

# PROJECTE PLANTES MUTANTS

## CROMA 2.0

### DOSSIER DINAMITZADOR/A



Disseny del projecte específic de Plantes Mutants creat per:



# ÍNDEX

Plantejament general del projecte “plantes mutants” .....	1
Model educatiu proposat .....	1
Objectius i continguts globals del projecte .....	2
Concreció de la proposta educativa .....	2
Sessió 1: Com treballen els científics i les científiques? .....	3
Sessió 2: Quines són les millors condicions per a què creixi una planta?.....	8
Sessió 3: Hipòtesis i primera recollida de dades .....	16
Sessió 4: Segona recollida de dades.....	22
Sessió 5: Interpretem les dades i veiem les aplicacions .....	26
Sessió 6: Pensem noves mutacions .....	31
Sessió 7: Preparem una comunicació .....	35

# PLANTEJAMENT GENERAL DEL PROJECTE

## "PLANTES MUTANTS"

### MODEL EDUCATIU PROPOSAT

Les fitxes que teniu entre les mans, explicita com dur a terme el projecte CROMA "Plantes Mutants". Veureu que, tant la dinàmica de les accions com els exemples de preguntes que faran els monitors als alumnes, proposen un model educatiu a través del qual **els alumnes aniran construint per ells mateixos el coneixement** de manera significativa. Aquest model (anomenat model dialògic i socio-constructivista) es contraposa al model purament transmissiu de coneixements, en el que el formador dóna les respostes "correctes" a tot.

Per a fer el nostre taller, ens basarem sempre amb el següent cicle d'aprenentatge:

- 1. Problematització i exploració d'idees prèvies:** Sessions inicials on es planteja el problema de recerca, es coneix l'equip científic que té o es planteja aquest problema, s'identifiquen les idees prèvies o concepcions alternatives dels alumnes envers el problema (què en pensen) i es comuniquen els objectius del taller (què farem en les properes setmanes). En aquesta fase és important comprovar que realment entenen allò que diuen en relació a les preguntes adequades (p.e.: que coneguin la paraula "fototropisme" no vol dir necessàriament que sàpiguen què és). Els tallers començaran sempre amb un vídeo del/la científic adreçat als infants i en el que explica la problemàtica/fenomen i es realitza la demanda.
- 2. Realització d'una experiència/emergència de punts de vista:** Sessions on els i les alumnes es familiaritzen amb les tècniques de preparació, mesura i documentació necessàries pel seu projecte de recerca. Poden ser més o menys pautades segons les dificultats dels mateixos i la seva experiència. La idea és anar en progressió de més pautat a més lliure. L'alumnat haurà de plantejar una pregunta de recerca, elaborar hipòtesis, fer prediccions, dissenyar o analitzar el disseny experimental, i recollir dades. No obstant, els i les alumnes disposaran una guia per encarrilar el disseny i elaboració de l'experiència. Els ajudarem fent preguntes (p.e.: *què ha passat? Per què?*)
- 3. Síntesi/Estructuració:** Sessions on l'alumnat tractarà les dades recollides, les analitzarà, compararà si s'escau amb altres disponibles (per exemple dels propis científics), i extraurà conclusions en grup i en global (arribaran a consensos). Posarem els resultats en comú, discutirem, i els ajudarem a interpretar per a estructurar les idees claus del taller. Respondrem a la pregunta: *què hem après avui?* I anirem escrivint els aprenentatges al final del dossier.
- 4. Aplicació/Extensió/Nous reptes:** deixarem volar la imaginació, veurem com el que hem après ens porta a fer-nos noves preguntes. Alhora els alumnes prepararan les diferents formes de comunicar els seus reptes nous (en format pòster, presentació, etc.). Els científics poden ajudar en aquest procés de concloure de l'experiment i comunicació de resultats.

Valorarem doncs la **comprensió** dels alumnes, per sobre la correcció dels termes utilitzats. Per això limitarem el vocabulari específic, utilitzarem moltes analogies i els donarem temps per a pensar, proposar idees i refer-les.

## OBJECTIUS I CONTINGUTS GLOBAIS DEL PROJECTE

Objectius	Continguts SOBRE ciències	Continguts DE ciències
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Aproximar-se a la funció/ utilitat de la ciència</b> i de la manera de fer dels científics, adquirint una <b>visió positiva i realista de l'activitat científica i els científics</b>.</li> <li><b>Reconèixer</b> aspectes característics de la investigació amb plantes, com l'ús d'<b>organismes model</b>.</li> <li><b>Tenir una primera idea de mutació</b>, identificar l'<b>expressió</b> d'aquesta i <b>representar-la</b> amb claredat.</li> <li><b>Argumentar en base de proves</b>.</li> <li><b>Utilitzar</b> adequadament el <b>material de laboratori</b>.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Naturalesa de l'activitat científica:</b> Els científics són persones "normals" que fan una activitat o repte agradable, entretingut, interessant, etc. Els científics plantegen hipòtesis (tenen curiositat/creativitat), observen atentament i prenen nota (són treballadors), discuteixen les seves idees amb altres científics (treballen en equip), i arriben a unes conclusions basades en allò observat (fonamenten el que diuen en proves).</li> <li><b>Utilitat de la investigació:</b> Els científics investiguen per crear nou coneixement i/o per aconseguir productes útils per a la societat.</li> <li><b>Ús d'organismes model en la investigació amb plantes:</b> Els científics fan servir unes plantes determinades (organismes model) per investigar, perquè les coneixen millor, creixen més ràpid i són fàcils de manipular.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Mutació i la seva expressió:</b> les plantes mutants són diferents de les normals perquè els científics o la natura han canviat alguna cosa en elles abans de créixer (ex. no poder notar bé la llum, no tenir "pèls", etc). Després, quan creixen, podem veure que les plantes mutants tenen algun aspecte diferent a les no mutants en relació al canvi fet (ex. són més o menys llargues, tenen més o menys pèls, etc.)</li> <li><b>Argumentació:</b> justificació d'afirmacions/ decisions sobre plantes mutants en base a proves (ex. observació de la diferent morfologia entre unes plantes i altres) i al coneixement científic (ex. les plantes creixen/s'allarguen per buscar la llum).</li> <li><b>Ús de material de laboratori:</b> ús adequat de la lupa binocular, les plantes model i les plaques de Petri.</li> <li><b>Representació de les observacions:</b> representació clara de les diferències significatives entre plantes mutants i no mutants observades amb la lupa.</li> </ol>

## CONCRECIÓ DE LA PROPOSTA EDUCATIVA

La proposta educativa es distribueix en 7 sessions que giren al voltant d'una pregunta guia:

### Ens ajudeu a pensar una nova planta mutant?

Seqüenciació de les sessions:

Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Comunicació pública (escola, ajuntament, UAB...)
Problematització i exploració d'idees prèvies		Realització d'una experiència/ emergència de punts de vista		Síntesi/ Estructuració	Aplicació/ Extensió/ Nous Reptes			
Sessió 1: Com treballen els científics?	Sessió 2: Què sabem de les plantes?	Sessió 3: Hipòtesis i recollida de dades	Sessió 4: Segona recollida de dades	Sessió 5: Interpretem les Dades	Sessió 6: Pensar en noves mutacions	Sessió 7: Preparem la comunicació		Presentació de la recerca. Què hem trobat?

# SESSIÓ 1: COM TREBALLEN ELS CIENTÍFICS I LES CIENTÍFIQUES?

**ETAPA:** Problematització

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

1. Que els infants explicitin les seves idees prèvies sobre com es fa ciència i les imatges estereotipades de les persones que es dediquen a la ciència.
2. Que els infants identifiquin alguns dels elements necessaris per fer ciència (com la curiositat) i que els relacionin amb característiques que ells/es mateixos ja tenen, per tal de construir una primera idea que qualsevol persona pot fer ciència.
3. Que els infants coneguin l'equip de científics del CRAG i el repte-guia.

## ACTIVITAT

### 1. PRESENTACIÓ DEL PROJECTE (5')

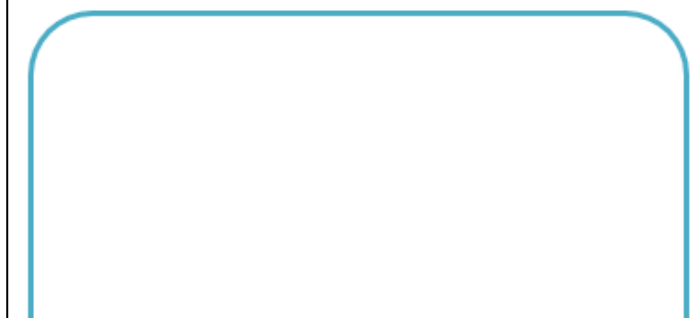
Els dinamitzadors/es introdueixen breument el projecte.

### 2. DIBUIXA UNA PERSONA FENT CIÈNCIA (20')

Activitat en què els infants han de dibuixar una persona fent ciència i han d'anomenar el nom d'alguna persona que coneguin que faci ciència, si en coneixen alguna (pregunta S1-1, veure dossier de l'alumnat). La finalitat d'aquesta part és que els infants explicitin les imatges estereotipades que tenen de les persones que es dediquen a la ciència i es puguin identificar, en una primera aproximació, els elements que consideren importants quan es fa ciència.

#### S1 - ACTIVITAT inicial

1. Dibuixa una persona fent ciència, i si coneixes el nom d'algú que faci ciència, escriu el seu nom a baix.



---

Quan acaben de dibuixar, els infants expliquen a la resta del grup com han caracteritzat la persona que fa ciència i per què l'han caracteritzat així. També expliquen si coneixen alguna persona que es dediqui a la ciència i què fa.

En aquest punt, els dinamitzadors/es només haurien d'intervenir demanant als infants que elaborin millor les seves explicacions (si és necessari), o bé promoure el diàleg entre infants que hagin dibuixat científics amb característiques molt diferents per contrastar les seves visions. El més important en aquesta posada en comú és, en primer lloc, que l'alumnat observi similituds i diferències entre el seu dibuix i els dels seus companys fent especial èmfasi en la presència o no d'elements estereotipats (p.e. *Veig que molts heu dibuixat científics homes, com és això? Creieu que hi ha dones científiques?*) i, en segon lloc, que argumentin els motius pels quals han dibuixat els diferents elements estereotipats, ja que només d'aquesta manera seran capaços de començar a identificar-los com a tal.

Alguns dels elements estereotipats més recurrents en les persones que fan ciència són els següents:

1. La bata de laboratori (normalment, però no necessàriament, blanca)
2. Ulleres de seguretat
3. Gènere masculí
4. Persona excèntrica (cara de boig/boja, somriure diabòlic, cabell esbojarrat...).
5. Instruments de recerca (equipament especialitzat de laboratori, com microscopis).
6. Elements tecnològics (ordinadors, tauletes...)
7. Símbols de perillositat (explosions, pictogrames de perill...)
8. Símbols de coneixement (llibres, arxivadors...)
9. Altres símbols: fórmules (matemàtiques, físiques, químiques), classificacions taxonòmiques, la paraula "Eureka", etc.

2. Dibuixa una persona fent ciència, i si coneixes el nom d'algú que faci ciència escriu el seu nom a baix.



### 3. PRESENTACIÓ DEL CRAG (5')

A continuació es projecta el vídeo del CRAG en el que es presenta l'equip i es planteja el repte.

<https://drive.google.com/file/d/1jNAI331Qgy3fvKnI6NXjM2SFy9t5k9fE/view?usp=sharing>

### 4. LA MALETA DE LA CIÈNCIA (JOC) (20')

Per aquesta activitat seran necessàries les cartes de la maleta de la ciència (S1 – material addicional). L'objectiu del joc és que, a partir de la demanda que els científics i científiques els infants hagin de dissenyar la maleta amb els elements que creuen que seran necessaris per fer ciència de tota la diversitat d'elements que es mostren a les cartes. A la maleta, però, no hi caben tots, així que hauran de seleccionar entre tots, quins dos elements finals s'inclouran.

Primer per parelles, els infants hauran de seleccionar els dos elements més necessaris. Després, s'ajuntaran dues parelles i, en grups de 4 – 5 infants, s'arribarà a un consens entre les cartes. Finalment, a partir de les seleccions anteriors, tot el grup triarà quines dues cartes aniran a la maleta de la ciència.

En aquesta activitat els dinamitzadors/es aniran intervenint en cada decisió qüestionant als infants la seva decisió (p.e. *creus realment que sense aquest element no es pot fer ciència?*). La finalitat d'aquest diàleg és que els infants se'n adonin que per fer ciència no calen grans equipaments, sinó una sèrie de



característiques personals que ells també tenen (i, per tant, ells també són capaços de fer ciència).

**2. Dels següents dibuixos, encercla quins són aquells que heu considerat que han de ser-hi a la vostra maleta de la ciència**

 Instruments de laboratori	 Bata blanca	 Idees sobre què investigar	 Molta intel·ligència
 Treballar sol/a	 Parlar i discutir amb companys i companyes	 Observar atentament	 Curiositat
 Ordinador	 Valentia	 Ser un home	 Creativitat

## 5. REVISEM EL NOSTRE DIBUIX (10')

Els infants tornen a mirar els seus dibuixos inicials. En llapis encerclen els elements que canviarien i escriuen al costat les noves característiques que afegirien al seu dibuix per fer-lo més semblant a les d'una persona que es dedica a la ciència, d'acord amb el diàleg anterior.

Treball al dossier dels infants.

**3. Torna a mirar el teu dibuix. En llapis, encercla allò que canviaries i escriu allò que afegiries de nou.**


## 6. EN QUÈ S'ASSEMBLA A TU? (10')

Un cop acabat, els infants han d'identificar les característiques que tenen en comú amb les persones que han dibuixat. Ho comparteixen en grup d'uns 5 infants. El dinamitzador/a ha de promoure que els infants trobin relacions entre els seus dibuixos i ells/es mateixos/es (sobretot pel que fa a les característiques personals, com la curiositat, la creativitat...).

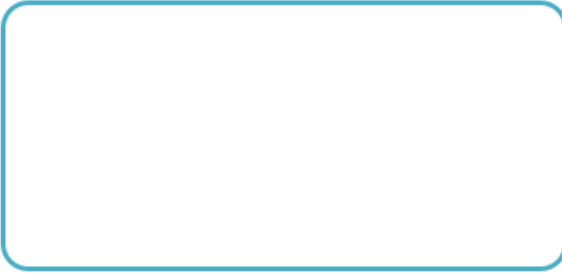
A continuació, aquesta mateixa comparació s'intentarà establir entre les persones que apareixen al vídeo del CRAG i els mateixos infants.

Treball al dossier dels infants.

4. En què s'assembla a tu la persona que has dibuixat?



5. En què s'assembla a tu les persones que apareixen al vídeo?



**TASQUES  
DEL  
DINAMITZA  
DOR/A EN  
ACABAR LA  
SESSIÓ**

- Ajudar als infants a identificar quines són les idees clau que s'han treballat a la sessió i apuntar-les a la secció final del seu dossier (apartat: què he après?)

**MATERIAL**

Dossier dels infants.

Llapis de colors, bolígrafs, retoladors...

Ordinador i sistema de projecció amb so incorporat.

Vídeo dels científics i les científiques del CRAG

5 jocs de cartes "la maleta de la ciència".

**IDEES  
CLAU DE  
LA SESSIÓ**

A les conclusions de l'activitat caldria valorar els aspectes següents:

- La ciència és una activitat humana i, per tant, són les persones les que fan la ciència (no els instruments dels quals es disposa).
- Per poder fer ciència no cal encaixar amb cap perfil determinat, sinó disposar de característiques personals (curiositat, etc.) que són comuns en nosaltres. Per tant, qualsevol persona pot fer ciència.

# SESSIÓ 2: QUINES SÓN LES MILLORS CONDICIONS PER A QUÈ CREIXI UNA PLANTA?

**ETAPA:** Problematització

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

1. Conèixer que necessita una planta per viure: llum, terra i aigua.
2. Identificar el control de variables com un element clau en la recerca científica

## ACTIVITAT

### 1. IDEES PRÈVIES (10')

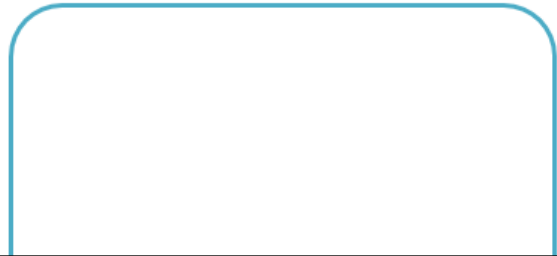
Abans de començar l'activitat buscarem que els infants posin de manifest les seves idees prèvies sobre les plantes. Així, en una primera part es demanà que escriguin al seu dossier què pensen que necessita una planta per créixer i viure. Quan tots els infants hagin reflexionat individualment sobre les seves idees inicials, a continuació, es farà una petita posada en comú de tota la classe deixant tot en obert perquè ho puguin descobrir.

És important tenir en compte que en aquesta fase no existeixen prediccions correctes o incorrectes sinó millor o pitjor justificades que per tant, totes les respostes que plantegi l'alumnat seran acceptades.

En aquesta fase els monitors/es es limitaran a fer preguntes als infants en cas que aquest no se'ls hi acudeixi cap resposta (*p.e. De què creus que s'alimenta una planta? Creus que les plantes respiren? Què entra i que surt de la planta?...*) o demanant-los que aprofundeixin més en el seu raonament (*p.e. Per a què creus que necessiten ...?*)

## S2 – Quines són les millors condicions per a que creixi una planta?

1. Què creus que necessita una planta per créixer i viure?



*\*Mentre els i les alumnes van responent a la pregunta del dossier el dinamitzador/a*

*haurà d'anar encenent els ordinadors i carregant en una pàgina oculta d'un navegador web la següent adreça:*

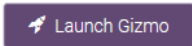
<https://www.explorelearning.com/index.cfm?method=cResource.dspDetail&ResourceID=615>

## 2. SIMULACIÓ (20')

En acabar la posada en comú sobre les idees prèvies dels alumnes el monitor/a explicarà que a continuació volem estudiar com afecten els canvis en la llum, aigua i tipus d'adob en el creixement de les diferents llavors. A continuació plantejarà les següents preguntes: *Creieu que ho podem fer amb plantes vives? Quin seria el principal problema que tindríem a l'investigar amb plantes vives?* Amb aquestes preguntes es busca que els infants esdevinguin conscients que les plantes creixen molt lentament i que és necessari que utilitzem altres mecanismes per poder-les estudiar com per exemple una simulació per ordinador.

Cada parella d'infants es col·locarà davant d'un ordinador. En cas que no es disposi d'ordinadors suficients per a fer agrupaments per parelles s'augmentarà el nombre d'infants per grup o, fins i tot, es pot arribar a fer l'activitat amb tot el grup classe utilitzant l'ordinador i projector de l'aula.





Abans que els infants comencin a utilitzar la simulació el monitor obrirà la simulació al projector de la classe i ajudarà a l'alumnat a identificar cadascun dels elements clau de la simulació: què representa l'aigua, què representa la llum, quins són els tipus de sòl que es poden utilitzar; i com funciona la simulació: hi ha elements que cal arrossegat, elements sobre els quals fer clic, entendre que primer cal posar les condicions i després donarem al play per fer créixer les plantes...


Un cop feta l'explicació en gran grup es demanarà als grups d'alumnes que facin clic al botó "Launch Gizmo"  i que comencin a utilitzar la simulació.


En un primer moment es busca que els infants explorin a partir de les seves creences quines són les condicions que faran créixer més la planta (Preguntes 2, 3 i 4 del seu dossier).

Com que els canvis en les plantes es donen molt a poc a poc, utilitzarem una simulació per poder observar com afecten els canvis en la quantitat de **llum**, **aigua** i **tipus d'adob** en el creixement de diferents llavors.

**2. Escull a la simulació les condicions de llum, aigua i fertilitzant o compost que creus que més faran créixer la planta.**

Variable	Quantitat
Aigua 	
Llum 	
Tipus d'adob 	
	

**3. Fes Click sobre el botó de "Play"  i observa què passa. Quants cm ha crescut la teva planta?**

Fes Click sobre el botó "Reset"  i "Clear pots"

Clear pots

**4. Prova de modificar les variables per aconseguir la planta més alta. Quines han estat les condicions que t'han permès aconseguir fer créixer la planta més alta?**

En aquesta activitat el dinamitzador/a anirà passant per cadascun dels grups donant-los suport en allò que necessitin. A més a més, també els farà preguntes sobre quines són les condicions que creuen que afecten més al creixement de les plantes, què els ho fa pensar...

*\*Aquesta simulació només es pot utilitzar duran 5 minuts cada dia. No obstant això, si l'obrim amb l'explorador d'incògnit, podem anar actualitzant l'aplicació i utilitzar la simulació tantes vegades com sigui necessari.*

### 3. CONTROL DE VARIABLES (20')

Un cop els infants han jugat de manera més lliure el dinamitzador/a plantejarà la següent pregunta: *Quina de les condicions (quantitat d'aigua, quantitat de llum i tipus d'adob de la terra) de la simulació té més efecte sobre el creixement de la planta?*

L'objectiu d'aquesta pregunta és que l'alumnat s'adoni de la necessitat de fer un control de variables tal com fan els científics. Així, a la primera pregunta que se'ls planteja es busca que ells mateixos pensin la manera de fer aquest control de variables.

**5. Ara ens agradaria conèixer com afecten cadascuna de les condicions al creixement de les plantes sense que les altres condicions els hi afectin. Com creus que ho podríem fer?**



El monitor/a anirà guiant la conversa dels infants fent preguntes com: *per què no és recomanable modificar totes les condicions alhora? Com podem saber quina és la condició que més ens afecta (quantitat d'aigua, quantitat de llum, tipus d'adob...)?* L'objectiu de la discussió és arribar a la idea que per conèixer com afecta cadascuna de les condicions al creixement de les plantes és necessari que únicament canviï aquesta condició i que la resta de condicions siguin les mateixes en cadascun dels tests.

A continuació es repartiran cadascuna de les variables que permet estudiar la simulació (quantitat d'aigua, quantitat de llum i tipus d'adob) entre els diferents grups d'alumnes per tal que cadascun d'ells se centri en l'estudi d'una de les variables.

**6. Encercla quina de les condicions proposades estudiarà el teu equip:**



A partir d'aquest moment es proposa treballar seguint les indicacions de la llibreta de l'alumne les quals proposen la següent seqüència per als infants: formular hipòtesis, preparar l'experiment, experimentar, recollir dades i escriure conclusions. Els dinamitzadors/es ajudaran als infants centrant-se sobretot en què facin un bon control de variables en la seva experiència (per fer-ho es poden fer preguntes com per exemple: *quines condicions has canviat d'un test a l'altre?, l'única variable que canvia del*

---







*test A al B és la que tu estàs observant?) i també a interpretar les dades obtingudes (per fer-ho es poden fer preguntes tals com: Quina és la planta que més ha crescut? Quina és la que menys ha crescut? Com creus que ha afectat els canvis que has fet a la planta?).*

Algunes de les coses que es poden observar amb la simulació són les següents:

- Tipus de llavor: cada llavor necessita unes condicions de llum, aigua i sòl diferents per a créixer. Per exemple, la mongeta necessita més llum que el tomàquet i que nap per fer-se més alta
- Quantitat de llum: Amb menys llum les plantes creixen més, però són més pàl·lides (de color més blanc). Sembla que busquin el sol. Amb més llum, creixen menys (són més baixetes), però les fulles són més grans i les plantes tenen un color més verd. Totes obtenen la seva màxima massa quan tenen el màxim de llum possible.
- Tipus de sòl: Fertilitzant, sense res, amb compost i tots dos. Les mongeres i el nap obtenen la seva màxima massa i altura amb la barreja de fertilitzant i compost, en canvi, en el cas del tomàquet només amb fertilitzant ja obtenen el seu major rendiment. Amb fertilitzant químic creixen més en alçada i en massa, el compost també va bé, però no tant
- Quantitat d'aigua (compte): Amb molta aigua, la planta no creix tant, com amb el punt just d'aigua. Amb poca aigua, creix malament. Sense aigua les plantes no poden créixer. Cal trobar la quantitat justa d'aigua (ni massa, ni massa poca) per a què la planta creixi correctament.

- **Formulem una Hipòtesis:** Com creus que afecta la condició proposada al creixement de la planta? Per què?

- **Preparem l'experiment virtual:** Tenint en compte tot el que heu parlat fins ara decideu quines seran les condicions en cadascun dels testos de l'experiència.

Condicions	Planta A	Planta B	Planta C
			
Tipus de llavor			
 Quantitat d'aigua			
 Quantitat de llum			
 Tipus d'adob			



o **Experimentem:** Poseu en marxa l'experiència tocant el botó de "Play" i observeu què succeeix amb les plantes.

o **Recollim les dades:** Recolliu les dades obtingudes de la vostra experiència a la següent taula

	Planta A	Planta B	Planta C
Alçada (cm)			
Massa (g)			
Aspecte			

o **Escrivim les conclusions:** Amb els resultats que heu obtingut podríeu dir que la vostra hipòtesis inicial s'ha complert?

#### 4. POSADA EN COMÚ: QUÈ HEM APRÈS?

En acabar l'activitat, caldrà fer una posada en comú perquè els infants identifiquin les idees clau que s'han treballat durant la sessió. Els infants hauran d'apuntar aquestes conclusions a l'apartat final del seu dossier.

#### TASQUES DEL DINAMITZADOR/A EN ACABAR LA SESSIÓ

- Ajudar als infants a identificar quines són les idees clau que s'han treballat a la sessió i apuntar-les a la secció final del seu dossier (apartat: què he après?)

#### MATERIAL

Dossier dels infants.

Llapis de colors, bolígrafs, retoladors...

2 Ordinadors amb connexió a internet, com a mínim.

---

**IDEES****CLAU DE****LA SESSIÓ**

A les conclusions de l'activitat caldria valorar els aspectes següents:

- Per viure les plantes necessiten llum, terra i aigua
- No totes les plantes necessiten les millors condicions de llum, terra i aigua
- El control de variables és un element clau en la recerca científica

# SESSIÓ 3: HIPÒTESIS I PRIMERA RECOLLIDA DE DADES

**ETAPA:** Realització d'experiències

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

1. Que els infants construeixin una primera idea de què és una planta mutant.
2. Que els infants relacionin algunes de les parts de la planta amb les seves funcions a partir de la modificació d'aquestes parts i l'efecte que es provoca a les plantes.
3. Que els infants desenvolupin habilitats per utilitzar instruments d'observació (lupes)
4. Que els infants identifiquin plantes que han patit mutacions d'un conjunt de plantes.

## COMENTARIS IMPORTANTS DE L'ACTIVITAT

En aquesta activitat es fan servir plaques de petri en les que hi ha sembrades diverses plantes. Aquestes plaques s'utilitzen tant en aquesta sessió, com en la següent. Per aquest motiu és important seguir les següents instruccions per tal de garantir que el contingut de les plaques es conserva i la següent sessió es podrà realitzar sense problemes.

- Aneu amb cura amb la manipulació de les plaques. Són un material fràgil que es trenca amb facilitat.
- No obriu les plaques sembrades. Només es poden obrir aquelles plaques que no tenen cultiu.
- En cas que una placa caigui i es trenqui, cal llençar el seu contingut directament al rebuig (en el cas de les plantes amb pèls o sense) o bé a la bossa de gestió de residus preparada (en el cas de les plantes que no veuen bé la llum).
- Un cop acabada la sessió, guardeu les plaques dins d'una bossa tancada i en un lloc fresc i sec (preferiblement una nevera).

## ACTIVITAT

### 1. INTRODUCCIÓ A L'ACTIVITAT – Recordatori de les sessions anteriors i del treball que es farà a continuació (5')

Per iniciar la sessió es proposa que els dinamitzadors/es iniciïn una conversa amb els infants que tingui com a objectiu recordar alguns dels aspectes clau de les sessions anteriors i anticipar el desenvolupament de la sessió que s'inicia. Així es proposa plantejar als i les alumnes la següent pregunta "Qui

recorda què vam fer en la sessió anterior?”. Tot i que es deixarà que l’alumnat digui la seva, l’objectiu del dinamitzador/a ha de ser guiar la conversa cap a recordar tres aspectes clau de les sessions anteriors: (1) que tots podem aprendre ciències i ser científics perquè el més important és la curiositat (2) que les plantes per créixer necessiten aigua, sals minerals i llum en unes proporcions determinades i (3) que els científics i les científiques han creat alguns procediments per identificar quines són les condicions que poden afectar més o menys a un determinat fenomen.

## **2. INTRODUCCIÓ A L’ACTIVITAT - preparació de la part metodològica del taller (20’)**

El/la dinamitzador/a ensenya les **plaques de petri** sense plantes (només amb l’agar), deixant que els infants les toquin (1 placa per als 10 alumnes). Cal deixar clar que només es pot tocar aquesta placa per dins i que després, no es podran obrir i tocar la resta de plaques on hi ha plantes per no malmetre la mostra.

El/la dinamitzador/a comenta què és l’agar (compost fet d’aigua i sals minerals). Per fer-ho, es poden fer preguntes a tot el grup classe com: *En quin lloc o medi creixen normalment les plantes? Què necessiten per créixer d’aquest medi?* Si no ho diuen, es pot ajudar al final dient que és terra, aigua i sals minerals, i ressaltar que la terra sosté però que l’aigua i les sals minerals és el que necessita la planta per sobreviure. Se’ls hi pot preguntar també: *Què ha de tenir l’agar per poder donar allò que necessita la planta?* (resposta: aigua i sals minerals). Explicar que aquest és el medi on els científics cultiven les plantes per poder veure-les millor (es pot fer analogia amb els cotons que utilitzen per fer créixer els cigrons o llenties a classe però explicant que en aquest cas l’agar ja té aigua i que no cal regar). Al final, caldrà destacar de nou la fragilitat d’aquest medi i la importància que no el toquin per no malmetre les plantes que tindran.

A continuació, es mostraran les **lupes de mà connectades a l’ordinador** perquè l’alumnat observi diferents objectes. Aquesta activitat busca que l’alumnat conegui i es familiaritzi amb aquest instrument, és per això que esdevé imprescindible que els alumnes es facin conscients dels augments de la lupa. Per ajudar-los en aquest aspecte farem que els alumnes observin les diferències entre 1cm d’un regle a ull nu (sense cap instrument) i 1cm mirat a través de la lupa de ma o el seu nom escrit en un paper mirat sense i amb instrument. En la realització d’aquesta activitat el dinamitzador/a haurà d’anar ajudant als grups petits a enfocar, usar la llum, etc. (ex. explicant que poden enfocar cal usar la rodeta sense por però amb cura, etc.). Deixar que els nens provin durant uns minuts.

El dinamitzador/a distribueix als infants en **dos tipus de grups**: un grup treballarà amb plantes poc peludes i l’altre amb plantes que no veuen bé la llum. A la propera sessió els grups s’intercanviaran els treballs. Se’ls hi

presenta allò que hauran de fer quan tinguin les plantes (dibuixar el que veuen a les plaques i respondre les preguntes).

A partir d'aquí, cada equip treballarà en paral·lel i completarà les preguntes que es troben a l'apartat S3 – observem les plantes.

### 3. GRUP 1 (plantes poc peludes) (40')

**PREDICCIÓ (5')**: Abans de donar les plaques se'ls hi pregunta què creuen que veuran en cada placa i per què. És necessari deixar que els infants diguin el que pensen (sense corregir en cap moment) i demanar el motiu (justificació) de per què ho pensen, acceptant totes les idees. Apuntem les prediccions al seu dossier (S3-2) i/o en un espai a la pissarra. De fet, s'ha de fer èmfasi que les prediccions no estan bé ni malament, sinó que poden estar millor o pitjor justificades. Es debaten les seves prediccions i es deixa tot obert per tal que ara ho puguin descobrir.

**S3 – OBSERVEM LES PLANTES!**

**Ens serveixen de model per entendre totes les plantes, i per això s'anomenen "organismes model".**

**1. Marca amb una creu quines plantes mutants t'han tocat**

- Plantes mutants que no veuen bé la llum
- Plantes mutants que no tenen pèls.

**2. Dibuixa tan bé com puguis una planta mutant i una no mutant i, si saps quina és quina, escriu-ho dins dels requadres.**

**REPARTICIÓ DE PLAQUES (2')**. Es treu una placa per taula, on es veuen les diferències entre plantes mutants i no mutants de plantes que tenen molts i pocs pèls. El dinamitzador/a ha de recordar que en totes suposadament hi ha plantes mutants i plantes normals i que cal trobar aquelles que ho són. En aquesta fase cal ajudar als i les alumnes a seleccionar l'opció de la **pregunta 3 de la seva llibreta** segons el que els ha tocat observar al seu grup.

**3. Quina és la característica diferent entre les plantes mutants i les no mutants? Explica-ho**

OBSERVACIÓ I DIBUIXOS DE LES PLAQUES (30'). Mentre van mirant a través de les lupes, cada alumne ha de dibuixar el que veu detalladament a la seva llibreta (S3-pregunta 3). Se'ls hi explica que tindran un **retolador permanent** (blau i vermell) per marcar les plantes mutants que vegin, per sota de la placa (ajudar als alumnes a trobar la millor manera de fer-ho). **En aquesta el dinamitzador/a** els va guiant i ajudant. **Ajudes del monitor/a:**

- La dificultat està sobretot en l'enfocament de la lupa. Ajudar amb això als alumnes, fent una primera passada on cada alumne aprèn a enfocar amb l'ajuda del monitor.
- Organitzar els alumnes en torns per anar movent la placa i buscar les plantes mutants. Quan 1 alumne creu que ha trobat una mutant l'ensenya a la resta de companys de taula. Si tots estan d'acord que és efectivament mutant, l'ensenyen al monitor. Si el monitor/a hi està d'acord, han de marcar la placa.
- Pot ser que estiguin tots d'acord, però que els pèls estiguin en un pla d'enfocament diferent, llavors cal que el monitor/a els hi faci notar i que tornin a mirar.
- Quan han trobat la primera mutant, els alumnes la dibuixen. Hi haurà aproximadament unes 6 plantes mutants per placa, així que tots els alumnes haurien de tenir l'oportunitat de trobar-ne una.
- Després de dibuixar hauran de respondre la pregunta 4.
- Per últim, i si es creu convenient perquè surt a la conversa o els infants tenen prou interès, fer una reflexió de què no hi ha cap pèl a les fulles grans, ja que aquestes són "falses fulles" (són les fulles embrionàries de la planta en germinació). Es pot dir alguna cosa com que aquelles fulles eren les que tapaven la llavor i que les primeres fulles reals de la planta són les que ja tenen tricomes.
- *Important: evitar fer servir paraules tècniques com tricomes o cotiledons, només en el cas que els alumnes demanin, al final. Per ajudar, es poden també mostrar, quan sigui necessari i després d'haver discutit amb els alumnes, algunes fotos plastificades dels tricomes ampliats.*

#### **4. GRUP 2 (plantes que no veuen la llum) (40')**

PREDICCIÓ (5'): Abans de donar les plaques se'ls hi pregunta què creuen que veuran en cada placa i per què. Deixar que els infants diguin el que pensen (sense corregir en cap moment) i demanar el motiu (justificació) de per què ho pensen, acceptant totes les idees. Apuntem les prediccions en un full o en un espai a la pissarra. De fet, s'ha de fer èmfasi que les prediccions no estan bé ni malament, sinó que poden estar millor o pitjor justificades. Es debaten les seves prediccions i es deixa tot obert per tal que ara ho puguin descobrir.

REPARTICIÓ DE PLAQUES (2'). Es treu una placa per taula, on es veuen les diferències entre plantes mutants i no mutants de plantes que no veuen la llum. El dinamitzador/a ha de recordar que en totes suposadament hi ha plantes mutants i plantes normals i que cal trobar aquelles que ho són. En

aquesta fase cal ajudar als i les alumnes a seleccionar l'opció de la **pregunta 3 de la seva llibreta (S3)** segons el que els ha tocat observar al seu grup.

**OBSERVACIÓ I DIBUIXOS DE PLAQUES (30')**. Mentre van mirant a través de les lupes, cada alumne/a ha de dibuixar el que veu detalladament a la seva llibreta (**S3-pregunta 3**). Se'ls hi explica que tindran un **retolador permanent** (blau i vermell) per marcar les plantes mutants que vegin, per sota de la placa (ajudar als alumnes a trobar la millor manera de fer-ho). **En aquesta part tenen 1 monitor per taula** (o "grup de recerca") que els va guiant i ajudant.

#### **Ajudes del/la dinamitzador/a:**

- A diferència del grup 1, les plantes es veuen a simple vista però cal ajudar als alumnes a descriure els aspectes principals que diferencien les mutants de no mutants (la mutant és força més llarga perquè busca la llum però és verda, ja que la veu una mica).
- D'igual manera que en el grup anterior, els alumnes aniran passant per la lupa amb ordre però en aquest cas la part d'enfocar no és important. En canvi, cal ajudar a pensar quina dels dos tipus de plantes (llargues o curtes) és la que no veu bé la llum (la que no veu bé la llum, creix més per "acostar-se" a la font de llum).
- Els dinamitzadors/es **NO** han de donar la resposta de quina és la mutant ni perquè, sinó que han de ser els alumnes que plantegin les diverses hipòtesis. Aquesta és la part més difícil i profunda d'aquest grup, i el **rol dels dinamitzadors/es és clau**, fent preguntes que ajudin a l'alumnat a pensar i deixant la resposta oberta si els alumnes no ho tenen clar (o ho tenen clar però és incorrecte). Algunes possibles preguntes poden ser: *Què necessita la planta per a viure? Heu provat de sembrar una planta on la llum li vingui d'un costat? Què fa la planta llavors? Si no veu bé la llum, però la veu una mica, què farà per aconseguir més llum? I les que veuen bé la llum, necessitaran fer alguna cosa per aconseguir més llum o es quedaran més "normals"?*
- És molt possible que tot i les preguntes, l'alumnat encara no arribi a una conclusió per ell mateix. No passa res. Es guarden les observacions dels infants i es recuperen a la sessió següent, quan observin la segona placa.

#### **5. POSADA EN COMÚ EN GRUP PETIT DELS RESULTATS (10')**

En cadascun dels grups petits de recerca es fa una **posada en comú** on els diferents alumnes **comparteixen en el grup de treball** el que han vist en la seva primera recollida de dades. El monitor va passant de grup en grup per dinamitzar la situació preguntant: *Què hem après avui? De quina manera eren diferents les vostres prediccions inicials als resultats que heu trobat?*

	<p>Què t'ha fet canviar de visió? Es recullen aquestes idees a la secció final del dossier dels infants (Què he après?)</p>
<p><b>TASQUES DEL DINAMITZADOR/A EN ACABAR LA SESSIÓ</b></p>	<p>Durant el desenvolupament de la sessió, caldrà tenir cura de les plaques.</p> <p>A la següent sessió l'alumnat s'intercanviarà les plaques de mutants. D'aquesta manera, aquell grup que hagi treballat amb les mutants de llum treballarà amb les mutants de pèls i viceversa. Per tal de deixar preparades les mostres per a aquesta sessió serà necessari <u>esborrar la identificació</u> que els alumnes d'un grup i l'altre han fet amb permanent sobre la placa. Per fer-ho cal fregar la cara de la placa on hi hagi el permanent amb alcohol de 96°.</p> <p>En acabar la sessió, caldrà guardar les plaques tal com s'especifica a l'inici d'aquesta activitat, per garantir que es troben en bon estat la propera sessió.</p>
<p><b>MATERIAL</b></p>	<p>Dossier dels infants.</p> <p>Bolígrafs, llapis</p> <p>Imatges ampliades de la planta on s'observen els pèls</p> <p>Imatge de plantes mutants i no mutants que han crescut sense llum</p> <p>Placa agar-agar sense res</p> <p>Bates de laboratori</p> <p>2 Retoladors permanents de color blau i 2 retoladors permanents de color vermell.</p> <p>Alcohol</p>
<p><b>IDEES CLAU DE LA SESSIÓ</b></p>	<p>A les conclusions de l'activitat caldria valorar els aspectes següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les plantes tenen uns pèls petits al tronc. Aquests pèls els podem observar amb una lupa digital.</li> <li>• Els científics i les científiques poden modificar la quantitat de pèls que poden tenir les plantes.</li> <li>• Les plantes tenen uns components que els permeten captar l'energia del sol i créixer. Diem que les plantes tenen uns components que els permeten "veure la llum".</li> <li>• Els científics i les científiques poden modificar els components que els permeten "veure la llum" i fer plantes que no</li> </ul>



## SESSIÓ 4: SEGONA RECOLLIDA DE DADES

**ETAPA:** Realització d'experiències

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

### OBJECTIUS

1. Que els infants refinin la seva idea sobre què és una planta mutant.
2. Que els infants relacionin algunes de les parts de la planta amb les seves funcions a partir de la modificació d'aquestes parts i l'efecte que es provoca a les plantes.
3. Que els infants desenvolupin habilitats per utilitzar instruments d'observació (lupes)
4. Que els infants identifiquin plantes que han patit mutacions d'un conjunt de plantes.

### ACTIVITAT

#### 1. INTRODUCCIÓ I PREPARACIÓ DE LA PART METODOLÒGICA DEL TALLER (10')

El dinamitzador/a distribueix als infants en els mateixos **dos grups que en la sessió anterior**: un grup treballarà amb plantes poc peludes i l'altre amb plantes que no veuen bé la llum, al contrari que en la sessió anterior.

S'introdueix la tasca de la sessió: els grups que van observar plantes amb poc pèl, en aquesta sessió observaran plantes que no veuen bé la llum. De la mateixa manera, el grup que va observar plantes que no veuen bé la llum, observaran plantes amb poc pèl.

Amb l'ajuda del dossier, és necessari realitzar un recordatori del què es va fer a la sessió anterior i de com treballar amb les mostres: *Quines plantes es van observar? Què esperàvem trobar?*

#### **GRUP 1 (plantes que no veuen la llum) (40')**

**PREDICCIÓ (5')**: Abans de donar les plaques se'ls hi pregunta què creuen que veuran en cada placa i per què (les plantes sense pèls i les plantes que no veuen bé la llum). Deixar que els infants diguin el que pensen (sense corregir en cap moment) i demanar el motiu (justificació) de per què ho pensen, acceptant totes les idees. Apuntem les prediccions en un full o en un espai a la pissarra. De fet, s'ha de fer èmfasi que les prediccions no estan bé ni malament, sinó que poden estar millor o pitjor justificades. Es debaten les seves prediccions i es deixa tot obert per tal que ara ho puguin descobrir.

**REPARTICIÓ DE PLAQUES (2')**. Es treu una placa per taula, on es veuen les diferències entre plantes mutants i no mutants de plantes que no veuen la llum. El dinamitzador/a ha de recordar que en totes suposadament hi ha

plantes mutants i plantes normals i que cal trobar aquelles que ho són. En aquesta fase cal ajudar als i les alumnes a seleccionar l'opció de la **pregunta 3 de la seva llibreta** segons el que els ha tocat observar al seu grup.

OBSERVACIÓ I DIBUIXOS DE PLAQUES (30'). Mentre van mirant a través de les lupes, cada alumne ha de dibuixar el que veu detalladament a la seva llibreta (S4-**pregunta 2**) i anar responnent a la **pregunta 3** (S4). Se'ls hi explica que tindran un **retolador permanent** (blau i vermell) per marcar les plantes mutants que vegin, per sota de la placa (ajudar als alumnes a trobar la millor manera de fer-ho). **En aquesta part tenen 1 monitor per taula** (o "grup de recerca") que els va guiant i ajudant. **Ajudes del monitor:**

- A diferència del grup 2, les plantes es veuen a simple vista però cal ajudar als alumnes a descriure els aspectes principals que diferencien les mutants de no mutants (la mutant és força més llarga perquè busca la llum però és verda, ja que la veu una mica).
- D'igual manera que en el grup anterior, els alumnes aniran passant per la lupa en ordre però en aquest cas la part d'enfocar no és important. En canvi, cal ajudar a pensar quina dels dos tipus de plantes (llargues o curtes) és la que no veu bé la llum (la que no veu bé la llum, creix més per "acostar-se" a la font de llum).
- Els dinamitzadors/es **NO** han de donar la resposta de quina és la mutant ni perquè, sinó que han de ser els alumnes que plantegin les diverses hipòtesis. Aquesta és la part més difícil i profunda d'aquest grup, i el **rol dels dinamitzadors/es és clau**, fent preguntes que ajudin a l'alumnat a pensar i deixant la resposta oberta si els alumnes no ho tenen clar (o ho tenen clar però és incorrecte). Algunes possibles preguntes poden ser: *Què necessita la planta per a viure? Heu provat de sembrar una planta on la llum li vingui d'un costat? Què fa la planta llavors? Si no veu bé la llum, però la veu una mica, què farà per aconseguir més llum? I les que veuen bé la llum, necessitaran fer alguna cosa per aconseguir més llum o es quedaran més "normals"?*
- És molt possible que tot i les preguntes, l'alumnat encara no arribi a una conclusió per ell mateix. No passa res. Es guarden les observacions dels infants i es recuperen a la sessió següent, quan observin la segona placa.

## 2. GRUP 2 (plantes poc peludes) (40')

PREDICCIÓ (5'): Abans de donar les plaques se'ls hi pregunta què creuen que veuran en cada placa i per què. Deixar que els infants diguin el que pensen (sense corregir en cap moment) i demanar el motiu (justificació) de per què ho pensen, acceptant totes les idees. Apuntem les prediccions en un full o en un espai a la pissarra. De fet, s'ha de fer èmfasi que les prediccions no estan bé ni malament, sinó que poden estar millor o pitjor justificades. Es debaten les seves prediccions i es deixa tot obert per tal que ara ho puguin descobrir.

REPARTICIÓ DE PLAQUES (2'). Es treu una placa per taula, on es veuen les diferències entre plantes mutants i no mutants de plantes que no veuen la llum. El dinamitzador/a ha de recordar que en totes suposadament hi ha plantes mutants i plantes normals i que cal trobar aquelles que ho són. En aquesta fase cal ajudar als i les alumnes a seleccionar l'opció de la **pregunta 3 de la seva llibreta** segons el que els li ha tocat observar al seu grup.

OBSERVACIÓ I DIBUIXOS DE LES PLAQUES (30'). Mentre van mirant a través de les lupes, cada alumne ha de dibuixar el que veu detalladament a la seva llibreta (S4-**pregunta 2**) i anar responent a la **pregunta 3** (S4). Se'ls hi explica que tindran un **retolador permanent** (blau i vermell) per marcar les plantes mutants que vegin, per sota de la placa (ajudar als alumnes a trobar la millor manera de fer-ho). **En aquesta part tenen 1 monitor per taula** (o "grup de recerca") que els va guiant i ajudant. **Ajudes del monitor:**

- La dificultat està sobretot en l'enfocament de la lupa. Ajudar amb això als alumnes, fent una primera passada on cada alumne aprèn a enfocar amb l'ajuda del monitor.
- Organitzar els alumnes en torns per anar movent la placa i buscar les plantes mutants. Quan 1 alumne creu que ha trobat una mutant l'ensenya a la resta de companys de taula. Si tots estan d'acord que és efectivament mutant, l'ensenyen al monitor. Si el monitor hi està d'acord, han de marcar la placa.
- Pot ser que estiguin tots d'acord, però que els pèls estiguin en un pla d'enfocament diferent, llavors cal que el monitor els hi faci notar i que tornin a mirar.
- Quan han trobat la primera mutant, els alumnes la dibuixen. Hi haurà unes 6 mutants per placa, així que tots els alumnes haurien de tenir l'oportunitat de trobar-ne una.
- Després de dibuixar hauran de respondre la pregunta 4.
- Per últim, i si es creu convenient perquè surt a la conversa o els nens tenen prou interès, fer una reflexió que no hi ha cap pèl a les fulles grans, ja que aquestes són "falses fulles" (són les fulles embrionàries de la planta en germinació). Es pot dir alguna cosa com que aquelles fulles eren les que tapaven la llavor i que les primeres fulles reals de la planta són les que ja tenen tricomes.
- *Important: evitar fer servir paraules tècniques com tricomes o cotiledons, només en el cas que els alumnes demanin, al final. Per ajudar, es poden també mostrar, quan sigui necessari i després d'haver discutit amb els alumnes, algunes fotos plastificades dels tricomes ampliats.*

### 3. DISCUSSIÓ EN PETIT GRUP DELS RESULTATS (20')

En el grup petit, es fa una **posada en comú** on els diferents grups **comparteixen** el que han vist i el que han respost a la **pregunta 3 (S4)**. Es pot dinamitzar, preguntant: *Què hem après avui? De quina manera eren*

---

*diferents les vostres prediccions inicials als resultats que heu trobat? Què t'ha fet canviar de visió?*

---

**TASQUES  
DEL  
DINAMITZA  
DOR/A EN  
ACABAR LA  
SESSIÓ**

El/la dinamitzador/a haurà de gestionar els residus de les plaques en finalitzar la sessió. Les plaques de plantes amb mutació en els pèls es poden llençar directament al rebuig. Les plaques amb plantes mutades que veuen més o menys la llum caldrà retornar-les a la FAS i llençar-les a la bossa preparada per al seu efecte (no es poden llençar al rebuig).

---

**MATERIAL**

El mateix que a la Sessió 3:

Dossier dels infants.

Bolígrafs, llapis

Imatges ampliades de la planta on s'observen els pèls

Imatge de plantes mutants i no mutants que han crescut sense llum

Placa agar-agar sense res

Bates de laboratori

# SESSIÓ 5: INTERPRETEM LES DADES I VEIEM LES APLICACIONS

**ETAPA:** Realització d'experiències

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

1. Comparar les similituds i diferències que han trobat entre una mutant i una altra.
2. Conèixer algunes de les aplicacions de les mutacions que han observat

## ACTIVITAT

### 1. INTRODUCCIÓ A LA SESSIÓ (10')

En gran grup, i amb l'ajuda del dossier, és necessari realitzar un recordatori del què es va fer a la sessió anterior: *Quines plantes es van observar? Què esperàvem trobar? Què va fer a cada sessió?*

Es reparteixen els infants en els dos grups de treball.

### 2. COMPARACIÓ DE LES OBSERVACIONS (40')

En gran grup es compararan els resultats entre les dues plantes mutants. *Quines diferències es van observar en les plantes? Com sabíeu quina era la planta mutant en un cas i en l'altre?* (en el cas de les plantes que no veuen bé la llum, eren llargues i blanques; en el cas de les plantes que tenen poc pèl, mirant-ho amb la lupa). Per a ajudar-se, es pot tornar a llegir les conclusions que han escrit als infants al final del seu dossier.

Les **ajudes del/la dinamitzador/a** han d'anar dirigides a quatre aspectes:

- 1r) Pensar com és que en el cas de les plantes que no veuen bé la llum, no era tan evident la mutació. Per això, es pot preguntar: *Com són normalment les plantes: verdes o blanques? Com és que aquestes totes són blanques? Què els hi pot passar quan surtin de terra?* Etc. Per ajudar que interpretin el fet que aquestes plantes són **blanques**, es mostrarà una foto d'un calçot o porro i s'explicarà que per cultivar calçots s'han de calçar (tapar amb terra), mostrar que en els calçots o porros de la fotografia s'ha tapat fins "aquí" (on comença el verd). Caldrà arribar a la conclusió que totes són com cegues perquè estan sota terra, siguin mutants o no. És a dir, que les plantes, tot i estar sense llum, creixen molt. Com a pregunta extra o per tancar, se'ls hi pot preguntar als alumnes: *Què creieu que hagués passat si la planta mutant no hagués detectat gens de llum en sortir de terra?*
- 2n) Pensar que, en el cas de les plantes amb poc pèl, necessitàvem

un instrument per poder identificar la mutació (lupa), i plantejar-los *Per què creieu que pot servir a una planta tenir més o menys pèl?* (i comparar-ho amb el possible avantatge de veure més o menys la llum).

- 3r) Ajudar als alumnes a repensar les respostes que han donat a les preguntes S3-3, S3-4 i S4-2 i S4-3 segons la informació de la discussió. Per tant, l'objectiu primordial és que puguin **re-interpretar quines plantes de la placa anterior eren mutants i quines no justificadament**. *Com pot ser que siguin tan llargues? Les de la primera placa que també eren llargues, què havíem dit?, que eren les que veien bé la llum o les mutants? Seguiu pensant el mateix? Com pot ser que aquestes que no han vist la llum mai creixin tant?* (i fins i tot repetir les preguntes de la placa anterior sobre què fan les plantes quan busquen la llum, etc.) Al final, caldrà ajudar-los a que per ells mateixos arribin a veure que el fet que siguin llargues les que no veuen res de llum implica que les llargues de l'altra placa podien ser les que no veuen bé la llum (mutants) i per això creixien més que les que la veuen bé (no mutants).
- 4t) Discutir amb els infants com s'imaginarien que aquestes modificacions poden haver estat introduïdes a la planta. *Com poden haver canviat aquestes plantes, els científics i científiques? Com "sabia" la planta que havia de créixer d'una manera o una altra?* Després de la petita discussió, caldrà respondre la pregunta S5-1.

Com a tancament de la discussió en petit grup, caldrà respondre la pregunta S5-1 i comentar-la també en el grup.

### 3. DISCUSSIÓ FINAL DELS RESULTATS (10')

En el grup classe, es fa una **posada en comú** on els diferents grups **comparteixen** el que han vist i el que han estat discutint a la posada en comú. Es pot dinamitzar, preguntant: *Què hem après avui? De quina manera eren diferents les vostres prediccions inicials als resultats que heu trobat? Què t'ha fet canviar de visió? Hi ha algun dubte que us queda i que us agradaria preguntar als científics/ques que ens han plantejat la pregunta?*

Per acabar, es pot respondre la pregunta S5-2 i S5-3.

### Resumint...

2. Quins dos tipus de mutants has vist? Quines aplicacions tenen a la vida real?


3. Després d'haver discutit amb els teus companys i companyes i d'haver observat les plantes mutants, què diries que és una planta mutant? Encercla l'opció més adequada.



#### 4. APLICACIONS DE LES MUTACIONS

*Per a què pot servir saber tant de les plantes? I en concret, per què pot servir poder controlar que vegin més o menys llum, o que tinguin més o menys pèls? Els infants van responent i el/la dinamitzador/a va acceptant totes les respostes, però guiant cap a l'objectiu d'aquesta pregunta: **pensar en aplicacions pràctiques d'aquestes modificacions i entendre que també cal investigar per saber-ne més sobre aquest tema, encara que directament no tingui una utilitat imminent***

Un cop els alumnes hagin dit algunes de les seves idees inicials se'ls donaran unes cartes on apareixen possibles aplicacions de cadascuna de les mutacions observades i altres que no corresponen a cap de les dues. Els alumnes, en grups petits hauran de classificar les aplicacions en tres grups: les aplicacions de les mutants de pèls, les aplicacions de les mutants de llum i les aplicacions d'altres mutacions.

Un cop cadascun dels grups d'alumnes han fet una primera classificació de les aplicacions es posaran en comú. L'objectiu d'aquesta posada en comú és doble: (1) que l'alumnat conegui quines aplicacions reals tenen les mutacions que han conegut, (2) que l'alumnat sigui capaç de justificar la seva classificació utilitzant els aprenentatges realitzats. D'aquesta manera, la tasca del dinamitzador/a serà fomentar la discussió dels alumnes demanant-los justificar i aprofundir en els seus raonaments. Algunes de les preguntes que poden ajudar a guiar aquesta discussió són les següents: *quina característica de les observades us ha fet pensar que una de les possibles aplicacions per a la planta és aquesta? Què et fa pensar que*

---

*aquesta aplicació està relacionada amb la mutació de...?*

Es van integrant les idees que diuen i el monitor els va ajudant a arribar a idees semblants a les aplicacions reals, i si no es pot, directament comentar quines són les aplicacions reals de la investigació dels pèls (trícomes) i del fet que vegin més o menys la llum (fitocrom). Algunes idees:

- **Llum:** Les plantes adapten el seu desenvolupament i creixement a les condicions de llum. Per això és tan important que la puguin “veure” o percebre. Si fem plantes que veuen menys la llum, podem aconseguir que creixin més de pressa perquè busquen la llum (plantes del jardí, per cultivar...), o plantar-les molt juntes encara que es facin ombra perquè igualment creixen bé. Si fem plantes que veuen més la llum, creixerien menys i no caldria tallar-les tant (la gespa del jardí). Si fem plantes que no veuen la llum, no caldria tapar-les perquè fossin blanques (com els espàrrecs o els calçots, ja sortirien blancs). En qualsevol cas, en general, **conèixer sobre com una planta creix més o menys, pot servir per fer moltes coses en el futur.**
- **Pèls (trícomes):** A dins dels pèl·lets de les plantes, s’hi fabriquen i s’hi guarden substàncies que poden ser molt útils, com a medicaments o compostos que fan bona olor. Per exemple, en els pèl·lets de la planta de menta, hi ha el mentol, una substància que té un gust molt fresc. Actualment, una de les investigadores del CRAG està fent un projecte per a fer unes plantes de menta molt peludes i que a més de tenir els compostos que ja té la menta normalment, tinguin també una medicina per a tractar el càncer. (Hi ha una diapositiva del PowerPoint que explica aquest projecte de la investigadora). Cal tenir en compte que un dels objectius del taller és que els infants coneguin projectes “reals” portats a terme per “investigadors reals”.

Després de tot el treball realitzat, per acabar, es demanarà als alumnes que escullin entre cinc opcions què creuen que és una planta mutant. En cas de dubtar el dinamitzador/a l’ajudarà a recordar i reflexionar entorn les plantes mutants observades i les aplicacions esmentades per a cadascun dels casos.

El dinamitzador/a que ha anat guiant la sessió informa els infants que ara ja són experts en plantes i que ja poden donar resposta a la demanda inicial que els científics i científiques del CRAG van realitzar a l’inici del projecte: “Pensar i dissenyar una nova planta mutant per reduir els mosquits tigre”. Es pot pensar una altra aplicació en cas que no serveixi d’inspiració als infants.

---

**TASQUES  
DEL  
DINAMITZA  
DOR/A EN**

Recollir el material



---

**ACABAR LA  
SESSIÓ**

---

**MATERIAL**

Dossier dels infants.

Llapis de colors, bolígrafs, retoladors...

Cartes de les aplicacions de les mutacions a la vida real

---

**IDEES**

**CLAU DE  
LA SESSIÓ**

Al final haurien d'arribar a les següents idees:

- totes les plantes quan són a sota terra són blanques perquè no veuen gens la llum (i encara que hi hagués mutants a la placa, no els podríem distingir), però quan les plantes surten de sota terra es tornen verdes perquè la veuen (almenys una mica) i això les fa tornar verdes (és la fotosíntesi);
- totes es tornen verdes, però les que no veuen tan bé la llum, segueixen creixent més alt, per seguir buscant la llum (per tant aquestes són les mutants).
- no totes les plantes tenen la mateixa quantitat de pèl i aquesta característica serveix a les plantes per conservar la humitat, protegir-se dels atacs dels agents de fora...
- 4) ha d'haver-hi alguna "cosa" dins la planta que "digni" a la planta com ha de créixer (com un manual d'instruccions). Els científics i científiques saben llegir i modificar aquest manual d'instruccions per fer que la planta creixi de manera diferent.

# SESSIÓ 6: PENSEM NOVES MUTACIONS

**ETAPA:** Elaboració de conclusions i comunicació

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

- Utilitzar les característiques essencials de les plantes treballades durant el projecte per incorporar-les en el disseny
- Generar un prototip de planta mutant aplicant els aprenentatges realitzats
- Involucrar-se en un procés de creació basat en el Design Thinking
- Desenvolupar habilitats per al treball en grup

## ACTIVITAT

### 1. INTRODUCCIÓ A LA SESSIÓ (10')

Ara que els infants són experts en plantes i en plantes mutants, les seves possibles aplicacions... en gran grup, i amb l'ajuda del dossier, es fa un recordatori de la demanda inicial del projecte: "Pensar i dissenyar una nova planta mutant que serveixi per aturar el mosquit tigre", o bé amb la concreció que s'hagi fet en la sessió passada.

### 2. PENSEM EN NOVES MUTACIONS (40')

El dinamitzador/a convida als infants a què, en petit grup segueixin els següents passos per a resoldre el repte principal:

- Observin de nou les plantes que tenen al seu voltant o plantes que coneguin i en triïn una (10 minuts). Respondre la pregunta S6-1

1. Penseu en una planta del pati a la que us agradaria modificar alguna cosa. Escriviu el seu nom.

- Pensen quina part voldrien modificar tot pensant en: què els agradaria que tingués, on viuria i quines serien les seves aplicacions (5 minuts). Respondre la pregunta S6-2.

2. Penseu com us agradaria modificar-la. Per fer-ho us proposem que resdoneu a les següents preguntes:

○ Què us agradaria modificar?

○ Què us agradaria que tingués?

○ On viurà?

○ Quines seran les seves aplicacions?

- Penseu en els aprenentatges que han fet al llarg del projecte i que han de tenir en compte a l'hora de pensar una nova mutant. Respondre la pregunta S6-3.

3. Entre tots els del grup quins dels aspectes que heu après els dies anteriors haureu de tenir en compte alhora de pensar el disseny de la vostra planta mutant. Per ajudar-te pots utilitzar les idees del que has anat aprenent i que has recollit al final d'aquest quadern.

1

2

3

4

- Dibuixin la planta i pensin quin efecte sobre la planta comportaria aquesta modificació (10 minuts). Respondre la pregunta S6-4.

4. Entre tots penseu i proposeu als vostres companys com podria ser la vostra planta mutant. Dibuixeu com creieu que serà la planta mutant i assenyalau el que hauria canviat.

Recordeu que heu de tenir en compte tant com us agradaria que fos la planta com també aquells aspectes que heu destacat a la pregunta anterior.



Les ajudes del/la dinamitzador/a han d'anar dirigides a dinamitzar la cerca d'una planta (com més coneguda sigui per als infants, més fàcil serà elaborar la proposta), així com a ajudar als infants a relacionar la part de la planta que voldrien modificar amb la seva funció en relació amb la nutrició (com la planta s'alimenta a través de la llum del sol), relació amb l'entorn (com la planta pot reaccionar amb què succeeix al seu voltant, o com la planta es defensa dels atacs externs), com es desenvolupa (com construeix la seva estructura) i com es reproduueix (com la planta pot generar altres plantes).

### 3. POSADA EN COMÚ FINAL (10')

En el grup classe, cada grup de treball comparteix la seva idea de planta que voldria modificar, explicant també quins efectes sobre la planta provocaria i per a què es podria utilitzar. El dinamitzador/a hauria de promoure la interacció entre els dos grups amb preguntes com: *Què us sembla la proposta dels companys? Què hi diríeu? S'assembla a la vostra? En què si/no? Esteu d'acord amb l'efecte sobre la planta? Com ho podríem saber?... ,etc.*

TASQUES  
DEL  
DINAMITZA  
DOR/A EN  
ACABAR LA  
SESSIÓ

Recollir el material

---

**MATERIAL**

Dossier dels infants.

Llapis de colors, bolígrafs, retoladors...

---

**IDEES****CLAU DE****LA SESSIÓ**

- Per viure les plantes necessiten algun tipus de llum, terra i aigua
- Les noves aplicacions d'una planta són resultat d'una mutació en una part de la planta

# SESSIÓ 7: PREPAREM UNA COMUNICACIÓ

**ETAPA:** Elaboració de conclusions i comunicació

**DURADA:** 1h

**RÀTIO:** 10 alumnes

**NIVELL:** 5è-6è de primària

## OBJECTIUS

1. Desenvolupar les habilitats comunicatives dels infants
2. Desenvolupar les habilitats per al treball en grup dels infants
3. Recordar els aprenentatges adquirits durant les sessions passades.

## ACTIVITAT

### 1. INTRODUCCIÓ A LA SESSIÓ (10')

El dinamitzador/a presenta la finalitat de la sessió: representar la proposta de planta mutant per a comunicar aquest resultat a la sortida CROMA, on també assistiran els científics/es del CRAG que ens han fet la demanda. És necessari fer èmfasi en el fet que aquesta sessió de comunicació de resultats és una part important de la pràctica científica, ja que per tal que els resultats tinguin validesa i puguin ser acollits a la comunitat científica, s'han de donar a conèixer.

### 2. FEM UN PÒSTER (40')

En grups petits han de crear un pòster que serveixi per a comunicar la seva proposta de planta mutant. El format del pòster és lliure, però caldria reflectir els quatre punts següents:

- Presentar l'equip de treball
- Presentar la planta a modificar: quina planta han triat? Com es diu? Quines característiques més importants té? On li agrada viure? Etc. Potser es pot afegir algun dibuix.
- Mostrar quina part voldrien modificar: Assenyalar-ho d'alguna manera.
- Presentar l'efecte que tindria aquesta modificació sobre la planta: com seria aquesta nova planta? Com sabríem que hem canviat alguna cosa? Seria interessant aquí fer alguna referència a procediments o pràctiques científiques que s'han dut a terme a les sessions anteriors (per exemple, observació de les plantes mitjançant lupes digitals).
- Presentar l'aplicació que tindria la planta: Per a què podria servir aquesta planta? (medicines, plantes més resistents a les plagues...)

En paral·lel, el grup també ha de preparar una breu presentació de la seva proposta: 5 minuts per explicar el contingut del pòster.

### 3. POSADA EN COMÚ FINAL (10')

---

En el grup classe, cada grup de treball presenta breument el pòster. La resta de companys/es donaran recomanacions als companys/es que exposen perquè puguin millorar la seva exposició.

---

**MATERIAL**

Dossier dels infants.

Llapis de colors, bolígrafs, retoladors...

Fulls A4 per a fer esbossos (en brut)

2 Cartolines A2 (una per a cada grup)

Altres materials per a elaborar un pòster (retoladors, pintures...)