1 L·h⁻¹, 2 L·h⁻¹, 3 L·h⁻¹, 4 L·h⁻¹).

QUINA ÉS LA VARIABLE INDEPENDENT?
QUINA ÉS LA VARIABLE DEPENDENT?
N'HI HA RÈPLIQUES EN AQUEST EXPERIMENT? EXPLICA-HO

Un cop determinada aquesta quantitat d'aigua de reg necessària per obtenir una bona producció, serà la mateixa que cal subministrar a qualsevol altra plantació de préssecs per obtenir la mateixa producció de préssecs per arbre? Justifiqueu la resposta.

Exercici 7

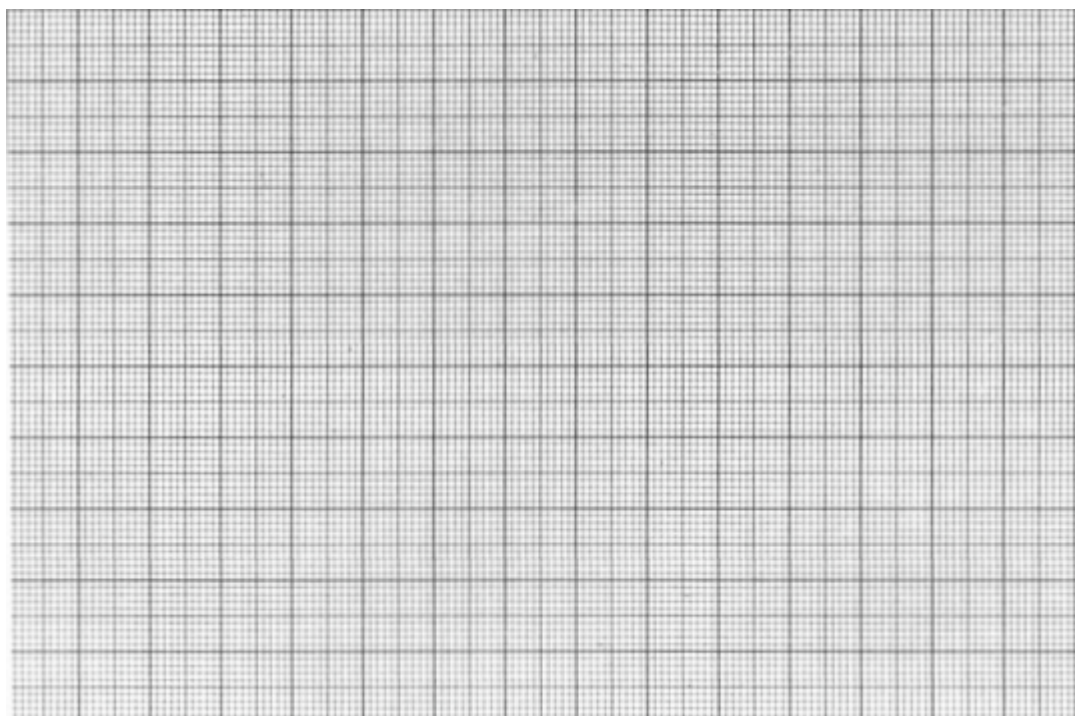
La processionària del pi, *Thaumetopoea pityocampa*, és un insecte que s'alimenta de les fulles del pi, provocant danys per defoliació. Per a combatre aquesta plaga és important conèixer quins factors afecten el seu cicle biològic. La taula següent mostra els resultats d'un estudi sobre el desenvolupament de les larves exposades a diferents temperatures durant els 10 primers dies de vida:

Responen a les qüestions següents:

- 1) Sabent que les larves de 10 dies poden assolir una longitud màxima de 5,5 mm, completeu les dades que falten a la taula.

Temperatura (°C)	Longitud mitjana (mm)		Increment de la longitud mitjana (mm)	Increment de la longitud mitjana en relació amb l'increment màxim de longitud que pot assolir una larva de deu dies (%)
	Larves acabades de néixer	Larves de deu dies		
-10°C	2,5	2,5		
10°C	2,5	2,8		
15°C	2,5	3		
20°C	2,5	5		
25°C	2,5	5,5		
30°C	2,5	2,5		

2) A partir de les dades de la taula anterior, elaboreu un diagrama de barres que relacioni la temperatura amb el desenvolupament larvari, mesurat com el percentatge entre l'increment de longitud assolit i el màxim que es pot assolir. Quines conclusions es poden extreure a partir d'aquest diagrama?



Conclusions:

3) En la fase de creixement, les larves de processionària muden quatre vegades, el primer cop quan tenen deu dies. El diflubenzuró és un insecticida que impedeix la muda de les larves, fet que en provoca la mort. Dissenyeu un experiment que permeti determinar la dosi mínima d'insecticida a partir de la qual les larves no poden fer la muda.

- Indiqueu amb claredat quin és el control de l'experiment.

- Per a fer l'experiment disposeu de:

— una població de 200 larves acabades de néixer

— fulles de pi per a alimentar les larves

— diflubenzuró en diferents dosis: baixa, mitjana i alta

— diversos terraris amb sistemes que permeten controlar: • la temperatura • la il·luminació • la humitat ambiental

Exercici 8

La Sílvia i en Manel estan fent el treball de recerca. Volen saber si és certa la creença popular segons la qual quan hi ha lluna plena els bolets estan més corcats. Saben que els mal anomenats cucs dels bolets són, en realitat, larves d'insecte, majorment de mosques.

Cada setmana, i durant un període de quatre setmanes consecutives, en Manel i la Sílvia han fet créixer una safata de conreu de xampinyons en un racó del pati de casa seva. El disseny experimental comú a l'experiment d'en Manel i al de la Sílvia ha estat el següent:

— Les safates de conreu de xampinyons han estat a la intempèrie, però protegides de la pluja i en un lloc orientat al nord.

— Els han regat un cop cada dia durant la setmana que ha durat cada conreu.

— En acabar la setmana n'han recol·lectat cinquanta exemplars a l'atzar.

— Finalment, els han examinat per veure si tenien cucs. Tanmateix, en Manel ha cobert la safata de xampinyons amb una tela metàl·lica, i la Sílvia no ho ha fet. En les fotografies de sota es mostra com preparaven les safates cadascun d'ells, i a les taules que hi ha a la pàgina següent s'indiquen els resultats obtinguts.



Experiment d'en Manel.



Experiment de la Sílvia.

<i>Resultats que ha obtingut en Manel</i>			
<i>Safata</i>	<i>Fase lunar</i>	<i>Nombre de bolets corcats en acabar la setmana</i>	<i>Observacions</i>
Núm. 1 	Lluna nova. Del 29 de setembre al 6 d'octubre.	0	Han baixat les temperatures. La temperatura mitjana de la setmana ha estat de 12 °C.
Núm. 2 	Quart creixent. Del 7 al 13 d'octubre.	0	Han augmentat considerablement les temperatures. La temperatura mitjana ha arribat a 16 °C.
Núm. 3 	Lluna plena. Del 14 al 20 d'octubre.	8	He trobat un petit orifici a la tela metàl·lica i l'he canviada per una de nova.
Núm. 4 	Quart minvant. Del 21 al 28 d'octubre.	0	

<i>Resultats que ha obtingut la Sílvia</i>			
<i>Safata</i>	<i>Fase lunar</i>	<i>Nombre de bolets corcats en acabar la setmana</i>	<i>Observacions</i>
Núm. 1 	Lluna nova. Del 29 de setembre al 6 d'octubre.	20	Fa força fresca. La temperatura mitjana de la setmana ha estat de 12 °C.
Núm. 2 	Quart creixent. Del 7 al 13 d'octubre.	45	Han pujat les temperatures. La temperatura mitjana de la setmana ha estat de 16 °C.
Núm. 3 	Lluna plena. Del 14 al 20 d'octubre.	35	
Núm. 4 	Quart minvant. Del 21 al 28 d'octubre.	22	

Contesteu les preguntes:

<i>Problema que s'investiga</i>	
<i>Variable independent</i>	
<i>Variable dependent</i>	

Quina diferència important hi ha entre els experiments d'en Manel i de la Sílvia?

Quina hipòtesi es pot formular en comparar els resultats dels experiments d'en Manel i de la Sílvia?

Dissenyeu un altre experiment per a estudiar aquesta nova hipòtesi. Indiqueu la variable independent i la variable dependent, el control de les variables, les rèpliques, etcètera.

Variable independent
Variable dependent
Disseny experimental

Exercici 9

Una família del Priorat, propietària d'unes vinyes, vol saber si li sortirà més a compte mantenir les vinyes en filera però separades, a la manera tradicional, o bé emparrar-les. Les vinyes emparrades recolzen sobre un suport fet de fusta i filferro, i són aptes per a la verema a màquina.



Vinya emparrada

1. Una de les filles d'aquesta família, estudiant de batxillerat, decideix dedicar el seu treball de recerca a esbrinar-ho. En el seu quadern escriu:

Problema: De quina manera produeixen més raïm les vinyes, separades o emparrades?

A) Formuleu dues hipòtesis possibles.

HIPÒTESI 1
HIPÒTESI 2

B) Quines són les variables independent i dependent?

C) Dissenyeu un experiment per a resoldre el problema. Per a dur-lo a terme, disposeu de quatre finques, totes amb quaranta fileres de vinyes de la varietat garnatxa i situades al vessant solell.

Podeu emparrar o mantenir separades les vinyes de les fileres que creieu convenientes, així com decidir quines vinyes s'adoben i es sulfaten.