PODEM ALIMENTAR L'HORT AMB ELS RESIDUS ORGÀNICS DE L'ESCOLA?

Practiquem amb el compost

MANUAL PEL PROFESSORAT

Edició 2026: Judit Malet Sabaté i Anna Petit Boix



Activitats d'aprenentatge a l'aula sobre l'alimentació sostenible i l'economia circular co-creades per científiques i escoles catalanes

Autoria

Judit Malet Sabaté
Tomàs González Dantas
Anna Petit Boix
David Díaz Collado
Ramiro González Atero
Juan David Arosemena Polo
Laura Talens Peiró

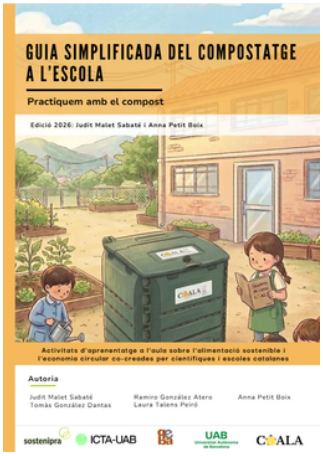
sostenipra · ICTA-UAB · qeba · UAB Universitat Autònoma de Barcelona · COALA

Col·lecció d'activitats d'aprenentatge COALA

Volum 1: Practiquem amb el compost

Aquest volum està dissenyat per tal de poder entendre, modelitzar i gestionar el funcionament d'un sistema de compostatge a l'escola i el seu vincle amb l'hort escolar. Inclou tres manuals complementaris

Guia simplificada del compostatge a l'escola
(conté activitats a desenvolupar a l'aula)



Podem alimentar l'hort amb els residus orgànics de l'escola?
Nivells educatius suggerits: 3è a 6è de primària

Manual pel professorat



Manual per l'alumnat



Accés obert al Dipòsit Digital de Documents de la Universitat Autònoma de Barcelona

Sobre aquesta activitat d'aprenentatge:

Aquesta activitat s'ha desenvolupat en el marc del projecte "COALA: CO-disseny i integració de projectes científics i d'aprenentatge sobre ALimentació sostenible i economia circular a les comunitats escolars" (2024 IMPAC 00011), el qual ha rebut finançament de l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca de la Generalitat de Catalunya (AGAUR). + info: https://www.fertilecity.com/coala-ca/

Els continguts es basen en la recerca científica del grup de recerca Sostenipra, el qual forma part de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB) i del Departament d'Enginyeria Química, Biològica i Ambiental (DEQBA) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

L'activitat resulta d'un procés de co-creació amb els centres d'educació primària que participen en el projecte COALA per tal d'adaptar-la a les necessitats de l'aula:

Escola La Pau (Sant Sadurní d'Anoia)

Escola Les Vinyes (Sant Cugat Sesgarrigues)

Escoles Garbí Pere Vergés (Esplugues de Llobregat i Badalona)

Escola Nostra Llar (Sabadell)

Escola Enric Tatché i Pol (Ripollet)

Com citar:

Malet Sabaté, Judit; Díaz Collado, David; Arosemena Polo, Juan David; González Atero, Ramiro; González Dantas, Tomàs; Talens Peiró, Laura; Petit Boix, Anna (2026). Podem alimentar l'hort amb els residus orgànics de l'escola? Manual pel professorat. Edició 2026: Judit Malet Sabaté i Anna Petit Boix. Dins de: Col·lecció d'activitats d'aprenentatge COALA. Volum 1: Practiquem amb el compost. Universitat Autònoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/record/337395

Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)

Podem alimentar l'hort amb els residus orgànics de l'escola?

INTRODUCCIÓ

Quants nutrients necessiten les plantes per créixer? Generem suficients nutrients a l'escola com per poder fer-los servir per alimentar els horts escolars? Aquesta activitat d'aula pretén fomentar la indagació científica a través de la connexió entre la generació de residus orgànics i la producció d'aliments. Precedeix i/o complementa la instal·lació i gestió d'un compostador a l'escola en una seqüència lògica (per més informació, podeu consultar la **Guia simplificada del compostatge a l'escola**).

L'activitat és una rèplica simplificada dels estudis del grup de recerca Sostenipra de l'ICTA-UAB que apliquen la metodologia de l'**anàlisi de fluxos de materials** (MFA, per les sigles en anglès). Aquesta metodologia permet traçar la quantitat d'un material o producte concret al llarg del seu **cicle de vida** o cadena de subministrament. Això vol dir, des que s'extreuen les matèries primeres, passant per la seva producció, consum i gestió final. El principi teòric d'un MFA és el **balanç de matèria**, és a dir, tot el que entra en un sistema, n'acaba sortint. El procediment s'ha adaptat i simplificat al nivell de l'alumnat de 4t a 6è d'educació primària per tal d'assolir els següents objectius d'aprenentatge:

- Entendre que cal aplicar a l'hort la quantitat de nutrients que necessiten els cultius.
- Investigar si els residus de l'escola que es convertiran en compost seran suficients per abastir l'hort, si en faltaran o si n'hi haurà excedent.

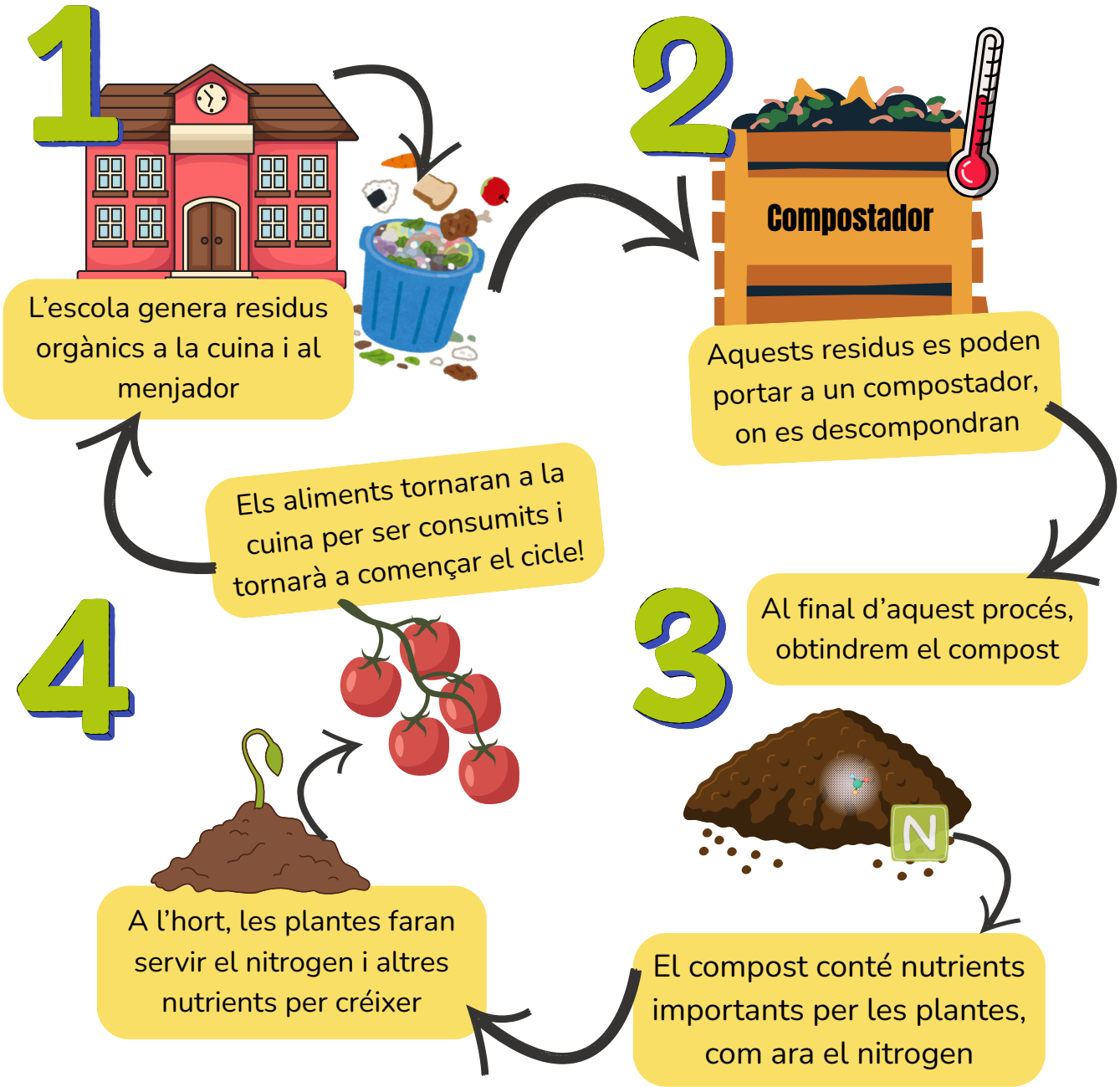
L'exercici permet fer una **estimació teòrica de l'oferta i la demanda de nutrients en forma de nitrogen** per a diferents cultius. S'ha triat el nitrogen perquè és un nutrient clau en el creixement de les plantes, conjuntament amb d'altres com ara el fòsfor o el potassi. La mateixa activitat es podria replicar per la resta de nutrients fent servir les fonts d'informació de la bibliografia. Els resultats es poden comparar posteriorment amb la quantitat de compost que es produeix amb el compostador i es pot fomentar una discussió a l'aula sobre el seu significat.

Aquest manual és una guia pas a pas per a facilitar al professorat el desenvolupament de l'activitat. Inclou un exemple resolt i un llistat de possibles preguntes a tractar amb l'alumnat.

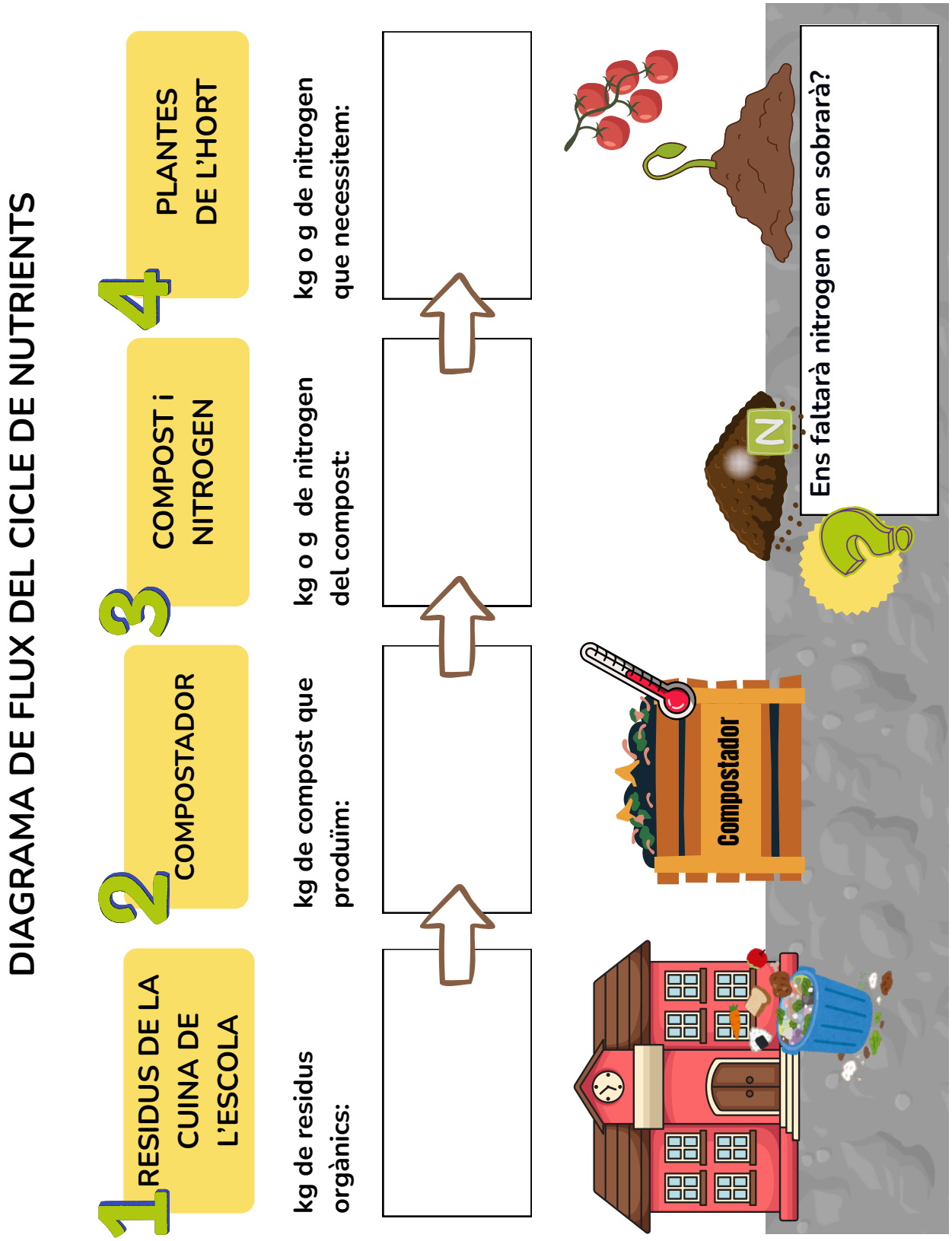
FONAMENTS DE L'ACTIVITAT

El següent diagrama és una representació simplificada del cicle dels nutrients a l'escola. L'activitat s'estructura en 4 reptes que corresponen a cadascuna de les etapes d'aquest cicle.

El cicle dels nutrients a l'escola



Els reptes plantejats a l'alumnat culminen amb la quantificació de diferents fluxos de residus i nutrients que s'aniran integrant en el següent diagrama. El diagrama de fluxos pretén ser una eina de comprensió de les diferents etapes del cicle i dels diferents resultats quantitatius.



PROCEDIMENT DE L'ACTIVITAT

Es parteix de dues preguntes investigables, les quals permeten estructurar l'activitat en dos blocs de treballs que es corresponen amb els diferents reptes plantejats al **Manual per l'alumnat** i en consonància amb el diagrama de flux del cicle de nutrients. El resultat de l'activitat és una comparativa entre la quantitat de nutrients que consumeix l'hort de l'escola i la quantitat de nutrients que conté el compost. Per fer-ho, l'activitat consta de 4 reptes. **L'ordre dels blocs 1 i 2 és intercanviable**. L'activitat conclou amb el diagrama de complert amb càlculs numèrics i amb preguntes per a la discussió.

BLOC 1

Correspon a:



Pregunta investigable:

Quants nutrients podríem aportar a l'hort si compostem els residus orgànics generats a l'escola?

BLOC 2

Correspon a:



Pregunta investigable:

Quants nutrients necessita l'hort de l'escola?

Interpretació conjunta dels resultats



CAS GUIAT

En aquesta guia utilitzarem **100 kg de residus orgànics** i **10 m^2 de cultiu de mongetes** com a exemple de referència per realitzar els càlculs.

BLOC 1 Quants nutrients podríem aportar a l'hort si compostem els residus orgànics generats a l'escola?



Mesura els residus orgànics

El primer pas és saber quants residus es generen a l'escola. Es proposen diferents opcions per completar aquest exercici en funció de l'aula:

- **Opció 1:** Si l'escola té un compostador del qual se'n fa un ús regular, es proposa pesar el residus orgànics que s'hi van dipositant. Aquest exercici pot tenir una durada més llarga de recollida de dades. Cada vegada que es vagi a aportar matèria orgànica al compostador, es pesen els residus amb una bàscula i s'anoten les dades. Es segueix aquest procés fins que el compostador estigui ple. Per completar l'opció 1, es recomana seguir la **Guia simplificada del compostatge a l'escola** que forma part del *Volum 1: Aprenem amb el compost*. Requereix una fitxa per l'alumnat per registrar les dades de cada dia. El **Manual per l'alumnat** inclou una fitxa d'exemple i una fitxa addicional (al final del document) que es poden adaptar a les necessitats de l'aula.

- **Opció 2:** Si existeix un compostador a l'escola però l'accés amb el grup-aula és complex, es proposa fer una estimació de quants residus orgànics es generen en total a l'escola. Enlloc de pesar cada dia la quantitat real que es diposita al compostador, es poden prendre dades d'estudis previs de generació de residus orgànics, si es tenen. En aquest cas, es treballarà amb un valor únic i no caldrà una fitxa de registre de dades. L'opció 2 pot ser una via interessant per treballar la gestió dels residus en global i la seva relació amb el compostador, ja que el volum de residus orgànics de tota l'escola probablement no correspondrà amb la capacitat del compostador i pot donar lloc a una discussió dirigida.

- **Opció 3:** En cas que no existeixi ni compostador ni dades sobre la generació de residus orgànics a l'escola, es proposa una alternativa teòrica. Es pot realitzar l'exercici fent servir dades obtingudes en estudis elaborats pel grup de recerca Sostenipra en el marc del projecte COALA. És independent de la recollida de dades pròpia, per la qual cosa permet completar els reptes amb dades ja proporcionades. La quantitat de residus orgànics generats al menjador varia en funció del tipus de menús, preparació dels aliments i sistema de gestió de l'escola. Es proposa fer servir un rang estimat entre **40-100 g per infant de primària al dia**, seguint els resultats de dues escoles COALA.

RESOLUCIÓ DEL REPTE 1

CAS GUIAT

Seguint el nostre exemple guiat, completem la fitxa de registre de dades o qualsevol de les opcions d'estimació per obtenir el valor total de residus orgànics generats a l'escola.

Serà important discutir i/o observar el període de temps que ha transcorregut per a recollir la quantitat de residus totals que es prendrà com a referència per al repte.

Dia i hora	Quantitat de residus generats (en kg)	Quins tipus d'aliments pots identificar en aquests residus?
14/09/26 15:00h	25	Peles de fruita, cigrons, amanida
15/09/26 15:00h	10	Pinyols, arròs
16/09/26 15:00h	15	Peles de fruita, amanida
17/09/26 15:00h	30	Llenties, coliflor, peles de fruita
18/09/26 15:00h	5	Macarrons
21/09/26 15:00h	15	Peles de fruita, pinyols, amanida

1 RESIDUS DE LA CUINA DE L'ESCOLA

kg de residus orgànics:

100

Calcula la quantitat de compost que produirà l'escola

Durant el procés de compostatge, els residus orgànics recollits seguiran un procés de descomposició a través de fongs i bacteris. Una de les característiques d'aquest procés és la reducció de volum, ja que es du a terme a altes temperatures i hi ha una pèrdua del contingut d'aigua dels residus, entre d'altres. Això significa que els kg de compost produït no equivalen als kg de residus compostats. Sabem que el compost produït pot arribar a ser un 20% de la massa dels residus orgànics segons l'estudi d'Arosemena et al. (2024). Per tant, si partim de 100 kg de residus orgànics, quants kg de compost s'obtindran?

Podeu ampliar la informació sobre el procés de compostatge a través dels recursos de l'Agència Catalana de Residus o la **Guia simplificada del compostatge a l'escola.**

RESOLUCIÓ DEL REPTE 2

CAS GUIAT

kg de residus orgànics: 100 x 20% = **kg de compost que produïm:** 20

REPTE 1





Calcula la quantitat de nitrogen que conté el compost

El compost conté una barreja de nutrients molt importants per al creixement de les plantes, com ara el nitrogen (N), el fòsfor (P) i el potassi (K). Aproximadament el 2% de la massa del compost produït és nitrogen (Arosemena et al., 2024). Quant de nitrogen s'espera trobar al compost?

RESOLUCIÓ DEL REPTE 3

CAS GUIAT

kg de compost que produïm:		kg de nitrogen del compost:
20	x 2% =	0,4





Es proposa la tasca addicional de fer un canvi d'unitats de quilograms de nitrogen a grams de nitrogen. Es considera una tasca necessària per tal de facilitar la comparació amb la quantitat de nitrogen que es calcularà al repte 4, la qual vindrà donada en grams. La tasca es pot fer de manera inversa, és a dir, passant els grams de nitrogen del repte 4 a quilograms.

kg de nitrogen del compost:		g de nitrogen del compost:
0,4		400

Ja es pot donar resposta a la pregunta investigable del Bloc 1: **Quants nutrients podríem aportar a l'hort si compostem els residus orgànics generats a l'escola?**
Resposta: Un cop compostats, els 100 kg residus orgànics generats a l'escola poden aportar 400 g de nitrogen a l'hort.

BLOC 2 Quants nutrients necessita l'hort de l'escola?



Aquest bloc es compòn d'un sol repte, el qual està dividit en dues activitats per tal de facilitar el seu desenvolupament i comprensió.

Activitat 1: Mesura l'hort i identifica'n els cultius

Cada tipus de cultiu té una demanda de nutrients diferent. Recordem que aquesta activitat se centra el nitrogen (N), però existeixen altres nutrients importants per al creixement de les plantes, com ara el fòsfor (P) i el potassi (K). La mateixa activitat es podria replicar per la resta de nutrients.

Quant de nitrogen necessita cada cultiu ve donat en les unitats de grams de nitrogen per m^2 de cultiu. Per tant, el primer pas és saber quina superfície ocupa cada cultiu de l'hort.

- Si només es fa un cultiu (per exemple, enciam), només s'haurà de mesurar la superfície total que ocupa.
- Si hi ha cultius diversos (per exemple, enciam i ceba alhora), s'haurà de mesurar la superfície de cadascun.



RESOLUCIÓ DE L'ACTIVITAT 1

CAS GUIAT

Nom del cultiu	Llargada (m)		Amplada (m)		Superfície (m^2)
Mongeta	5	X	2	=	10

Activitat 2: Calcula quants nutrients necessita cada cultiu

Un cop sabem quins cultius hem plantat a l'hort i quina mida fan, podem calcular quant de nitrogen necessiten. La **Taula 1** inclou la demanda de nitrogen dels cultius hortícoles principals considerant que la planta absorbeix N del sòl. En el cas que algun dels productes de l'hort de l'escola no apareixin a la taula, es pot triar un cultiu similar.

Discussió a l'aula: quins cultius necessiten més nitrogen per créixer?

Taula 1.Valors mitjans d'absorció de nitrogen en grams per metre quadrat de cultiu (g/m^2) per diferents tipus d'hortalisses. Adaptada del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí.

Nom del cultiu	Consum de nitrogen de la planta (g/m^2)
Carxofa	23
Api	25
Albergínia	26
Bròquil	26
Carbassó	9
Ceba	15
Col	20
Coliflor	24
Espinacs	12
Pèsol	11
Mongeta	14
Enciam	9
Cogombre	10
Pebrot	23
Porro	13
Rave	7
Tomàquet	18
Pastanaga	18

La quantitat de nitrogen que necessita cada cultiu de l'escola s'obté multiplicant la superfície que ocupa pel consum de nitrogen per m^2. Identificant els valors corresponents de la Taula 1 i fent les operacions corresponents, es pot calcular la necessitat total de nitrogen de tot l'hort. Així sabrem quant de nitrogen hem d'abastir per tal que totes les plantes de l'hort puguin créixer i en quins cultius haurem d'aportar més nutrients.

RESOLUCIÓ DE L'ACTIVITAT 2

CAS GUIAT

Nom del cultiu	Superfície (m^2)		Consum de nitrogen (g/m^2)		Quantitat de nitrogen que necessita el cultiu (g)
Mongeta	10	X	14	=	140

REPTE 4

g de nitrogen que necessitem:

140

Ja es pot donar resposta a la pregunta investigable del Bloc 2**: Quants nutrients necessita l'hort de l'escola?**

Resposta: Els 10 m^2 d'hort es componen d'un cultiu de mongetes, les quals necessiten 140 g de nitrogen per créixer.

Interpretació dels resultats

Arribats a aquest punt, ja s'ha quantificat la massa de residus orgànics, de compost i de nitrogen que es mouen pel cicle de nutrients de l'escola. Es pot procedir a completar el diagrama de flux del cicle de nutrients sencer o bé complertar-lo a mesura que s'obtenen les solucions de cada repte. **Serà important parar atenció a les unitats!**

RESOLUCIÓ DEL DIAGRAMA DE FLUX DEL CICLE DE NUTRIENTS

CAS GUIAT

1 RESIDUS DE LA CUINA DE L'ESCOLA	2 COMPOSTADOR	3 COMPOST i NITROGEN	4 PLANTES DE L'HORT
kg de residus orgànics:	kg de compost que produïm:	g de nitrogen del compost:	g de nitrogen que necessitem:
100 →	20 →	400 →	140





Interpretació dels resultats

Ja sabem quant de nitrogen tenim disponible amb el compost i quant de nitrogen necessita l'hort. És suficient el que produïm?

El diagrama pretén il·lustrar el **concepte de balanç de matèria**: la massa que entra en un sistema ha de sortir del sistema o acumular-se dins del sistema. Seguint el nostre exemple, hem produït 400 grams de nitrogen amb el procés de compostatge. En canvi, l'hort necessita 140 grams de nitrogen. Això vol dir que podem abastir el nostre hort a través del compostador.

Quant de nitrogen no faran servir les plantes? **Els 360 grams de nitrogen que no es consumeixen no desapareixen.**

- Si dosifiquem el compost segons la quantitat de nitrogen que ens cal, podem emmagatzemar el compost sobrant per a un altre cultiu.
- Si apliquem més compost del necessari, la planta només agafarà els 140 grams per créixer. Els 360 grams restants es quedaran el sòl. L'avantatge del compost és que aquests nutrients ajudaran a millorar la qualitat del sòl de l'hort, cosa que no passa amb altres fertilitzants.



RESOLUCIÓ DEL BALANÇ FINAL

CAS GUIAT

Amb el compost produïm més nitrogen del que necessita l'hort

g de nitrogen del compost:		g de nitrogen que necessita l'hort:
400	>	140

g de nitrogen que sobren:

360

CONCLUSIONS

Els resultats que s'obtenen en el cas guiat són que a partir de 100 kg de residus orgànics es produiran 20 kg de compost, dels quals 400 grams corresponen al nitrogen present en aquest compost. Després d'aplicar compost a l'hort de 10 m^2, els cultius **absorbiran 140 grams de nitrogen i la resta (360 grams de nitrogen) romandrà al sòl.**

En aquest exemple, 20 kg de compost seran suficients per 10 m^2 d'hort de mongetes. El nitrogen que romandrà al sòl no s'ha de veure necessàriament com un "excedent" ja que aquest nutrient aporta altes propietats al sòl, com la matèria orgànica, que ajuda a millorar la humitat, la temperatura o la biodiversitat entre d'altres.

DISCUSSIÓ A L'AULA

Un cop feta l'activitat i en funció dels resultats, es poden plantejar una sèrie de preguntes de reflexió amb l'alumnat que poden derivar en activitats complementàries. Alguns exemples de suport són:

- És possible que el compostador no sigui suficientment gran per tractar tot el residu orgànic que es genera a l'escola. Què hauríem de fer? Es pot confrontar l'alumnat amb preguntes crítiques sobre el malbaratament d'aliments: Tot el que llencem es pot considerar un residu? Llencem aliments que encara es podrien consumir? Ens mengem tota la ració que tenim al plat? Quins aliments hem vist més sovint quan omplim el compostador? Podem fer alguna cosa per evitar aquesta quantitat de residus?
- En el cas que el volum de residus ja no es pugui reduir més, seria necessari incrementar la mida del compostador o posar-ne més unitats? Quin seria el resultat? Generaríem excedent de compost o seria suficient per l'hort de l'escola? El podem compartir amb les famílies?
- En el cas que es pugui fabricar compost a l'escola, n'hem obtingut la mateixa quantitat que havíem calculat? Si és diferent, per què deu ser?

Bibliografia

Els percentatges aplicats en els càlculs del compost i el nitrogen són valors mitjans extrets de: Arosemena, J. D., Toboso-Chavero, S., Adhikari, B., & Villalba, G. (2024). Closing the nutrient cycle in urban areas: The use of municipal solid waste in peri-urban and urban agriculture. *Waste Management*, 183, 220-231. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.05.009

La graella dels consums de nitrogen per m^2 de planta són valors mitjans extrets de: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2010). Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España. Gobierno de España. https://www.lgseeds.es/media/guia-practica-fertilizacion-cultivos-ii.pdf

Els recursos addicionals sobre compostatge es poden consultar a la web de l'Agència de Residus de Catalunya (2025): El compostatge. https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/valoritzacio_reciclatge/instal_lacions_de_gestio/tractament_biologic/el_compostatge/

Declaració d'ús de la intel·ligència artificial generativa

Gemini i Claude han estat utilitzats per a la creació de la il·lustració de la portada. La resta de continguts d'aquest document han estat íntegrament elaborats i revisats per les autores.

Imatges

Les imatges utilitzades al llarg del document provenen de la col·lecció d'icones i il·lustracions de Canva.

ANNEX



Mesura els residus orgànics

Dia i hora	Quantitat de residus generats (en kg)	Quins tipus d'aliments pots identificar en aquests residus?



Activitat 1: Mesura l'hort i identifica'n els cultius

Nom del cultiu	Llargada (m)		Amplada (m)		Superfície (m^2)
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	



Activitat 2: Calcula quants nutrients necessita cada cultiu

Nom del cultiu	Superfície (m^2)		Consum de nitrogen (g/m^2)		Quantitat de nitrogen que necessita el cultiu (g)
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	
		X		=	



Activitats d'aprenentatge a l'aula sobre l'alimentació sostenible i l'economia circular co-creades per científiques i escoles catalanes

sostenipra ICTA-UAB qeba UAB Universitat Autònoma de Barcelona COALA