

Paquet Educatiu de Battle for Cattle

**Aquesta lliçó s'adreça a estudiants de secundària d'entre 14 i 16 anys.
Tota l'activitat té una durada de 2-3 hores. Es pot dividir en diferents sessions.
No cal material específic. Tots els recursos s'inclouen a la guia docent.**

*Aquesta lliçó té disponibles un joc i una presentació PowerPoint.
No dubteu en adaptar la lliçó al nivell de coneixement dels estudiants.*

TEMES I PREGUNTES IMPORTANTS que apareixen al joc:

Feu una introducció als conceptes biològics bàsics

- Què és un bacteri? Què és un virus? Quines diferències hi ha entre ells?
- Com afrontem les infeccions?
- Què són els antibiòtics?
- Què és la resistència als antibiòtics?
- Què és una vacuna?
- Què és la biologia sintètica?
- Com es fa una vacuna de biologia sintètica?

OBJECTIUS D'APRENENTATGE

- Les infeccions bacterianes es poden tractar amb antibiòtics.
- Els bacteris es poden fer resistents als antibiòtics.
- Les infeccions virals no es poden tractar amb antibiòtics.
- Les vacunes protegeixen de les infeccions víriques i bacterianes.
- La biologia sintètica és un àmbit multidisciplinari de recerca on es construeixen noves parts i sistemes biològics i es redissenen els sistemes biològics existents.
- Per fer una vacuna biològica sintètica, calen antígens i un hoste inofensiu. Es crea eliminant l'ADN innecessari d'un hoste bacterià —creant una coberta— i inserint ADN que codifica per als epítops (elements específics de superfície) del patògen.
- Promoure i desenvolupar el pensament crític.
- Aprendre a través del joc.
- Conèixer les implicacions socials i l'impacte de les vacunes.
- Aprendre a argumentar i respectar la diversitat d'opinions.
- Comprendre els beneficis de la vacunació.

GUIA D'EXPOSICIÓ

Introducció: diapositiva 1 a 7

Diapositiva 1: Pàgina del títol.

Diapositiva 2: Expliqueu la planificació del dia: una introducció, un joc per jugar i un debat sobre els objectius d'aprenentatge.

Diapositiva 3: Expliqueu què són els bacteris, destacant que no tots els bacteris són patògens i que alguns fins i tot són elements necessaris de la fisiologia del cos humà. El nostre

cos conté bilions de cèl·lules bacterianes. De fet, es calcula que hi ha deu vegades més cèl·lules bacterianes al cos que cèl·lules humanes. Tots aquests bacteris, juntament amb altres microorganismes unicel·lulars, formen el microbioma.

Els organismes del microbioma són crucials per a ajudar la digestió, donar suport al desenvolupament del sistema immunitari i prevenir infeccions, entre d'altres funcions.

Diapositiva 4: Expliqueu què són els virus. A continuació, pregunteu com podem tractar les diferents infeccions. En funció del nivell de coneixement dels estudiants, una resposta com ara “amb medicació” pot ser satisfactòria; amb els estudiants més grans, continueu preguntant i vegeu si us proposen “antibiòtics i vacunes” com a resposta.

Diapositiva 5: Pregunteu quines són les principals diferències entre els antibiòtics i les vacunes. Els antibiòtics poden tractar-nos, les vacunes ens impedeixen patir una malaltia específica.

Diapositiva 6: Expliqueu com es desenvolupa la resistència als antibiòtics. Pregunteu per què pot haver-hi un ús excessiu d'antibiòtics. Expliqueu com es pot produir la resistència als antibiòtics.

Diapositiva 7: Expliqueu què és la biologia sintètica i on s'utilitza.

Opcional: **els vídeos 1 i 4 de Youtube poden ajudar a recordar i il·lustrar aquesta part introductòria (vegeu a continuació la descripció dels vídeos)**

Els estudiants també poden veure els vídeos més tard, a casa, per reforçar el que han après.

Part principal – Diapositives 8 a 10

Diapositiva 8: Joc (segons la durada de la lliçó; uns 30 minuts, després de la lliçó, poden acabar-lo).

Diapositiva 8: Pregunteu què en pensen, del joc, els estudiants. Què han trobat difícil?

Diapositiva 9: Discutiu sobre els antibiòtics utilitzats en el joc. Quins tipus de problemes us heu trobat? Pregunteu als estudiants si saben per què els antibiòtics han deixat de funcionar al cap d'un temps. (La resposta desitjada és “la resistència als antibiòtics”.) Comenteu també l'efecte dels antibiòtics sobre la nostra pròpia microbiota i les conseqüències per a la nostra salut. El tractament antibiòtic actua sobre els bacteris que causen infecció però també afecta fins a 1/3 de la microbiota resident disminuint el nombre d'espècies diferents, la diversitat i la uniformitat de la comunitat bacteriana.

Diapositiva 10 i 11: Comenteu com es fa la coberta de la vacuna. Cal eliminar els gens nocius dels bacteris i introduir els gens que codifiquin els epítops del patogen. Segons el nivell de coneixement dels estudiants, es pot proporcionar més informació sobre epítops, antígens i anticossos. Pregunteu què és important per fer una vacuna. Les respostes desitjades són: un hoste inofensiu (*pneumoniae*, bacteris) i antígens del patogen.

Diapositiva 12: Debateu sobre el sistema immunitari, sempre en funció del nivell de coneixement dels alumnes. Pregunteu si algú sap com i per què funciona una vacuna. Expliqueu quina és la funció dels antígens i com entrenen el sistema immunitari i la memòria immunitària.

Debat – Diapositiva 13:

Diapositiva 13: Comenteu tots els **objectius d'aprenentatge** i responeu possibles preguntes. El debat es pot obrir a temes relacionats; a continuació, es mostren els suggeriments (temes per a debats addicionals).

Videoclip musical sobre el projecte MycoSynVac – Diapositiva 14:

Si us queda el temps, mostreu el vídeo de MC Grease (feu clic a la imatge o l'enllaç següent per reproduir el vídeo).

<https://www.youtube.com/watch?v=uY60ijZZX1o>

(Videoclip en anglès amb subtítols en anglès, però Youtube també ofereix la traducció d'aquests subtítols en castellà i català)

És un videoclip divertit que inclou personatges del videojoc i explica el projecte europeu MycoSynVac. (Col·laboració de set centres europeus de recerca que tenen com a objectiu desenvolupar una vacuna d'ampli espectre per combatre la infecció de bacteris en animals de granja. Més informació al [lloc web del projecte](#))

Material adicional: vídeo de YouTube sobre els diferents conceptes biològics – Diapositiva 15:

Per ajudar a ensenyar les nocions bàsiques biològiques a la introducció, podeu utilitzar alguns d'aquests vídeos suggerits de Youtube (vegeu a continuació, descripció dels vídeos). **Recomanem veure prèviament els vídeos d'interès per assegurar-vos que els estudiants els entenen i / o seleccionen la part de vídeo que s'ajusti millor a la vostra lliçó.**

(Videoclip en anglès amb opcions de subtítols de Youtube en anglès, que també ofereix la traducció d'aquests subtítols en castellà i català)



Feu clic en aquesta icona per afegir subtítols al vídeo



Feu clic en aquesta icona per escollir els idiomes dels subtítols

Material adicional: Gràfic que mostra l'impacte de la vacunació en la salut humana a nivell mundial – Diapositiva 16:

Gràfic que mostra la importància de la vacunació i proporciona dades estadístiques que demostren que les vacunes funcionen de manera efectiva.

Aquest gràfic mostra que, del 1990 al 2017, la disminució de les morts infantils (<5 anys) que no són evitables per la vacuna ha estat modesta mentre que el nombre de morts infantils causades per malalties per les quals es disposa de vacunes va disminuir de 5,1 milions de morts el 1990 a 1,8 milions de morts.

Les dades estadístiques són eines poderoses que es poden utilitzar per fer un debat sobre els beneficis i el risc causat per la vacunació.

Material adicional (opcional): PlayDecide, el joc de debat – Diapositiva 17:

Per ajudar a consolidar, d'una manera divertida, tota la informació que l'alumne ha après, podríeu utilitzar l'eina: [el joc de debat PlayDecide](#) que permet parlar d'una manera senzilla,

respectuosa i basada en fets reals, sobre qüestions controvertides. Totes les instruccions i materials es poden trobar al lloc web.

El joc permet als jugadors familiaritzar-se amb una qüestió o tema, veure-la des de diferents perspectives i formar o aclarir la seva pròpia opinió.

Per a debats sobre la vacunació

Vegeu el PDF: [“Vaccines, key tools for prevention”](#) (“Vacunes, eines clau per a la prevenció”) que conté tots els elements necessaris per a un grup de fins a 8 persones.

Els vídeos 1, 2 i 3 de Youtube poden ajudar a preparar aquest joc (vegeu a continuació la descripció dels vídeos)

Per a debats sobre enginyeria genètica

Vegeu el PDF: [“Genome Editing”](#) (“Edició del genoma”) que conté tots els elements necessaris per a un grup de fins a 8 persones.

El vídeo 4 de Youtube pot ajudar a preparar aquest joc (vegeu a continuació la descripció dels vídeos)

TEMES ADDICIONALS DE DEBAT:

- **Quins són els arguments a favor i en contra de la vacunació en animals i humans?**

A favor: Des d'un punt de vista individual, un cop vacunades, la majoria de persones desenvolupa una protecció llarga o fins i tot permanent contra la malaltia. Primer amb una vacuna, es redueix el risc de patir la malaltia i l'organisme es pot mantenir sa. Redueixen el patiment, tant en humans com en animals. Des del punt de vista de tota la població, les vacunes ajuden a reduir el risc d'una epidèmia, és a dir, quan una malaltia afecta una gran part de la població. A més, una proporció elevada de vacunes contribueix a la salut pública en protegir els col·lectius més vulnerables que no poden ser vacunats. Exemples d'aquests col·lectius són els pacients immunosuprimits, nounats, dones embarassades o persones al·lèrgiques a una vacuna específica. Si es produeix una epidèmia, pot provocar que algunes parts de l'economia i de la infraestructura fallin (per exemple, quan la majoria de policies, bombers, metges, etc. es posen malalts, causant danys també a altres persones).

Al llarg de la història de la humanitat, les malalties que es poden prevenir amb vacunes han estat una de les causes principals de malaltia, mort i invalidesa. L'arribada de l'era moderna de la vacuna ho ha canviat significativament; la majoria dels nord-americans i europeus tenen poca memòria d'una època prèvia a la vacunació, quan malalties com les galteres i el xarampió, per no parlar de la verola o la poliomielitis, eren freqüents i sovint mortals.

La vacunació d'animals de granja ajuda el ramader a protegir els seus animals i també a planificar i calcular els ingressos ja que el risc de pèrdua o retard en la producció (ous, llet, carn) està en gran mesura sota control. La vacunació dels animals també és bona per als humans ja que algunes malalties es poden propagar d'animals a humans, per exemple la salmonel·la. En alguns casos, la vacunació pot ajudar a reduir l'ús d'antibiòtics en animals de granja. En altres casos, una malaltia que afecta animals de granja a causa de no haver estat

vacunats també es pot estendre a animals salvatges, com ara dels porcs als porcs senglars. En el cas de la febre porcina africana, per desgràcia, encara no hi ha vacuna. Com que van morir tants porcs a causa d'aquesta malaltia, alguns governs van donar ordres que es podia disparar als senglars per aturar la transmissió del virus cap als porcs.

En contra: Les vacunes costen diners i, des d'un punt de vista individual, són similars a una assegurança. No se sap mai si una malaltia afectarà una persona, així que potser es posarà malalta o potser no. En cas d'emmalaltir, haver estat vacunada és bo, és clar; però, si no s'ha emmalaltit, la protecció s'ha fet sense necessitar-la. La qüestió és que no se sap si una persona es veurà afectada per una malaltia a llarg termini, tot i que potser n'apareixerà una altra en algun altre moment. A més, a causa del funcionament de la vacuna com a protecció, no es pot aplicar la vacuna DESPRÉS de contraure la infecció, només abans!

En alguns casos, la pròpia vacuna pot causar reaccions immunitàries lleus, com ara febre. Només en casos rars, la reacció immunitària és molt forta. Algunes formes de vacunes (vacunes vives) no s'han d'aplicar en dones embarassades. Es poden utilitzar vacunes amb agents infecciosos morts durant el segon i el tercer trimestre de l'embaràs, però en els primers tres mesos de l'embaràs cal consultar un metge. Si una dona està embarassada o pensa que pot estar-ho, ha de consultar el metge abans de la vacunació planificada.

A més, la reacció immunològica protectora funciona millor quan la persona (o animal) està en bon estat de salut mentre que, si en aquell moment està malalta, hauria de consultar el metge per tal d'ajornar la vacuna per més endavant.

Un altre punt important a tenir present és la variabilitat mutacional dels virus, perquè això qüestiona l'efectivitat de les vacunes; en alguns casos, els virus muten anualment i les vacunes estan dissenyades a partir del virus de l'any anterior.

El vídeo 2 de Youtube pot ajudar a debatre sobre aquest tema (vegeu més avall la descripció dels vídeos)

- **Com s'administren les vacunes?**

Les vacunes es poden administrar amb una xeringa, ja sigui a la pell o al múscul; però, en alguns casos, també hi ha vacunes administrades per via oral, en què la vacuna s'ha d'empassar (per exemple, sobre un terròs de sucre).

Es pot aplicar amb el mètode de la microagulla, en etapes de desenvolupament, on s'utilitzen unes "projeccions punxegudes fabricades en matrius que poden crear vies d'alliberament de vacunes a través de la pell".

També hi ha aplicacions sense agulla: un adhesiu dèrmic de la mida d'un segell similar a un bandatge adhesiu que conté unes 20.000 projeccions microscòpiques per centímetre quadrat. Aquesta administració dèrmica augmenta potencialment l'eficàcia de la vacunació, alhora que requereix menys quantitat vacuna que la injecció.

Amb els animals també hi ha una vacunació intradèrmica mitjançant una pistola de vacunació d'alta pressió o "injector de raig" que dispara un raig minúscul de líquid a través la pell. (https://en.wikipedia.org/wiki/Jet_injector)

Els metges o veterinaris són els encarregats d'aplicar les vacunes als humans i animals grans. En el cas d'animals petits (com ara peixos per a l'aqüicultura), la vacunació es fa mitjançant

màquines de vacunació de propòsit especial que poden vacunar fins a 20.000 peixos per hora.
<https://www.youtube.com/watch?v=LF39sNZILmk>

També en el cas dels pollastres, la vacunació s'aplica millor quan el pollet encara és dins de l'ou, donant lloc a l'anomenada vacunació *in ovo*. (<https://www.youtube.com/watch?v=BnMdQXlcgo>)

Pel que fa als animals grans, com les vaques o els porcs, es vacunen amb un injector de raig.

- **Què és el moviment antivacunació?**

Els partidaris de l'antivacunació són persones que no volen que ni ells ni els seus fills siguin vacunats. Per tant, l'obligatorietat de la vacunació (en alguns països i per a algunes malalties) és percebuda com una vulneració de la seva llibertat d'elecció. El moviment contra la vacunació creu que la pràctica mèdica de la vacunació és responsable d'un ampli ventall de problemes de salut. El moviment, que inclou pocs metges i científics, basa les seves afirmacions en gran mesura en suposats efectes secundaris a curt i llarg termini de les vacunacions, efectes que sovint són trivials si es comparen amb la gravetat de les malalties habituals. D'altra banda, una disminució de la vacunació podria ser directament responsable d'una catàstrofe sanitària causada per la revitalització de malalties que gairebé havien estat eradicades per aquestes vacunes.

El moviment antivacunació funciona principalment a través de les xarxes socials.

- **Com intenta Europa promoure la vacunació?**

Malgrat la disponibilitat de vacunes segures i efectives, la falta d'accés, la desinformació, la complaença envers els riscos de malaltia, la disminució de la confiança del públic en el valor de les vacunes [...] estan perjudicant les taxes de vacunació a tot el món.



ACCIONS CAP A UNA VACUNACIÓ PER A TOTHOM

1.	Promoure el lideratge i compromís polítics mundials amb la vacunació
2.	Assegurar que tots els països han implementat estratègies nacionals d'immunització que siguin sostenibles financerament
3.	Construir sistemes de vigilància forts per a malalties que puguin prevenir les vacunes
4.	Afrontar les causes fonamentals de la vacunació i augmentar la confiança en la vacunació
5.	Enfortir el seguiment del rendiment dels programes de vacunació
6.	Donar suport als esforços de recerca per generar un flux de dades constant sobre l'efectivitat i la seguretat de les vacunes
7.	Invertir en recerca, desenvolupament i innovació per a dispositius d'aplicació de vacunes noves o millorades
8.	Mitigar els riscos de l'escassetat de vacunes mitjançant un control millorat de la disponibilitat de vacunes
9.	Empoderar els professionals sanitaris i els mitjans de comunicació, per proporcionar informació pública transparent i objectiva i combatre informació falsa i enganyosa
10.	Alinear i integrar la vacunació a les agendes globals de salut, mitjançant una agenda d'immunització renovada 2030

El vídeo 3 de Youtube pot ajudar a debatre sobre aquest tema (vegeu més avall la descripció dels vídeos)

A més, per obtenir informació més detallada, visiteu aquest [lloc web](#)

DESCRIPCIÓ DELS VÍDEOS:

Vídeo 1 de Youtube: la diferència entre les vacunes i els antibiòtics

Seguiu aquest [enllaç](#)

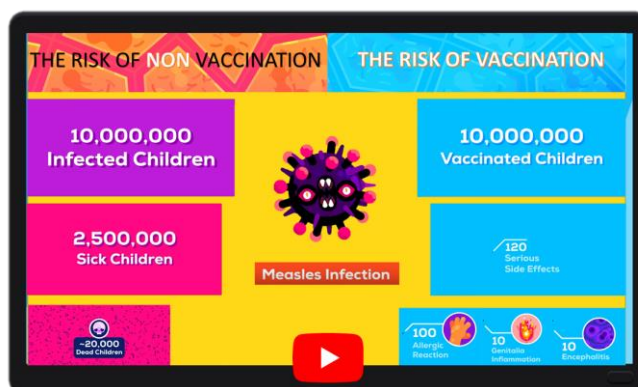


Descripció: Vídeo de dibuixos animats (de 9 minuts, relativament fàcil d'entendre), que proporciona una **idea bàsica sobre antibiòtics, antivirals i vacunes. Com funcionen, la diferència entre ells, com s'administren (del minut 2'42 fins al final del vídeo)**... També proporciona coneixements bàsics sobre el sistema immunitari (des del principi fins al minut 2'42), la microbiota i el seu paper en el sistema immunitari, la immunitat de ramat, la mutació del virus que representa un repte per al disseny de nous tractaments...

Aquest vídeo té subtítols en castellà i en català (utilitzant l'opció traduir automàticament).

Vídeo 2 de Youtube: el risc de la vacunació en comparació amb el risc de la no vacunació per a la salut humana.

Seguiu aquest [enllaç](#)

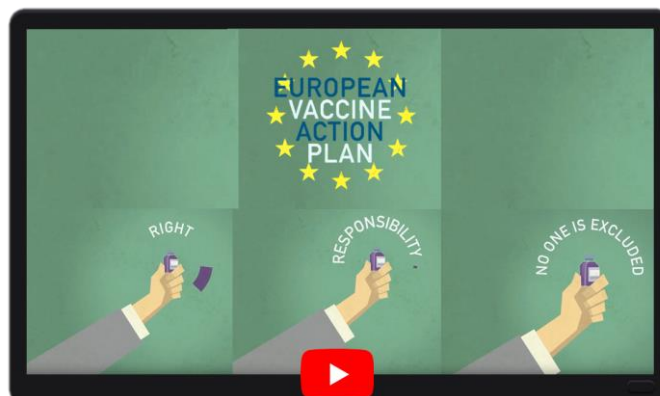


Descripció: Vídeo de dibuixos animats (10 minuts - relativament fàcil d'entendre) que descriu l'impacte de la vacunació i la no vacunació sobre la salut mundial de la població humana. Introdueix el sistema immunitari humà. Descriu el funcionament de les vacunes, **els efectes secundaris i l'impacte de les vacunes sobre la salut humana i compara l'impacte beneficiós de la vacunació i els potencials efectes negatius de la no vacunació sobre la població mundial, explica els exemples de vacunació contra el xarampió (del minut 3'45 fins al final del vídeo).**

Aquest vídeo té els subtítols en castellà i en català.

Vídeo 3 de Youtube: Pla d'acció contra la vacuna europea

Seguiu aquest [enllaç](#)

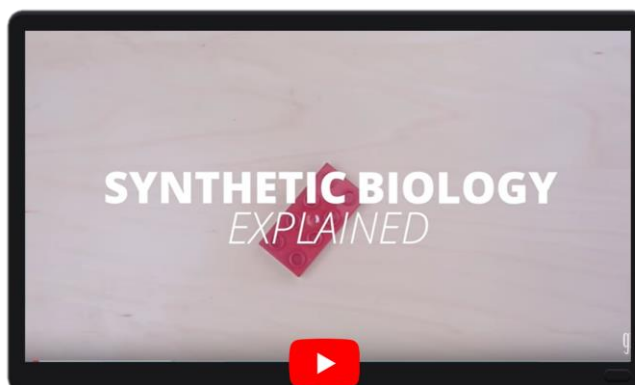


Descripció: Vídeo de dibuixos animats (4 minuts -pot ser difícil d'entendre) que explica els cinc objectius principals que vol assolir la Unió Europea per reforçar la vacunació a Europa: Obj. 1: tots els països es comprometen a aplicar sistemes d'immunització com a prioritat; Obj. 2: les persones entenen els avantatges de la vacunació; Obj. 3: tothom hauria de tenir accés a les vacunes, reduir les desigualtats; Obj. 4: donar suport al programa nacional de salut i al seu pla de vacunació; Obj. 5: assegurar un preu assequible de les vacunes i que els països tinguin accés als últims descobriments.

Aquest vídeo té els subtítols en castellà i en català (utilitzant l'opció traduir automàticament).

Vídeo de Youtube 4: Biologia sintètica explicada

Seguiu aquest [enllaç](#)



Descripció: Vídeo (de 4 min., realment fàcil d'entendre) que explica què és l'ADN, com podem editar-lo o tornar a dissenyar-lo (enginyeria genètica). Explica què és la biologia sintètica i dóna exemples del seu ús per part de l'ésser humà. També menciona el potencial impacte negatiu de la biologia sintètica.

Aquest vídeo té els subtítols en castellà i en català (utilitzant l'opció traduir automàticament).



Biofaction



Aquest projecte ha rebut fons del programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea en virtut de l'acord de subvenció núm. 634942 (MycoSynVac).

Formulari de evaluació:

Si us plau, omple aquest [formulari](#) sobre aquest material educatiu.

Com és una versió pilot, ens agradaria que compartissis les teves suggerències i comentaris amb nosaltres.

Només requereix uns minuts i ens ajudarà molt a millorar aquest material.

Moltes gràcies