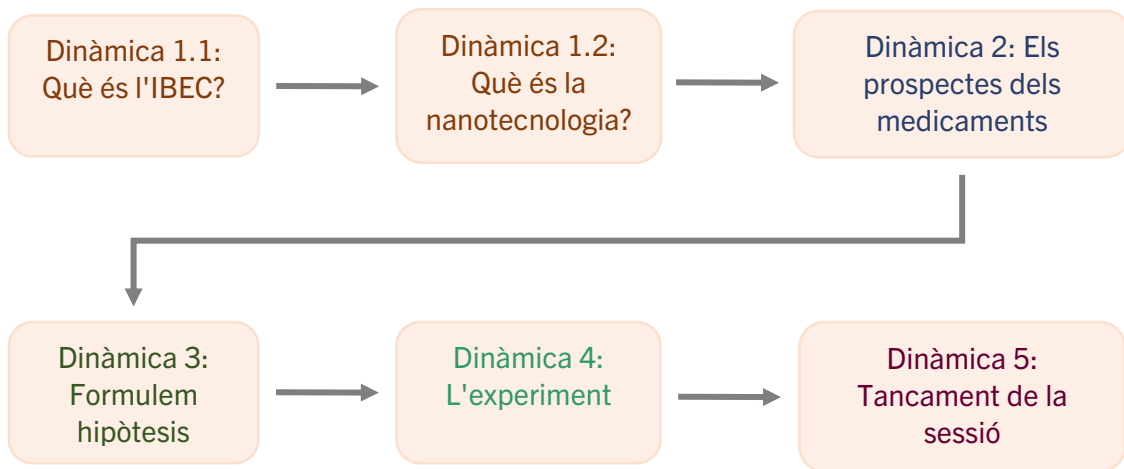



DOSSIER ACTIVITAT ELS MEDICAMENTS DEL FUTUR

INTRODUCCIÓ

En aquest dossier es descriu com es desenvolupa la sessió, dinàmica a dinàmica, seguint la seqüència presentada.



Aquesta activitat està plantejada seguint els principis d'accessibilitat i de disseny universal de l'aprenentatge (DUA). Els quals permeten que qualsevol persona pugui participar en aquesta activitat.

Icona accessibilitat universal (), representa tots aquells aspectes que permeten fer inclusiva aquesta activitat. Poden ser **recordatoris** de com dirigir-nos a l'alumnat o quina actitud han de mostrar les persones responsables de dinamitzar-la. També s'especificaran **opcions metodològiques** per desenvolupar l'activitat i **estratègies de suport per a l'alumnat amb dificultats d'aprenentatge i/o discapacitat**.

És important destacar que són les persones dinamitzadores (a partir d'ara PD) les que han d'escollir quina és la més idònia, tenint en compte la informació recollida en el qüestionari previ a l'activitat, especialment, en l'apartat de característiques de l'alumnat i també en els coneixements previs del grup-classe.

És impossible recollir en un document totes les estratègies tècniques i opcions metodològiques que es poden donar durant el desenvolupament de l'activitat, ja que l'alumnat és divers. Per aquest motiu, us convidem a seguir afegint, en aquest dossier, totes les experiències i estratègies que, d'ara endavant, les PD vagin utilitzant.

DESENVOLUPAMENT DE L' ACTIVITAT

Preparació prèvia de l' aula

Distribució de l' aula:

Abans de començar l' activitat cal preparar la distribució òptima per desenvolupar l'activitat en funció de les característiques del grup que hi assistirà.



RECORDA

- Disposa les taules per poder treballar en parelles o en grups de 3-4-5 persones.
- Disposa d'una taula més petita (tipus pupitre) perquè les PD puguin veure la demostració de l'experiment pas a pas.
- Les cadires sempre han d'estar orientades a la pissarra.
- La separació de les taules ha de permetre el trànsit entre elles. Destinar un espai a l'aula per deixar jaquetes i motxilles. També facilitar el desplaçament, sense dificultat, per l'aula.
- Reserva les cadires que estiguin més ben orientades a la pissarra per a l'alumnat amb dificultats de visió o audició. Així podran veure les presentacions i seguir totes les explicacions.
- Assegura't de deixar un espai sense cadira física en cas que participi alumnat amb mobilitat reduïda.
- Habilita un espai en algun extrem de l'aula si hi ha alumnat que necessita aixecar-se o seguir l'activitat de peu. També oferir l'opció de sortir de l'aula.
- En el cas que hi participi alumnat que parli llengua de signes i vingui acompanyat d'interpret, cal habilitar un espai al costat de les PD per poder fer la interpretació.

Preparació del material pedagògic i didàctic:

Abans de començar l' activitat cal revisar que tenim tot el material preparat.



RECORDA

- Comprova que l'ordinador, projector, altaveus i tauletes funcionen. També si hi ha connexió a internet.
- Tenir preparada la presentació de PowerPoint.
- Tenir anotades totes les credencials per poder accedir als dispositius electrònics: ordinadors, tauletes, etc.
- Revisar que teniu tot el material necessari per desenvolupar l'activitat.
- Revisar que el material de la dinàmica 4 estigui complet i etiquetat. Deixar-lo preparat en una taula fora de l'abast de l' alumnat fins al moment d' usar-lo.
- Revisa si hi ha alguna indicació concreta en relació al material. Per exemple: imprimir els jocs per conèixer l'IBEC en DIN-A3, imprimir algun material en versió bilingüe.

Aquesta és la **llista de material** per a l'activitat:

Important: La presentació de PowerPoint serveix de guia durant tota la sessió.

Material general	<ul style="list-style-type: none"> • Retoladors de pissarra i/o per a material plastificat (diferents colors) • Etiquetes per escriure el nom • Llapis i goma • Etiquetes pels materials de l'experiment
Dinàmica 1.1: Què és l'IBEC?	<ul style="list-style-type: none"> • Joc de Veritats i mites
Dinàmica 1.2.: Què és la nanotecnologia?	<ul style="list-style-type: none"> • PowerPoint
Dinàmica 2: Els prospectes dels medicaments	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo 1 • PowerPoint • Prospecte Ibuprofè • Prospecte Ibuprofè (versió lectura fàcil)
Dinàmica 3: Formulem hipòtesis	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo 2 • Fitxa d'hipòtesis
Dinàmica 4: L'Experiment	<ul style="list-style-type: none"> • Cullereta de 0,5 grams • Cullereta d' 1,25 grams • Recipient de 'Dalsy' que conté aigua, colorant vermell i alginat (preparen PD) • Gerra mesuradora • 2 xeringues de 50 mL • 2 xeringues de 10 mL • 2 xeringues d' 1 mL • 3 recipients d' 1 L • 3 pots de recollida d'orina o tubs cònics de 50 mL • Colador 1 • Colador 2 (cistella perforada) • Aigua • Rètol A, B, C • Fitxa instruccions esferificació estàndard • Fitxa experiment Curricular A – Concentració de sals • Fitxa experiment Variable B – Mida de partícula • Fitxa experiment Variable C - Temps
Dinàmica 5: Tancament de la sessió	<ul style="list-style-type: none"> • Figura en format A2 de valoració de l' activitat • Retoladors

Disseny material didàctic:

En aquest apartat explicarem els criteris d' accessibilitat a l' hora de dissenyar tot el material didàctic, és a dir, quins aspectes hem tingut en compte perquè el material proposat el pugui usar alumnat divers i que permeti adaptacions senzilles en funció de les necessitats específiques de les persones participants.

Presentació a PowerPoint de l'activitat:

- S'han utilitzat pictogrames extrets de l'Arasaac per facilitar la comprensió, especialment, per a l'alumnat amb TEA (Trastorn de l'Espectre Autista).
- S'han seleccionat imatges que acompanyen l'explicació per facilitar la comprensió.

- Només s'han escrit les idees principals per facilitar l'atenció i la comprensió de l'explicació (per a alumnat amb Discapacitat Intel·lectual (DI), dèficit d'atenció i alumnat amb sordesa).
- S'ha dissenyat seguint principis d'accessibilitat perquè sigui compatible amb programes d'ampliació o lectors de pantalla (per a persones amb discapacitat visual o baixa visió).
- S'ha introduït tota la informació oral perquè les instruccions i idees principals sempre es puguin projectar i que serveixin de recordatori (permet fixar coneixement).
- S'ha introduït un vídeo demostratiu per a la realització de la dinàmica de l'experiment, per facilitar la seva comprensió i execució.

Fitxa de Veritats i Mites

- Es pot imprimir en diferents mesures (si cal)
- És un document accessible per poder realitzar la dinàmica amb un dispositiu electrònic.
- S'ha redactat en lectura fàcil per millorar la comprensió del text.

Fitxa Formulació d' hipòtesis

- S' ha redactat en lectura fàcil per millorar la comprensió del text.
- S' han afegit imatges que acompanyen el text perquè l' alumnat pugui realitzar la dinàmica d' una forma més autònoma.
- Es pot imprimir en diferents mesures (si cal)
- És un document accessible per realitzar la dinàmica amb un dispositiu electrònic.

Fitxa instruccions esferificació estàndard

- S'ha redactat en lectura fàcil i s'explica pas a pas.
- S' acompanya el text amb imatges per facilitar-ne la comprensió.
- Es pot imprimir en diferents mesures (si cal)
- És un document accessible per poder consultar-lo a través d'un dispositiu electrònic (per exemple, fer ús d'un lector de pantalla).

Materials de l'experiment

- S'han etiquetat tots els materials de l' experiment perquè l'alumnat els pugui diferenciar fàcilment.
- Les xeringues que es fan servir durant l'experiment no tenen agulla (per evitar accidents)
- Tot el material ha estat revisat i testat per garantir que l'alumnat pugui desenvolupar experiment amb més seguretat.

Fitxa experiment amb diferents variables

- S' ha elaborat una fitxa diferent per a cadascun dels experiments en funció de la variable a estudiar:
 - Fitxa experiment Variable A – Concentració de sals
 - Fitxa experiment Variable B – Mida de partícula
 - Fitxa experiment Variable C – Temps

Per a cadascuna de les fitxes s'ha fet servir el mateix criteri de disseny:

- Es recull a la fitxa els rols de cada membre del grup, els materials necessaris per a l'experiment, les instruccions per dur-lo a terme i un espai per avaluar-lo.
- El text s'ha redactat en lectura fàcil i s'acompanya de pictogrames per facilitar la comprensió i afavorir l'autonomia de l'alumnat durant la realització de l'experiment.
- S'ha dissenyat en A3 per facilitar el treball en grup i la recollida d'informació.
- És un document accessible per poder consultar-lo a través d'un dispositiu electrònic (per exemple, fer ús d'un lector de pantalla).

Fitxa valoració activitat


- S' ha dissenyat en format A2 per facilitar que l'alumnat pugui participar de l'avaluació de l'activitat, mitjançant una figura senzilla amb tres preguntes.
- Es pot imprimir en format A2 i plastificar-la per poder-la utilitzar de forma recurrent, oferint retoladors a l'alumnat. Poden escriure la seva valoració marcant amb una creu comuna.

Benvinguda Diapositiva 1

S'acomoda a l'alumnat a l'aula i se'ls dona la benvinguda a les instal·lacions de l'IBEC. Les PD es presenten (diuen el seu nom) i què fan a l'IBEC.

Per exemple:


Bon dies i benvinguts a l'IBEC. Som la Yun i la Lucía i som investigadores de l'IBEC.

 **Diapositiva 2:** Ens agradaria dirigir-nos a vosaltres pel vostre nom. Per això, a les taules teniu una etiqueta. Escriviu el vostre nom i enganxeu-la en un lloc visible. Així sabrem com us dieu.

Un cop fet això, us demanarem que us presenteu en veu alta. Només heu de dir el vostre nom i explicar, breument, què creieu, penseu, espereu, que farem avui.

Abans de començar, heu de saber que, per realitzar aquesta activitat, hem d'arribar a uns acords. Són aquests:

- Podeu aixecar la mà i preguntar tot el que voleu: dubtes, curiositats, que repetim el que us contem per si no ens hem explicat bé.
- També podeu aixecar la mà per respondre les preguntes que us llancem. Segur que sabeu moltes coses del que farem avui.
- Està permès equivocar-se i no saber les respostes.
- És important respectar les opinions i comentaris de totes les persones que participeu en l'activitat.
- Treballarem en equip i així segur que ho passem millor.
- Quan acabem l'activitat, hem de deixar l'aula com l'hem trobat.

A continuació, preguntem a l'alumnat:  **Diapositiva 3**

- Havíeu vingut alguna vegada?
- Coneixeu l'IBEC?

Si l'alumnat coneix l'IBEC, n'ha sentit parlar o ja havia vingut, es pregunta com el coneixia i perquè

A partir d'aquest punt s'anima l'alumnat a conèixer més en detall l'IBEC a través de la dinàmica 1.

Si l'alumnat no coneixia l'IBEC, se li proposa fer-ho a través de la dinàmica 1.

RECORDA

- En aquests primers intercanvis d'informació es pot començar a identificar l'alumnat que, a simple vista, se sent més còmode participant de forma oberta i espontània, també el més reservat.
- Malgrat l'etiqueta, el nom, de vegades, no es llegeix bé. Anima a l'alumnat a dir el seu nom la primera vegada que intervé.
- Estratègies per promoure la participació:
 - Mostrar una actitud propera i amable.
Si com a referents de l'activitat reconeixem que també ens equivoquem o que se'ns obliden les respostes, validem com a bones aquestes intervencions i alleugerim la pressió del grup.

- Agrair la participació i felicitar la feina feta. Exemple: Molt bona resposta Lucía o Gràcies per la teva resposta Yun.
- Convidar a participar aquelles persones que no ho han fet. Realitzant preguntes tancades o de resposta curta. Si considereu que aquestes persones ho passaran malament, podeu aprofitar les dinàmiques per interactuar-hi (No cal fer-ho en gran grup)
Exemple: ¿Claudia, tu creus que hi ha medicaments que poden provocar-nos efectes secundaris?
- Demandar ajuda a l' alumnat
Identificar aquell alumnat més mogut o que li resulta difícil seguir la dinàmica de classe perquè ens ajudi a escriure a la pissarra, a repartir material, etc.

Enllaç entre dinàmiques:

Ara que ja ens hem identificat amb el nostre nom i sabem quines són les normes per participar en l'activitat, ja podem començar. ¡Som-hi!

DINÀMICA 1.1: QUÈ ÉS L'IBEC?

L'objectiu d'aquesta dinàmica és que l'alumnat entengui què és l'IBEC i quins treballs es realitzen.

Diapositiva 4

En primer lloc, per saber què és l'IBEC, hem de descobrir cadascuna de les paraules que corresponen a les lletres I – B – E – C

Algú sabria dir-me què signifiquen les sigles IBEC?

[Deixem 1 – 2 minuts perquè l'alumnat ho pensi i ens doni la seva resposta]

Mostrem en la diapositiva les paraules que conformen les sigles IBEC.

Explicació de què significa IBEC:

L' IBEC és l'Institut de recerca en Bioenginyeria de Catalunya. Sabeu què significa? És la combinació entre la Biologia i l'Enginyeria. És a dir, a través de la tecnologia oferim solucions per millorar la salut i la qualitat de vida de les persones.

Veritats i Mites Diapositiva 5

Ara que ja coneixeu el significat de les sigles de l'IBEC, Us sembla que descobrim quines feines fem a l'IBEC?

Per descobrir-ho us proposem resoldre un joc de veritats i mites.

- És una dinàmica per resoldre en grup. Repartim una única fitxa de 'Veritats i Mites' per grup.

Explicació de la dinàmica:

(Escolliu un parell de persones perquè us ajudin a repartir llàpissos i gomes per les taules, si cal).

En el full que us hem lliurat, veureu que hi ha diferents frases. El repte és que llegiu amb atenció cadascuna d'elles i decidiu si la frase és certa o falsa. Teniu 5 minuts per resoldre-ho.

Estarem per aquí per si necessiteu ajuda. Si ho necessiteu, aixequem la mà i ens acostarem.

Quan acabeu, aviseu-vos.

Vam revisar quines frases haureu considerat certes i quines falses.

- En aquest punt trieu una opció metodològica.

Explicació de què és el que fa l'IBEC

- L'IBEC combina la biologia i la tecnologia per resoldre problemes de salut. Per exemple, amb la tecnologia podem crear òrgans 'en un xip' per investigar malalties. D'aquesta manera es fan servir menys animals en les investigacions.

- L'IBEC intenta millorar el diagnòstic i el tractament de malalties com el càncer o l'Alzheimer. El que fem és estudiar aquestes malalties en profunditat intentant entendre quins mecanismes les originen.

METODOLOGIA

Quan tot el grup hagi acabat el joc de veritats i mites, us proposem dues opcions de posada en comú:

Opció 1.1.A: S'explica el joc de veritats i mites. Quan l'alumnat resol el joc la PD anota la informació a la pissarra i comenta la resposta correcta explicant quins treballs es realitzen a l'IBEC.

Opció 1.1.B: Es reparteixen retoladors. Un cop resolt el joc de veritats i mites, es convida, a cada parella, que digui en veu alta quines frases creu que són certes i quines són falses. (Pot que no tot l'alumnat vulgui participar, així que, podem donar opció que responguin només aquelles parelles que s'ofereixin voluntàries.

ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT A L'ALUMNAT

Alumnat amb dislèxia, dificultats de lectura-escritura o si la PD identifica la situació quan s'acosta a la parella per veure com resolen el joc:

- Es disposa d'una fitxa de la dinàmica veritats i mites en què l'alumnat pot assenyalar amb el dit, o bé, envoltar la icona corresponent, en funció de si creu que la frase és certa o falsa.

Alumnat amb problemes de visió:

- Imprimir el joc de veritats i mites en format DIN-A3 o bé,
- Fer l'exercici digitalment (tauleta).

Alumnat amb discapacitat intel·lectual, TEA* o dèficit d'atenció:

- Assegurar-nos que disposen de persones de suport per guiar-los durant l'activitat.

*TEA: Trastorn de l'Espectre Autista

Enllaç entre dinàmiques: Diapositiva 6

Molt bé, heu fet una gran feina. Ara que ja sabeu més sobre l'IBEC ens agradaria explicar-vos una de les disciplines que s'investiguen a l'IBEC, la nanotecnologia. Però, abans de res, sabeu què significa disciplina? És desenvolupar el coneixement sobre un tema en específic, en el nostre cas, sobre la nanotecnologia. Anem a veure-ho!

DINÀMICA 1.2: QUÈ ÉS LA NANOTECNOLOGIA?

Diapositiva 7

La paraula nanotecnologia, és una paraula composta per la paraula nano i tecnologia. Nano en llatí significa nan i tecnologia significa estudi.

Així doncs, la nanotecnologia és la tecnologia que es dedica a l'estudi de partícules nanes, amb finalitats industrials o mèdiques, entre d'altres.

I com segur que us estareu imaginant, estem parlant de coses molt, molt petites. Anem a veure de quina mida estem parlant.

Diapositiva 8

Aquí tenim una escala de mides, en la qual podem veure representades diferents coses. Tots heu vist com és una pilota de tennis i us la podeu imaginar, això són cent milions de nanòmetres. Un gra de sal són un milió de nanòmetres. Després del gra de sal trobem coses que ja no són visibles a simple vista, una cèl·lula és entre deu mil i cent mil nanòmetres.

El que estudia la nanotecnologia són partícules des de 100 nanòmetres fins a un, és a dir la mida dels virus, de l'ADN o de les proteïnes. Així que la mida de les nanopartícules és al voltant d'un milió de vegades més petit que el d'una bola de tennis.

Per poder veure les nanopartícules necessitem microscopis especials. Us n'ensenyem un a continuació!

Diapositiva 9

Un exemple de microscopi que podem utilitzar per veure aquestes nanopartícules és el microscopi electrònic de crio-transmissió, com el que veieu en la imatge.

Amb aquest microscopi està presa la imatge que veiem a la dreta i tots els cercles que veiem assenyalats amb les fletxes negres corresponen a nanopartícules.

Hem parlat de nanopartícules, però què són exactament?

Diapositiva 10

Les nanopartícules són partícules nanoscòpiques. Gràcies a la nanotecnologia les persones investigadores podem estudiar-les i manipular-les per utilitzar-les en medicina, per exemple. És en el que ens centrarem avui.

Totes aquestes nanopartícules es poden fer servir per transportar fàrmacs fins a un lloc del cos i alliberar-lo allà.

Diapositiva 11

Com us imagineu que s'utilitza la nanotecnologia en medicina? (Donar espai perquè diguin alguna cosa → agrair sempre tota intervenció de l'alumnat).

La nanotecnologia té moltes aplicacions, però, volem que us quedeu amb 4 casos que ja són molt importants actualment, i ho seran més en el futur.

Els 4 casos que us volem explicar en els quals la nanotecnologia ja està implicada són els següents:

El desenvolupament de vacunes, la generació de test de detecció, l'alliberament controlat de fàrmacs i la creació d'òrgans artificials.

Quin d'aquests quatre casos us agradaria conèixer amb més detall? Us deixem que triu aquell cas que us cridi més l'atenció.

[Les següents 4 diapositives estan ocultes en la presentació i es mostrarà, únicament, aquella que esculli l'alumnat. Des de la diapositiva actual, fer clic damunt del cas escollit per l'alumnat].

Diapositiva 12

Mostrar la següent imatge i preguntar si algú sap què és el que es mostra en la imatge (potser reconeguim que es tracta de la vacuna contra COVID-19 de Pfizer).

Aquesta vacuna està formada per ARN del virus (explicar que ARN significa Àcid ribonucleic) el qual està encapsulat en unes nanopartícules que el protegeixen dels enzims que el degraden dins del cos, garantint l'eficàcia de la vacuna.

Diapositiva 13

La nanotecnologia també es fa servir per generar les proves de detecció ràpida i l'exemple més proper que tenim són els tests del covid-19. Es poden veure dues línies que ens indiquen

- 1) que el nostre test funciona correctament i
- 2) si som positius a la malaltia.

Doncs bé, si poguéssim veure la part interna del test trobaríem una barreja de nanopartícules d'or unides a anticossos que reconeixen el virus.

Si a la mostra hi és present el virus, aquest s'unirà als anticossos que desencadenarà la precipitació de les nanopartícules d'or, i s'observarà una línia, indicant una mostra positiva.

Aquest tipus de test ens permeten un diagnòstic ràpid, no només de COVID sinó de moltes malalties o condicions (com l'embaràs) i per aquesta raó es fan servir molt en el camp de la medicina.

Diapositiva 14

Per explicar-vos quins treballs es realitzen per a la creació d'òrgans artificials, us mostrem un exemple de l'ús de la nanotecnologia a l'IBEC.

Quins animals creieu que es fan servir en investigació? (pot que responguin ratolins, per exemple).

Us sembla bé que s'utilitzin ratolins en investigació? (Deixar que responguin. Cal concloure que es fan servir quan no hi ha cap altra alternativa).

Hi ha un grup liderat pel director de l'IBEC, el Dr. Josep Samitier, que intenta fer servir menys ratolins per a les seves investigacions. Ho fa utilitzant uns models de laboratori que simulen òrgans sencers, us posem un exemple: per entendre les malalties neurodegeneratives com l'Alzheimer i el seu tractament, utilitza models de la barrera hematoencefàlica (la que protegeix el cervell) per provar nous fàrmacs, sense haver d'utilitzar ratolins.

Diapositiva 15

En la prevenció o tractament de malalties, ens centrarem en la malària o paludisme.

Alguna vegada heu sentit a parlar de la malària? És una malaltia que produeix un paràsit que es transmet per la picada d'un mosquit femella. Quan el mosquit que està infectat pica una persona li transmetrà el paràsit infectant el fetge de la persona i les cèl·lules de la sang que s'anomenen glòbuls vermells.

A qui creieu que afecta la malària? (donar opció al que l'alumnat expressi què creu, imagina, pensa)

Com podeu veure a la imatge, gairebé la meitat de la població mundial està en risc de patir malària. El 2015 hi va haver 212 milions de casos i gairebé mig milió de morts. Com es veu al mapa d'Àfrica, la malària és present en uns dos terços del territori africà.

Llavors, com pot la nanotecnologia ajudar a prevenir o millorar el tractament d'aquesta malaltia? Anem a veure-ho...

Diapositiva 16

Hi ha un grup a l'IBEC que justament està intentant millorar els tractaments contra la malària utilitzant nanotecnologia. És el grup liderat pel doctor Xavier Fernández Busquets.

Com hem dit abans, el paràsit que causa la malària infecta els glòbuls vermells, així que el grup del Doctor Xavier ha dissenyat unes nanopartícules que s'uneixen específicament als glòbuls vermells.

Aquestes nanopartícules que han dissenyat contenen un fàrmac contra la malària. Aquestes nanopartícules tenen un anticòs unit que reconeix la membrana de tots els glòbuls vermells i així les nanopartícules s'uniran als glòbuls vermells i alliberaran el fàrmac que matarà el paràsit de la malària.

METODOLOGIA

Opció 1.2A: Dels quatre casos d'aplicació de la nanotecnologia, deixar que l'alumnat esculli el cas que més els cridi l'atenció. Així promovem la seva participació i la generació d'interès, tenint en compte que ha estat el grup qui l'ha escollit.

Opció 1.2B: Les PD escullen el cas que han d'explicar a l'alumnat, en funció de com observin el grup – classe (poc participatiu, dispers o sense acord entre el grup, sobre el cas a explicar)

* Recordatori:

A la diapositiva 9 es mostren els 4 casos en què la nanotecnologia està implicada. Des d'aquesta diapositiva es pot accedir a cadascun dels casos fent clic damunt del cas escollit. Els casos restants romandran ocults.

ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT PER A L'ALUMNAT

Per tenir en compte a l' hora d' explicar la nanotecnologia:

Tenint en compte que el contingut d' aquesta dinàmica és molt tècnic, recomanem:

- Preguntar freqüentment a l'alumnat sobre el contingut, per assegurar-nos que l'estan comprenent.
- Fer preguntes obertes perquè l'alumnat pugui intervenir, donant la seva opinió, aportant idees, etc.
- Si algun dels 4 casos sobre nanotecnologia genera especial interès, pot ser interessant centrar-se, únicament, en aquest cas. (en ocasions menys, és més).
- Recomanació: tenir preparats exemples senzills i propers a la realitat de l'alumnat per ajudar a fixar el coneixement. Quan els continguts són teòrics i abstractes, els exemples ajuden a la comprensió.

Enllaç entre dinàmiques:

Arribats a aquest punt ja sabeu moltes coses sobre nanotecnologia. Voleu fer-nos alguna pregunta, alguna curiositat, etc.?

Molt bé, doncs seguim amb un altre repte que segur que us agradarà.

Ens han enviat un vídeo des del laboratori perquè resulta que necessiten la nostra ajuda. Anem a veure de què es tracta...

DINÀMICA 2: ELS PROSPECTES DELS MEDICAMENTS

Diapositiva 17

Posar vídeo 1, en el qual apareixen persones que estan patint algun tipus de malaltia.

Un cop visualitzat el vídeo 1 establim un diàleg amb l'alumnat, llançant preguntes perquè ens puguin explicar què han vist en el vídeo. L'objectiu és que, entre tot el grup, arribin a la conclusió que les persones del vídeo tenen alguna malaltia, que cal trobar una solució per ajudar-los i que els medicaments poden ser la solució.

Diapositiva 18

Exemple de diàleg entre PD i alumnat:

PD: Què li passa a la gent del vídeo?

(Deixar un temps perquè pensin i vagin donant respostes).

Alumnat: Es troben malament, es moren, necessiten ajuda perquè estan molt malalts....

PD: I què creieu que necessiten?

Alumnat: Un metge, un medicament,

PD: ¡Exacte! Un medicament podria ser la solució

Diapositiva 19

Bé, llavors estem d'acord que un medicament pot ser la solució per a aquestes persones que hem vist en el vídeo.

Estem segures que sabeu que, per a tots els medicaments hi ha una informació que hem de llegir i entendre abans de prendre'l. ¿Sí?

Podríeu dir-nos on podem trobar aquesta informació?

Aquí busquem que arribin a la conclusió que els medicaments venen amb un prospecte (*)

(*) Aprofitem aquest moment per preguntar-los si saben què és un prospecte. Donem l'oportunitat perquè el defineixin.

Diapositiva 20

PD: *Efectivament, un prospecte és el text que inclouen tots els medicaments en el seu envàs i que conté la informació sobre les característiques del fàrmac. Aquí us mostrem un exemple, el prospecte de l'ibuprofè.*

Projectem al PowerPoint el prospecte convencional i l'accessible de l'ibuprofè, com a exemple (<https://plenainclusionmadrid.org/salud-mas-facil/ibuprofeno/>)

Diapositiva 21

I sabríeu dir-nos, quina informació podem trobar en un prospecte?

Explorem què creuen que es pot trobar en un prospecte. Conduïm aquest diàleg per arribar a la deducció que "*els prospectes contenen els efectes secundaris o no desitjats d'un fàrmac*" (*)

(*) Aprofitem per explicar què és un efecte secundari.

PD: *Quan prenem un medicament, es produeixen efectes en el nostre cos. Algun d'aquests efectes no són els que buscàvem en prendre el medicament. I, a aquests efectes se'ls anomena efectes secundaris.*

Els efectes secundaris poden ser lleus o més severos, i poden ser comuns (afecten moltes persones) o molt estranys (afecten poques persones)

Podem preguntar si recorden si ells, elles o algun familiar ha tingut l'experiència de patir efectes secundaris amb algun medicament (*)

(*) Podem ajudar-los i nomenar alguns dels més comuns: mal de panxa, diarrea o estrenyiment, son, ganes de vomitar, picor o erupcions.

Un exemple poden ser els efectes secundaris de les vacunes (febre, vermellors, dolor...)

És important que sàpiguen que tots els medicaments tenen efectes secundaris i que aquesta informació sempre es troba en el prospecte.

Diapositiva 22

PD: *Ara que teniu més informació sobre els efectes secundaris, ens agradaria que ens responguéssiu a la següent pregunta:*

Per què existeixen els efectes secundaris?

Deixem que responguin lliurement què és el que pensen. És possible que no arribin a la conclusió que les PD esperen. Si això succeeix, els expliquem perquè existeixen aquests efectes secundaris.

Quan prenem un medicament, passa de la boca a l'estómac, on es dissol i s'absorbeix passant a la sang. Com sabeu, la sang circula per tot el cos i d'aquesta manera, el medicament arriba a la zona afectada.

I és clar, com que el medicament circula per gran part del cos, a vegades, pot provocar algun efecte en altres parts de l'organisme. Aquests efectes en altres parts del cos són el que es coneix com a efectes secundaris.

Diapositiva 23

Anem a veure, amb l'ibuprofè, els efectes secundaris. Com vau poder llegir en el prospecte que vau treballar a classe, alguns dels efectes secundaris més comuns són: estrenyiment, diarrea, ardor d'estómac, nàusees, marejos o cansament.

No penseu que seria interessant trobar la manera de disminuir-los o evitar-los?

Actualment, s'investiga per aconseguir que, en un futur, els medicaments no tinguin efectes secundaris, o que en tinguin menys.

Si depengués de vosaltres, com ho faríeu?

[Deixar que l'alumnat sigui creatiu en les seves respostes, sense donar pistes, ni induir respostes. Recollim el que vagin comentant a la pissarra]

Després de recollir les respostes de l'alumnat, si no han deduït la resposta sobre les nanopartícules, les PD ho expliquen:

Mireu, una manera de fer-ho és encapsulant el fàrmac en una nanopartícula dirigida.

I potser ara estareu pensant, i això què és? Jajaja.

Ara us ho expliquem. Es tracta d'embolicar el fàrmac (com si li poséssim una coberta o un recobriment) perquè només s'obri quan arribi al lloc on ha de fer efecte. Això es coneix com 'Encapsular un fàrmac'.

METODOLOGIA

Opció 2A: Es proposa un diàleg entre les PD i el grup classe per entendre com funciona un medicament, què és un prospecte i què són els efectes secundaris.

En aquest cas, el material de suport és el mateix PowerPoint i la dinamització de les PD.

Les PD pregunten en obert al grup – classe i la persona o persones que volen respondre aixequen la mà. Per ordre, cada persona dóna la seva resposta. Si observem que sempre responen les mateixes persones, podem llançar alguna pregunta a un dels grups (per taules).

Per exemple: 'Vosaltres, com ho faríeu per reduir els efectes secundaris dels medicaments?'

No es tracta de forçar ningú a participar, no obstant, existeix la possibilitat que hi hagi persones al grup – classe que els costi més parlar de forma espontània, d'aquí que se'ls faci una pregunta més directa. En cas que, tot i preguntar-li a una taula en concret, no donin cap resposta, interpel·lar a la resta del grup perquè intervinguin. Per exemple: 'No passa res, potser ara mateix no us ve la cap la resposta. Anem a veure si algun dels vostres companys i companyes ens dóna alguna idea sobre com reduir els efectes secundaris'.



ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT PER A L'ALUMNAT

Tenint en compte que aquesta dinàmica es presenta en format diàleg, hi ha contingut teòric important per poder seguir tota l' activitat.

Es recomana utilitzar exemples pràctics per assentar el contingut teòric i fer-lo més significatiu per a l' alumnat.

En funció de com s' observi el grup, les PD poden abreujar el contingut fent esment, únicament, en les idees principals:

- Les persones del vídeo estan malaltes.
- Els medicaments ajuden a curar.
- Els medicaments poden tenir efectes secundaris.
- Per saber quins efectes secundaris tenen els medicaments hem de buscar la informació en el prospecte.

A continuació, es presenten alguns aspectes per tenir en compte, en cas que hi participi:

- **Alumnat amb discapacitat intel·lectual, TEA o alumnat amb dèficit d'atenció:**

- Imprimir la presentació en paper (una diapositiva per full) perquè es puguin veure els detalls de les imatges i els prospectes.
- Assegurar-nos de que disposen d'una persona de suport durant tota la dinàmica per si és necessari reforçar algun concepte o idea.
- Les PD han d'explicar amb detall els exemples que s'utilitzin per entendre el circuit que segueix un medicament quan s'ingereix.
- És important l'enllaç entre diapositives i anar recordant les idees principals.

Exemple: Genial! Ja sabem on podem trobar la informació d'un medicament, si? A on la trobem?

- **Alumnat amb discapacitat auditiva**

- Assenyalar les idees principals a la diapositiva perquè la puguin llegir i situar-se millor.
- Asseure a l'alumnat el més a prop de les PD per poder llegir els llavis i tenir una millor sonoritat.
- Les PD han de vocalitzar i tenir un ritme d'exposició lent. Evitar desplaçar-se per l'aula.
- Imprimir la presentació en paper (una diapositiva per full) perquè puguin seguir millor la dinàmica.

- **Alumnat amb discapacitat visual**

- Oferir la presentació de PowerPoint en tauleta. (És possible que la persona porti la seva amb tots els programes instal·lats). També oferir en format digital el prospecte de l'ibuprofè (versió lectura fàcil)

- En el cas que participi alumnat amb ceguesa o baixa visió, recomanem que us poseu en contacte amb el centre i pregunteu si cal algun tipus d'ajuda òptica específica, lector de pantalla, faristol o taula abatible, lupes etc.
- A l' hora d'explicar el circuit que segueix un medicament quan s'ingereix, ser molt ordenat i precís en les descripcions.
- **Alumnat disruptiu**
 - Segurament si hi ha alguna situació on l'alumnat faci algun comentari fora de to o amb faltes de respecte, l'equip docent que acompanya la classe intervindrà. En aquestes situacions recomanem mantenir la calma i respondre amb serenitat i educació.
Per exemple:
 - Gràcies per participar, però ara mateix no estem parlant d'aquest tema. Si et sembla m'ho pots explicar després.
 - Recordem parlar amb respecte.

** Recomanació:

Tenir imprès un prospecte de medicament (en aquest cas, Ibuprofè) per si alguna persona del grup ho requereix per seguir la dinàmica.

També tenir el prospecte en format digital.

En els dos casos s'aconsella que el prospecte sigui la versió lectura fàcil.

Enllaç entre dinàmiques:  **Diapositiva 24**

Molt bona feina! Moltíssimes gràcies per les vostres aportacions i respostes. Han estat molt interessants.

Recordeu que fa una estona hem vist un vídeo on hi havia persones molt malaltes? Doncs resulta que a totes elles se'ls hi ha subministrat (donat) un medicament pensant que les ajudaria a trobar-se millor, però han patit pèrdua de memòria com efecte secundari.

DINÀMICA 3: FORMULEM HIPÒTESIS

 **Diapositiva 25**

I és clar, amb tot el que sabeu ara mateix, pensem que esteu preparades i preparats per dir-nos **com reduir o evitar els efectes secundaris dels medicaments, per ajudar les persones del vídeo?**

Per fer-ho com a autèntiques investigadores i investigadors, necessitem trobar una solució i demostrar que funciona. El sistema de treball de les persones investigadores, per buscar solucions, és formulant hipòtesis i després comprovar que funcionen.

Abans de seguir... ¿algú pot dir-me què és una hipòtesi? (*)

(*) Tenir preparats alguns sinònims de la paraula hipòtesi = suposició, conjectura, possibilitat, probabilitat, teoria, creença, sospita.

Molt bé! Llavors tenim clar que una hipòtesi és una suposició feta a partir d'una observació, que serveix de base per iniciar una investigació. (En l'àmbit científic, una forma de fer-ho és amb experiments de laboratori)

Diapositiva 26

→ Us posem un exemple perquè s'entengui millor:

- Què hem observat? Que les persones del vídeo estan malaltes i necessiten un medicament per curar-se.
- Què ens preguntem? Quins medicaments els hi podríem subministrar perquè millorin.
- Formulem hipòtesis: La nostra hipòtesi és que si els donem un medicament barrejat amb un brou de verdures es curaran perquè com que el brou està calent, el medicament s'absorbirà millor.

Seguint amb aquest exemple, el que podríem fer és donar-li a la meitat de les persones malaltes, el medicament amb el brou, i a l'altra meitat res. Podríem observar si el grup al qual li hem donat el medicament i el brou milloren o es curen. I alhora, veure si als que no els hem donat res no es curen.

Vosaltres formulareu les vostres pròpies hipòtesis per reduir o evitar els efectes secundaris dels medicaments que poden curar les persones del vídeo, que hem vist abans. Quan ja tingueu la hipòtesi, el següent pas seria pensar en aquells experiments que hauríem de fer per comprovar si es compleix la hipòtesi.

Per dur a terme aquest repte, fem grups de 4. Entre tot el grup heu de pensar una hipòtesi per ajudar les persones del vídeo.

Abans de començar amb la dinàmica repartirem el material necessari i ho expliquem a l'alumnat. (Fitxa per formular hipòtesis)

Cada grup teniu un full on podeu anotar la vostra hipòtesi per curar les persones del vídeo. És la mateixa fitxa que us mostrem en aquesta diapositiva.

Un cop tots els grups tingueu escrites la vostra hipòtesi, les posarem en comú.

¿Sí? Ens hem explicat bé? Llavors, comencem!

Estarem per aquí. Si algun grup necessita ajuda aixequem la mà i ens apropem.

Quan acabeu, aviseu-nos. (Teniu aproximadament 8 minuts)

PD: Ens agradaria molt saber quines són les vostres hipòtesis.

En cas que algun grup se li hagi ocorregut l'ús de la nanotecnologia, se'ls convida a que expliquin com han arribat a aquesta conclusió.

En cas que cap grup hagi arribat a aquesta conclusió, passem directament a veure el vídeo del laboratori.

Diapositiva 27

Tenim un altre vídeo del laboratori. Si us sembla, anem a veure'l. Potser, també ens serveixi per saber si les vostres hipòtesis són encertades.

(Visualització del vídeo 2 on apareixen laboratoris i persones investigadores informant que han trobat la solució per acabar amb la malaltia que estaven patint tantes persones, gràcies a la nanotecnologia).

Diapositiva 28

Una vegada visualitzat el vídeo 2 establim un diàleg amb l'alumnat, llançant preguntes perquè ens puguin explicar què han vist en el vídeo, amb l'objectiu de que cada grup descobreixi si la seva hipòtesis era encertada.

Què observem en aquest vídeo?

Què ens estan explicant des del laboratori?

En aquest vídeo ens expliquen quina és la solució a la malaltia? I quina és?

(Podem llançar cada pregunta a un grup diferent, o bé, deixem que, de forma voluntària, un grup respongui. Intentem fomentar, al màxim, la participació de tots els grups.

PD: Efectivament, en aquest cas la nanotecnologia és la millor solució perquè ens permet que el tractament que hem d'aplicar a aquestes persones malaltes anirà dirigit, o bé, es necessitarà una dosi menor. Per això, el que ha fet l'equip d'investigació és encapsular el fàrmac amb nanopartícules.

Molt bona feina a tots i totes! Se us dóna molt bé formular hipòtesis.

METODOLOGIA

Opció 3A: Es treballa en grups la formulació d'hipòtesis a través d'una fitxa d'hipòtesis. Un cop els grups han finalitzat, es posa en comú. Les PD poden preguntar a tots els grups, o bé, a aquells que es mostrin predisposats a compartir les seves hipòtesis.

Es poden recollir les respostes de cada grup a la pissarra per facilitar la retenció de la informació.

ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT A L'ALUMNAT

A continuació, es presenten alguns aspectes per tenir en compte, en cas que participi:

- **Alumnat amb discapacitat intel·lectual, TEA o alumnat amb dèficit d'atenció**
 - Assegurar-se de que es disposa d'una persona de suport durant tota la dinàmica.
- **Alumnat amb discapacitat visual**
 - Fer la dinàmica digitalment (tauleta)
 - Imprimir la fitxa hipòtesis en DIN-A3 (facilita la lectura i l'escriptura si té la lletra molt gran).
 - En cas que participi alumnat amb ceguesa o baixa visió, recomanem que us poseu en contacte amb el centre per acordar possibles suports.
- **Alumant amb mobilitat reduïda**
 - Si presenta dificultats motrius a l'hora d'escriure i escriu amb lletra molt gran, imprimir la fitxa hipòtesis en DIN-A3.
- **Altres casos**

En cas que participi alumnat amb altes necessitats de suport: paràlisi cerebral moderada o severa, sordceguesa, trastorns greus de conducta, alumnat que no domini ni el català ni el castellà, etc. Recomanem contactar amb el centre per explicar les característiques de l'activitat i pactar els suports necessaris.

Enllaç entre dinàmiques:

Introduïm la dinàmica que farem posteriorment, l'experiment.

PD: Alguna vegada heu encapsulat un fàrmac? Us agradaria fer-ho?

En aquest cas, us proposem fer un descans perquè nosaltres, mentrestant, pugem preparar tot el material que necessitarem per fer l'experiment. Podeu aprofitar per esmorzar, si voleu.

Ens trobem de nou a l'aula d'aquí 15 minuts.

DINÀMICA 4: L' EXPERIMENT

Preparació prèvia de l' aula:

Per iniciar la part experimental, hem demanat a l'alumnat que surtin de l'aula per poder preparar el material.

- Taules per a grups de 4 – 5 persones (en funció del nombre de persones que assisteixin a l'activitat)

Recomanació: des de l'inici de l'activitat ja es pot col·locar l'alumnat en grups de 4 o 5 persones per taula. Serà útil per a totes les dinàmiques que es desenvolupin al llarg de l'activitat.

- Material necessari per a l'experiment (es col·locarà a cada una de les taules)
 - Recomanació:** etiquetar el material per facilitar la identificació. Especialment recomanat per al material del que hi ha més d'una unitat. Es pot fer amb etiquetes adhesives, en el cas de les culleretes, xeringues i coladors. També es pot fer amb lletres en cas dels recipients – tappers i els pots.
 - Cullereta de 0,5 grams
 - Cullereta d' 1,25 grams
 - Recipient de "Dalsy" que conté aigua, colorant vermell i alginat (prèviament preparat per les PD).
 - Gerra mesuradora
 - 2 xeringues sense agulla de 50 mL
 - 2 xeringues sense agulla de 10 mL
 - 2 xeringues sense agulla 1 mL
 - 3 tappers d'1 L (recipient A, recipient B i recipient C)
 - 3 pots de recollida d'orina o tubs cònics de 50 mL (etiquetar com A, B i C)
 - Colador 1
 - Colador 2 (cistella perforada)
 - Aigua (1 persona de cada grup s'encarrega d'anar a omplir el recipient amb aigua)
 - Paper absorbent
 - Rètols de les variables que s'han de treballar
 - A - Concentració de sals
 - B - Mida de la partícula (esfera)
 - C - Temps

A més, les PD tindran també, el següent material que l'aniran passant a cada equip:

- Sals de clorur de calci

Preparem el PowerPoint que ens ha d'ajudar a dinamitzar l'experiment i convidem l'alumnat a entrar a l'aula.

Diapositiva 29

Benvinguts i benvingudes de nou. Com podeu veure, hem preparat tot el material perquè pugueu realitzar aquest experiment que esperem que us agradi.

Si us plau, seieu en grups de 4 – 5 persones al voltant de cada taula (poden seure igual que abans de la pausa).

Ara imaginar-vos que estem en el futur, per exemple, l'any 2038 (d'aquí 15 anys). Som un grup d'investigadors i investigadores que treballem aquí, a l'IBEC, en bioenginyeria. Estem

estudiant com podem fer medicaments més eficaços i que tinguin menys efectes secundaris.

Diapositiva 30

Per això, el que farem és encapsular un fàrmac. El primer pas serà fer una esferificació. Heu sentit alguna vegada la paraula esferificació? Què penseu que pot ser?

(Deixem un moment perquè ens donin les seves respostes)

Mireu, una esferificació és una tècnica que consisteix a gelificar un líquid per convertir-lo en una esfera líquida. És a dir, que agafem un líquid, per exemple, l'oli d'oliva, i l'espessim (el fem espès) per donar-li una consistència sòlida o gelatinosa en forma de boleta. Potser heu vist, alguna vegada, a televisió, un programa que es diu Master Chef, on utilitzen molt aquesta tècnica per presentar aliments que són líquids en un format de bola gelatinosa.

Doncs avui, és el que farem!

Diapositiva 31

Abans de començar l'experiment us presentem el material que teniu damunt la taula. És tot el que farem servir per fer esferificacions. (*)

(*) Les PD expliquen un per un tot el material que es farà servir durant l'experiment, en el mateix ordre en què apareix en la diapositiva.

PD: Per a aquest experiment utilitzarem aquest material [nomenar cadascun dels materials]. Comproveu que a la vostra taula teniu tot el material necessari. Està tot? Perfecte, seguim.

A més del material que teniu a la taula, nosaltres tenim les sals de clorur de calci i l'alginat (ho mostrem a l'alumnat). Nosaltres ens encarregarem d'anar passant per cada grup perquè pugueu preparar les vostres solucions.

El medicament que encapsularem és el Dalsy. Un fàrmac que conté ibuprofè i que es fa servir per tractar la febre i dolors. Tot i que sabem que aquest fàrmac té pocs efectes secundaris, comparat amb altres medicaments (com, per exemple, els que es fan servir per tractar el càncer), l'utilitzarem per realitzar aquest experiment d'encapsulació.

Diapositiva 32

Molt bé, ara que ja tenim tot el material preparat us repartim una fitxa a cada grup, per repassar quins són els passos que farem en aquest experiment.

(*) Es reparteix la Fitxa de passos de l'experiment on hi ha el text següent:

1. Per encapsular un fàrmac necessitem un recipient en el qual posarem 1 litre d'aigua i 8,125 grams de sals de clorur de calci.
2. Barrejarem l'aigua i les sals de clorur de calci.
3. Agafarem una mica de fàrmac amb la xeringa de 10 ml.

4. Posarem la xeringa damunt del recipient i deixarem caure, gota a gota el fàrmac dins la solució d'aigua i sals.
5. Esperarem 2 minuts que es gelifiquin les esferes que contenen el fàrmac.
6. Passats els dos minuts, recollirem les esferes amb el colador 1 i les posarem en un recipient net.

Important: Mai hem de tocar la nostra solució de sals de calci amb la cullereta o la xeringa, ja que podrien contaminar les solucions i no veuríem la formació de les esferes.

Un cop repartida la fitxa, es repassa amb tot el grup, recolzant-nos en la diapositiva on es presenta el procediment, pas a pas.

PD: Teniu algun dubte sobre els passos a seguir?

(Resoldre els possibles dubtes. En cas que no hi hagi ni dubtes ni preguntes, seguim)

PD: Tot i que estem treballant amb substàncies que no són tòxiques és important que recordeu que tots els materials que estem fent servir no s'han d'ingerir (empassar) ni tocar sense guants. A més, cal tenir especial cura en què no ens entri als ulls.

Si algú té un accident d'aquest tipus, si us plau, aviseu-nos perquè us puguem ajudar.

Diapositiva 33

PD: El que farem ara és modificar les variables per observar què passa amb les nostres esferes, si patiran algun efecte al canviar els paràmetres. Per simplificar el procés treballarem amb tres variables diferents:

- A: Concentració de sals (què passa si modifiquem la quantitat de sals de clorur de calci)
- B: Mida de l'esfera (què passa quan modifiquem la mida de la xeringa on tenim el fàrmac)
- C: Temps d'incubació de l'esfera al bany de sals (què passa si deixem l'esfera al recipient amb sals, més o menys temps)

I ara, potser us preguntareu, ¿i això perquè ho fem?

Doncs, com us comentàvem, perquè un fàrmac sigui eficaç i actuï on nosaltres volem, cal tenir en compte, per exemple, que tingui una mida concreta perquè pugui penetrar en llocs específics del nostre cos o bé, que tingui certa duresa perquè no es desfaci abans d'arribar al lloc on ha d'actuar.

Per exemple: si inhaled un fàrmac que volem que actuï al pulmó, (per garantir que comprenen el significat d'inhalar, acompanyar del gest que fem amb l'inhador) volem que aquest es desfaci ràpidament en arribar al pulmó. I, alhora, que no sigui gaire fràgil perquè no es trenqui abans d'arribar, i que sigui petit perquè pugui passar bé per les vies respiratòries (que són estretes).

En canvi, si volem inhalar un fàrmac que arribi als músculs, ha de ser més resistent perquè arribi al múscul sense desfer-se pel camí.

Alguna pregunta fins aquí? Seguim, doncs.

→ Aquí cal **pactar o comunicar amb l'alumnat amb quina variable experimentarà cada grup**. Es pot deixar escollir a l'alumnat o que ho estableixin les PD en funció de les dinàmiques que hagin pogut observar al llarg de l'activitat.

→ En cas que ho esculli cada grup, es pot plantejar de la manera següent:

- Aixequeu la mà el grup o grups que voleu treballar amb la variable de concentració de sals.
- Aixequeu la mà el grup o grups que voleu treballar amb la variable mida de l'esfera.
- Aixequeu la mà el grup o grups que voleu treballar amb la variable de temps.

Un cop els grups hagin escollit, es reparteix la **Fitxa variable de l'experiment**, segons l'elecció de cada grup.

→ En cas que ho estableixin les PD, repartiran directament la **Fitxa variable de l'experiment** a cada grup.

Hem de tenir en compte que, almenys hi ha d'haver 3 grups perquè es pugui fer l'experiment amb les 3 variables establertes.

Diapositiva 34

Bé, com podeu veure a la fitxa que us hem repartit, durant l'experiment hi ha diferents tasques a realitzar. Qui m'ajuda a explicar els rols que tindrà cada membre del grup?

(Deixar que l'alumnat llegeixi quins són els diferents rols que desenvolupar)

- Encapsuladora: prepara la barreja i introdueix el fàrmac en la solució.
- Temporitzadora: controla el temps.
- Administradora: recull el fàrmac encapsulat de la solució.
- Anotadora: anota les variables i els resultats a la fitxa.
- Comentarista: descriu els passos que cal realitzar durant l'experiment.
 - (Podem posar-los un exemple perquè entenguin la tasca del comentarista: Ara pesem 4 grams de sals de clorur de calci a la bàscula i els afegim als 500 mL d'aigua del recipient...)

Moltes gràcies! Llavors, ara, el primer pas és que cada membre del grup anoti el seu nom al costat del rol que farà durant l'experiment. És molt important que treballem en equip perquè tot funcioni.

Diapositiva 35

PD: En aquesta mateixa fitxa, veureu que també es descriuen els passos a seguir per desenvolupar l'experiment en funció de la variable escollida (algun grup teniu la variable Concentració de sals, altres teniu la variable Mida i altres teniu la variable Temps).

La persona que tingui el rol de **Comentarista**, l'anirà descrivint i la persona que tingui el rol d' **Anotadora** anirà escrivint a la fitxa els resultats de l'experiment (si mireu la fitxa, veureu que us fem unes preguntes. Només haureu de marcar la resposta que correspongui, en funció del que succeeixi durant l'experiment.

Finalment, tot el grup haureu d'anotar la vostra hipòtesi a l'apartat corresponent de la fitxa. És a dir, heu d'anotar què passa amb les esferes quan modifiquem les variables (mostrar l'apartat d'hipòtesis de la fitxa a tota l'aula)

Per fer l'experiment disposeu de 45 minuts. Nosaltres us anirem avisant del temps que us va quedant. Qualsevol dubte que tingueu, estarem per aquí per ajudar-vos en tot el que necessiteu.

Recordeu que haureu de manipular les esferes amb cura i només amb guants. No us podeu tocar ni ulls, ni nas, ni boca.

Us deixem posada aquesta diapositiva on es descriuen les tres variables i els aspectes que avaluar, igual que teniu en la fitxa que us hem repartit. Quan hagueu fet l'experiment, haureu de respondre les preguntes que es plantegen. Després ho posarem en comú.

INSTRUCCIONS DE L' EXPERIMENT

Variable A. Concentració de sals

(*) Es reparteix Fitxa de passos de l'experiment on hi ha el text següent:

Per encapsular un fàrmac seguirem els següents passos:

1. Al recipient A posar 1 litre d'aigua amb la gerra mesuradora i afegir 4 grams de sals de clorur de calci. Barrejar-ho tot amb una cullera. **(Encapsuladora)**
2. Al recipient B, posar 16 g de sals de clorur de calci i 1 L d'aigua. Barrejar-ho tot amb una cullera. **(Encapsuladora)**
3. Agafar 5 mL de fàrmac amb la xeringa de 10 ml. **(Encapsuladora)**
4. Posar la xeringa damunt del recipient A i deixar caure, gota a gota, el fàrmac en la solució d' aigua i sals. **(Encapsuladora)**
5. Esperar 2 minuts que es gelifiquin les esferes que contenen el fàrmac. **(Temporitzadora)**
6. Posar la xeringa damunt del recipient B i deixar caure, gota a gota, el fàrmac en la solució d'aigua i sals. **(Encapsuladora)**
7. Esperar 2 minuts que es gelifiquin les esferes que contenen el fàrmac. **(Temporitzadora)**
8. Recollir les esferes amb el colador 1 i posar-les al recipient C. **(Administradora)**

Aspectes per avaluar: Es formen les partícules? Són dures o toves? **(Tot el grup avalua i l'Anotadora escriu els resultats a la fitxa)**

Durant tot l'experiment la **Comentarista**, llegeix en veu alta les instruccions de l'experiment i explica què va passant durant el procés.

Variable B. Mida de partícula

(*) Es reparteix Fitxa de passos de l' experiment on hi ha el text següent:

Per encapsular un fàrmac seguirem els següents passos:

1. Al recipient posar 1 litre d' aigua amb la gerra mesuradora i afegir 8,125 grams de sals de clorur de calci. (**Encapsuladora**)
2. Barrejar amb una cullera l'aigua i les sals de clorur de calci. (**Encapsuladora**)
3. Agafar 25 mL de fàrmac amb la xeringa de 50 mL. (**Encapsuladora**)
4. Agafar 1 mL de fàrmac amb la xeringa d' 1 mL. (**Encapsuladora**)
5. Posar la xeringa de 50 mL damunt del recipient i deixarem caure, gota a gota el fàrmac en la solució d'aigua i sals. Provar també què passa si en lloc d'afegir-lo gota a gota ho fem de forma ràpida i constant. (**Encapsuladora**)
6. Esperar 2 minuts que es gelifiquin les esferes que contenen el fàrmac. (**Temporitzadora**)
7. Posar la xeringa d' 1 mL damunt del recipient i deixarem caure, gota a gota el fàrmac en la solució d' aigua i sals. Provar també que passa si en lloc d'afegir-lo gota a gota ho fem de forma ràpida i constant. (**Encapsuladora**)
8. Esperar 2 minuts que es gelifiquin les esferes que contenen el fàrmac. (**Temporitzadora**)
9. Recollir les esferes amb el colador 2. Observar si es poden agafar totes amb el colador, o si hi ha algunes esferes que es queden dins del recipient A. (**Administradora**)
10. Posar les esferes recollides amb el colador 2 al recipient B (**Administradora**)

Aspectes per avaluar: Les esferes són rodones? Totes les esferes poden passar pel colador 2? (**Tot el grup** avalua i l '**Anotadora** escriu els resultats a la fitxa)

[En aquest experiment avaluem la mida de les partícules. Per aquest motiu fem servir el colador 2 que té una mida de porus més gran que el colador 1. Així podrem veure si totes les partícules es recuperen amb el colador o si algunes es queden en la solució.

Durant tot l'experiment la **Comentarista**, llegeix en veu alta les instruccions de l'experiment i explica què va passant durant el procés.

Variable C. Temps

(*) Es reparteix Fitxa de passos de l' experiment on hi ha el text següent:

Per encapsular un fàrmac seguirem els següents passos:

1. Al recipient A posar 1 litre d' aigua amb la gerra mesuradora i afegir 8,125 grams de sals de clorur de calci. (**Encapsuladora**)
2. Barrejar amb la cullera l'aigua i les sals de clorur de calci (**Encapsuladora**)
3. Agafar 5 mL de fàrmac amb la xeringa de 10 ml. (**Encapsuladora**)

4. Posar la xeringa damunt del recipient i deixar caure, gota a gota, el fàrmac en la solució d'aigua i sals. (**Encapsuladora**)
5. Deixar que les esferes que contenen el fàrmac gelifiquin per diferents temps: 10 segons, 2 minuts i 5 minuts. (**Temporitzadora**)
6. Passat el temps corresponent, recollir les esferes amb el colador 1 i posar-les al recipient B. (**Administradora**)

Aspectes per avaluar: El temps afecta la duresa i estabilitat del fàrmac encapsulat?

(**Tot el grup** avalua i l' **Anotadora** escriu els resultats a la fitxa)

Durant tot l'experiment la **Comentarista**, llegeix en veu alta les instruccions de l'experiment i explica què va passant durant el procés.

Avisem l'alumnat quan quedin pocs minuts per a la posada en comú per recordar-los que han d'emplenar la fitxa, responnent a les preguntes plantejades.

Diapositiva 36

Hem anat passant per tots els grups i heu fet una gran feina. Us sembla que compartim els resultats obtinguts? Som-hi!

- En aquest punt escollir opció metodològica per a la posada en comú.

Moltes gràcies a totes i tots per les vostres aportacions. Felicitats per la feina. Avui heu après a fer una esferificació, i això, està molt bé, perquè ara ja sabeu què es necessita per encapsular un fàrmac.

Aquí, a l'IBEC estudiem un tipus d'encapsulació de fàrmacs similar al que heu fet cada grup, però amb nanopartícules.

Voleu fer-nos alguna pregunta? Hi ha alguna cosa que us hagi cridat l'atenció i voleu comentar-ho?

(Deixem uns minuts perquè, qui vulgui, comparteixi)

Diapositiva 37

El mateix experiment que heu fet aquí, nosaltres també el fem en el laboratori. Us mostrem un vídeo perquè ho veieu.

(**visualitzar vídeo**)

[Les PD proposen per futures activitats fet un vídeo incubant partícules amb diferents pH, on s'observen canvis de color. Això permetrà explicar a l'alumnat que, a banda del que han provat, existeixen altres experiments per dissenyar fàrmacs que actuïn en un lloc o òrgan concret. En aquests casos es necessita que la partícula que es creï tingui unes característiques concretes, i per això es poden modificar certs paràmetres o variables per obtenir resultats diferents]

Diapositiva 38

Ara, abans d'acabar, hem de recollir i netejar el material que hem utilitzat per a l'experiment.

Tots els grups ho fareu seguint les instruccions que és mostrem en aquesta diapositiva.

1. El primer pas serà buidar bé les xeringues dins la solució.
2. El segon pas serà ...

I així, consecutivament, llegirem totes les instruccions per recollir i netejar el material. Deixarem que els grups vagin recollint a mesura que els anem indicant com fer-ho.



METODOLOGIA

**** Aspectes importants**

Es recomana realitzar aquesta dinàmica en grups de 4 - 5 persones.

Aquest experiment consta de dues parts:

1. Cada grup realitza una esferificació perquè puguin elaborar una partícula (esfera) estàndard.
2. Cada grup realitza una esferificació modificant les variables per observar què passa amb les esferes. Les variables amb què es treballen són: Concentració de sals, Mida i Temps (cada grup treballarà una variable diferent).

*** Per dinamitzar la primera part de l'experiment → Esferificació estàndard**

[És fonamental que aquesta primera part de l'experiment quedi clara i tots els grups ho puguin realitzar per 'agafar pràctica'. Això els ajudarà en la segona part de l'experiment on les variables es modificaran.

Encara que la forma d'explicar l'experiment sigui amb el suport de la fitxa d'instruccions i de les PD (puntualment), es pot optar per guiar tot l'experiment i que tots els grups facin els mateixos passos alhora. Per exemple: Tots els grups teniu tot el material? Tots els grups sabeu el que heu de fer? Molt bé! Doncs comencem. Primer pas: Agafem el recipient A i posarem 1 L d'aigua i 8,125 grams de sals de clorur de calci. Segon pas: Barregem l'aigua i les sals, ...

Per tant, les PD han de triar com guien la primera part de l' experiment:

1. Repassar les instruccions de com es realitza una esferificació i després que cada grup el realitzi de forma autònoma.
2. Fer l'experiment guiat.

*** Per dinamitzar la segona part de l'experiment → Esferificació modificant variables**

Important que l'alumnat es reparteixi les tasques (cada membre del grup tindrà un rol durant l'experiment). En principi es permet que cada grup decideixi qui realitzarà cada tasca. Si no hi ha consens, o hi ha alguna dificultat per decidir qui farà cada tasca, les PD assignen els rols (davant de qualsevol problema, comptar amb el professorat)

Es disposa d'una Fitxa on apareixen tots els rols. Al costat de cadascun d'ells s'anotarà el nom del membre del grup que realitzarà la tasca concreta.

Alhora, cada grup decideix què vol treballar o bé, ho estableixen les PD (en funció de com s'observi el grup – classe)

L'objectiu és que cada grup realitzi de forma autònoma l'experiment, amb el suport de la fitxa d'instruccions i de les PD (puntualment). En cas que es detecti que hi ha algun grup que necessita suport constant, es pot optar per guiar tot l'experiment (comptar també amb el professorat)

Resumint:

1. Es reparteixen les tasques (rols) entre els membres de cada grup
2. S'estableix quina variable treballarà cada grup
3. Realitzar l'experiment seguint les instruccions de la fitxa.
4. Respondre a les preguntes plantejades per avaluar l'experiment (es recull a la fitxa)

Opció 4A: Les dues parts de l' experiment es realitzen de la forma més autònoma per part de l'alumnat. Es lliura a cada grup un full d'instruccions perquè el realitzin de forma autònoma. Per a la segona part de l'experiment, cada grup es reparteix les tasques que cal realitzar, les anoten a la fitxa, decideixen quina variable volen treballar i segueixen les instruccions detallades a la fitxa. Un cop realitzat l'experiment, anoten les conclusions.

[Les PD estan disponibles per donar suport puntual i resoldre dubtes]

Opció 4B: Les dues parts de l'experiment es realitzen amb suport. A la primera part, es fa l'experiment guiat per les PD.

Per a la segona part de l'experiment, les PD determinen els rols que tindran cada un dels membres del grup (en aquells grups que sigui necessari), decidiran quina variable treballarà cada grup i es lliurarà la fitxa de l'experiment corresponent (rols, instruccions i avaluació). Les PD es divideixen el total de grups que hi ha a l'aula, i van passant durant tot l'experiment pels grups assignats per donar-los suport.

[És possible combinar l'Opció 4A i 4B segons s'observi el grup – classe. Pot ser que la primera part de l'experiment la realitzin d'una forma més autònoma i que per a la segona part necessitin més suport, o bé, a la inversa. Tenint en compte que tot el material està preparat, no hi ha cap problema per decidir durant l'execució de la dinàmica.]

Opció 4C: Oferir a un grup en concret (si cal) fer, tant la primera part com la segona part, de l'experiment, de forma guiada amb una de les PD, pas a pas. Aquesta opció pot ser molt interessant si la PD detecta que hi ha un grup que precisa de suport constant.



ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT A L'ALUMNAT

Aquesta dinàmica es la part pràctica de tota l'activitat. És on l'alumnat es mostrarà, majoritàriament, més interessat en participar. Per tant, és possible que hi ha més nerviosisme i que tothom ho vulgui fer tot.

A continuació, es presenten alguns aspectes a tenir en compte, en cas que participi:

- **Alumnat amb discapacitat intel·lectual (DI), TEA* o alumnat amb dèficit d'atenció:**
 - Es precisa de molta estructura. S'ha d'explicar molt bé el procediment i avançar informació de totes les tasques que han de dur a terme (sobretot per alumnat amb TEA).
 - Assegurar-se de que han entès tots els passos i repetir-ho de diferents maneres perquè sàpiguen el que han de fer en tot moment (sobretot per alumnat amb DI i dèficit d'atenció).
 - Les PD han de mostrar-se molt disponibles i estar molt atentes durant el desenvolupament de l'experiment. Potser hi ha algun error o hi ha parts de l'experiment on calgui donar suport (agafar el fàrmac amb la xeringa, deixar caure gota a gota el fàrmac, calcular el temps d'espera, ...)

*TEA: Trastorns del Espectre Autista

- **Alumnat amb discapacitat auditiva**
 - Si l'alumnat amb sordesa està treballant o concentrat, tocar l'espatlla per avisar. Procura no avisar l'alumnat per veu.
 - Contactar, prèviament, amb el centre educatiu per conèixer els suports dels que disposa l'alumnat (persona de suport, intèrpret de signes, ...)
- **Alumnat amb discapacitat visual**
 - Les PD s'han de mostrar disponibles per oferir suport, ja sigui acompanyant les mans de l'alumnat per familiaritzar-se amb el material, o bé, perquè segueixi els passos que s'han de realitzar durant l'experiment.
 - Disposar de la fitxa de l'experiment en Braille o en un format digital accessible.
 - El vídeo demostratiu de com realitzar una esferificació ha de tenir audiodescripció. En cas que no sigui així, les PD han d'anar narrant el que es veu en el vídeo (des del material que hi apareix, fins els passos que es van fent) de forma que l'alumnat pugui entendre què s'ha de fer.
 - El mateix alumnat i professorat que l'acompanya poden assessorar i recolzar durant la realització de la dinàmica.
 - * Per més informació veure el document de propostes de millora de l'accessibilitat realitzat per la ONCE.
- **Alumnat amb mobilitat reduïda**
 - Si l'alumnat presenta dificultats a l'hora de manipular el material, la PD s'ha de mostrar disponible per oferir suport en tot moment, ja sigui guiant amb la seva mà tots els processos o apropant els materials perquè la persona participant pugui realitzar l'acció.

- Tenir present que les taules, cadires i materials de l'aula s'hauran de col·locar d'acord amb les indicacions que hagi facilitat el centre educatiu.
- **Alumnat disruptiu**
 - Si l'alumnat mostra accions on no fa un bon ús del material o el pot malmetre, se li mostra com s'ha de fer i se l'anima a realitzar-ho segons les instruccions per poder realitzar l'experiment.
En cas que aquestes conductes continuïn només podrà realitzar les tasques que no suposin manipular el material de l'experiment.
Comptar amb el suport del professorat quan sigui necessari.
- **Altres casos**
 - En el cas que hi participi alumnat amb altres necessitats de suport: paràlisi cerebral moderada o severa, sordceguesa, trastorns greus de conducta, alumnat que no domini ni el castellà ni el català, etc.
Recomanem contactar amb el centre per explicar les característiques de l'activitat i pactar els suports necessaris.

Enllaç entre dinàmiques:  **Diapositiva 39**

Fins aquí l'activitat dels medicaments del futur. Què us ha semblat? Us ha agradat? Per fer la valoració de l'activitat us volem proposar una darrera dinàmica.

DINÀMICA 5: TANCAMENT DE L' ACTIVITAT

Abans de començar l'explicació de la dinàmica, una PD lliura el **qüestionari de valoració de l'activitat al professorat** i els demana si la poden emplenar abans d' anar-se'n.

Les dues PD es dirigeixen al grup – classe:

Ha arribat l'hora d'acomiar-nos, però abans ens agradaria molt saber si us ha agradat o no l'activitat, si heu après coses noves i si us agradaria tornar a l'IBEC per fer altres activitats.

Per fer-ho, tenim aquesta figura formada per tres triangles que ens ajudarà a valorar l'activitat. Cada triangle és una de les preguntes de valoració i les podeu puntuar marcant amb una creu a Molt (color verd), Bastant (color taronja) o Res (color vermell), segons el que us hagi semblat l'activitat.

Mentre l'alumnat va marcant amb una creu, els podem anar preguntant (potser a les persones que no hagin participat tant, o amb qui hem interaccionat menys durant l'activitat). Com que és un espai més distès i personal, potser s'animin a fer una breu valoració.

Quan tot el grup – classe ha acabat la seva valoració, agraïm de nou la seva participació i ens acomiadem del grup i del professorat.

Figura per a la valoració: (veure fitxa adjunta)

Es pot imprimir en A2 i plastificar-la per poder utilitzar-la regularment.

Els retoladors que utilitzi l'alumnat es poden esborrar a posteriori. (Si li fem una foto abans, podrem conservar les valoracions dels grups per fer una avaluació de l'activitat)



ESTRATÈGIES ESPECÍFIQUES DE SUPORT A L'ALUMNAT

A continuació, es presenten alguns aspectes a tenir en compte, en cas que hi participi:

- **Alumnat amb discapacitat intel·lectual (DI), TEA* o alumnat amb dèficit d'atenció:**
 - Recordar quina és cada pregunta i què significa cada color quan marquin amb una creu la seva valoració.

* TEA: Trastorns de l'Espectre Autista
- **Alumnat amb discapacitat auditiva**
 - A l'hora de dirigir-se a la persona, mantenir la distància perquè la persona pugui entendre bé la pregunta o, si ho necessita, llegir els llavis.
- **Alumnat amb discapacitat visual**
 - Oferir suport per poder marcar amb una creu en el triangle corresponent, segons la seva valoració.
 - Recordar quina és cada pregunta i les possibles respostes.
- **Alumnat amb mobilitat reduïda**
 - Donar l'opció que donin la seva resposta de forma oral i les PD marquen amb una creu en la figura d'avaluació de l'activitat.

Glossari de paraules clau:

Llistat de paraules clau que apareixen al llarg de l' activitat. És important definir-les cada vegada que apareguin perquè siguin més fàcils de comprendre per a l'alumnat.

- **Conjectures científiques:** judici que es forma a les coses o fets (successos) per indicis i observacions. (és a dir, una suposició)
- **Efecte secundari:** efecte no desitjat d'un medicament o tractament. Poden ser lleus o severos. I alhora, també poden ser comuns o molt rars.
- **Encapsulació:** procés de col·locar una petita quantitat d'un ingredient, sòlid o líquid, en una coberta o recobriment.
- **Esfera:** cercle tridimensional (per exemple, una bola)
- **Esferificació:** tècnica mitjançant la qual podem gelificar un líquid per donar-li la forma d'esferes líquides.
- **Fàrmac:** substància que serveix per prevenir, alleujar o curar una malaltia o un dolor.
- **Gelificació:** tècnica mitjançant la qual es forma un objecte sòlid tou o gelatina a partir d' un líquid o semi líquid
- **Hipòtesis científiques:** suposició d'alguna cosa que podria, o no, ser possible. Es formula a través de recopilar informació i dades.
- **Nanopartícula:** partícula que té una dimensió menor a 100 nm.
- **Òrgan diana:** òrgan en el qual ha d' actuar el fàrmac.

Amb la col·laboració de:



Material pedagògic i didàctic desenvolupat en col·laboració amb:



Empresa especialitzada en Diversitat i Inclusió



Avís legal

Els continguts d'aquesta obra estan subjectes a una llicència de Reconeixement-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY NC 4.0) de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, la distribució, la comunicació pública i la transformació per generar obra derivada, sense cap restricció, sempre que se'n citi el titular dels drets (IBEC – Institut de Bioenginyeria de Catalunya).

La llicència completa es pot consultar a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>

©IBEC – Institut de Bioenginyeria de Catalunya

www.ibecbarcelona.eu

Juny 2023

<https://ibecbarcelona.eu/es/sociedad-y-ciencia/ciencia-inclusiva/>