



## Treball de fi de màster

Títol: L'agroecologia com a marc teòric i eina pedagògica en centres de secundària (ESO) amb línia de treball transversal (STEAM).

Cognoms: Ros Flores

Nom: Pablo

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Directora: Maria Pilar Almajano Pablos

Data de lectura: 15 de juny del 2021



## RESUM

---

Aquest TFM presenta una proposta de treball en torn de l'agroecologia i els seus principis, en l'àmbit de l'Educació Secundària Obligatoria. Es justifica a través de la necessitat d'apropar a la comunitat educativa, i en particular l'alumnat, els coneixements, la pràctica i filosofia per treballar sobre competències i sabers que ens ajudin a fer front als majors reptes del present i futur. Aquests estan inexorablement lligats a una situació d'emergència climàtica amb l'agreujant de la dependència d'energies fòssils cada cop menys a l'abast. Analitzem de quines maneres l'agroecologia i la seva mirada holística pot integrar-se en un context de centre escolar, oferint l'exposició d'alguns continguts clau a tractar, l'esquema per desplegar-los, així com les idees i competències més significatives que se'n desprenen. A més a més, la proposta que es fa té una visió i vocació d'ensenyament multidisciplinari (STEAM) entenent que, especialment en l'àmbit científicotecnològic, ens permet fomentar aprenentatges més significatius. El treball planteja en definitiva i sobretot, un marc de treball sobre el qual els docents o centres puguin configurar una proposta pedagògica que sensibilitzi i formi a través del sistema alimentari fomentant una mirada integral que consideri els àmbits científic, tecnològic, econòmic, social i cultural.

**Paraules clau:** agroecologia, sistema alimentari, STEAM, hort escolar, emergència climàtica, ABP.

## RESUMEN

---

Este TFM presenta una propuesta de trabajo en torno a la agroecología y sus principios, en el ámbito de la Educación Secundaria Obligatoria. Se justifica a través de la necesidad de aproximar a la comunidad educativa, y al alumnado en particular, los conocimientos, la práctica y filosofía para trabajar las competencias y saberes que nos ayuden a hacer frente a los mayores retos del presente y futuro. Éstos están inexorablemente ligados a una situación de emergencia climática además del agravante por la dependencia de energías fósiles cada vez menos disponibles. Analizamos de qué maneras la agroecología y su mirada holística puede integrarse en un contexto de centro escolar, presentando algunos contenidos clave a tratar, el esquema para desplegarlos, así como las ideas y competencias más significativas que se desprenden.

La propuesta tiene una visión y vocación de enseñanza multidisciplinaria (STEAM) entendiéndolo que, especialmente en el ámbito científicotecnológico, nos permite fomentar aprendizajes más significativos. El trabajo plantea sobre todo, un marco de trabajo sobre el cual docentes o centros puedan configurar una propuesta pedagógica que sensibilice y forme a través del sistema alimentario fomentando una mirada integral que considere los ámbitos científico, tecnológico, económico, social y cultural.

**Palabras clave:** agroecología, sistema alimentario, STEAM, huerto escolar, emergencia climática, ABP.

## ABSTRACT

---

This project presents a work proposal on agroecology and its principles applied to the context of the secondary education. Its convenience is justified by the need to bring the educational community, and pupils in particular, closer to its knowledge, practice and philosophy in order to work on the skills that will help us to face the major challenges of the present and the future. These are inevitably linked to the climate emergency situation as well as the dependence on increasingly unavailable fossil fuels. We analyse the ways in which agroecology and its holistic approach can be integrated into a school context, presenting some key contents to be dealt with, the outline for deploying them, as well as the most significant ideas and competencies that emerge.

The proposal has a vision and vocation for multidisciplinary teaching deployment (STEAM), understanding that, especially in the scientific and technological field, it allows us to achieve a more significant learning. Concisely, the work proposes a working framework on which teachers or even centres can configure a pedagogical proposal that raises awareness and educates through the food system, promoting a holistic view that takes into account the scientific, technological, economic, social and cultural spheres.

**Keywords:** agroecology, food system, STEAM, school garden, climate emergency, PBL.

# Índex

1	Introducció - Motivació.....	8
1.1	On som? Definició general del problema.....	8
1.2	Com imaginar el futur?.....	10
1.3	Sobre l'acció docent i el centre de pràctiques.....	11
2	Descripció de la proposta.....	15
2.1	Objectius i actuacions.....	15
2.2	Justificació d'un ús teòrico-pràctic de l'agroecologia.....	15
2.3	L'agroecologia com a proposta curricular.....	20
2.3.1	Objectius competencials d'aprenentatge.....	20
2.3.2	Contextualització de l'agroecologia a l'escola: «el sistema alimentari».....	23
2.3.3	Llistat de continguts o contextos del sistema alimentari.....	26
2.3.4	Progressió de les idees per assolir la mirada holística.....	29
2.4	Exemples de proposta didàctica amb projectes STEM.....	34
2.4.1	Context formatiu i d'infraestructura al centre (formativa i d'infraestructura).....	35
2.4.2	Proposta 1 <sup>r</sup> d'ESO «Fresc i de proximitat».....	36
2.4.3	Proposta 2 <sup>n</sup> d'ESO «Fira de productes artesans».....	37
2.4.3.1	Competències i objectius de l'agroecologia.....	37
2.4.3.2	Continguts clau i curriculars normatius (veure annex 1 per la resta de la programació).....	38
2.4.4	Proposta 3 <sup>r</sup> d'ESO «El poder de l'energia».....	39
2.4.5	Proposta 4 <sup>t</sup> d'ESO «Revolució 4.0».....	40
2.5	Avaluació de les experiències al centre en el context de 2 <sup>n</sup> d'ESO.....	41
2.5.1	Activitat 2 - «Optimitzem-nos».....	41
2.5.2	Activitat 10 - «Taller/Pràctica de formatges».....	42
2.5.1	Activitat 14 - «Visita a la Fageda».....	43
2.5.2	Activitat final - «Fira de productes 2022».....	44
3	Conclusions finals i reptes de futur.....	45
4	Referències.....	47
5	Annexes.....	49

## Índex de figures

Figura 1: Consum d'energia primària mundial en TWh. «Our World in Data». Font: ourworldindata.org	9
Figura 2: Espai d'hort del centre de pràctiques durant una de les sessions. Foto pròpia.	12
Figura 3: Grau de convergència entre el «sistema alimentari» i les competències normatives de l'àmbit científicotecnològic.	19
Figura 4: Infografia dels objectius ODS proposats per la UNESCO. Font: ONU, 2015.	20
Figura 5: Adaptació de les habilitats cognitives de la taxonomia de Bloom. Font: Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.	22
Figura 6: Àmbits genèrics del model d'agroecologia amb proposta integral de centre. Creació Pròpia.	24
Figura 7: Diagrama de complexitat d'un projecte agroecològic en el context escolar. Creació pròpia.	29
Figura 8: Les grans idees de l'agroecologia. Creació pròpia.	30
Figura 9: Captura prèvia amb els materials pel taller de formatges.	42

## Índex de taules

Taula 1: Proposta de competències per al s.XXI segons Marope <i>et al.</i> , (2017).....	14
Taula 2: Marc d'entesa de l'agroecologia definit per Espinet i Llerena (2016).....	17
Taula 3: Llegenda relativa a la figura 3.....	18
Taula 4: Competències clau transversals pels ODS. <i>Creació Pròpia</i> .....	21
Taula 5: Relació entre la gradació competencial i els processos cognitius que hi intervenen. <i>Creació pròpia</i> .....	22
Taula 6: Objectius competencials del sistema alimentari.....	23
Taula 7: Integració i contextos del sistema alimentari en l'àmbit educatiu.....	25
Taula 8: Llistat d'idees i camps de treball del sistema alimentari.....	28
Taula 9: Exemple els nivells d'aprenentatge per una de les idees de l'agroecologia.....	31
Taula 10: Taula d'objectius generals en relació amb un model de sistema alimentari escolar.....	33

# 1 Introducció - Motivació

## 1.1 On som? Definició general del problema.

L'antropòleg M. Harris descriu la societat com un grup de persones que comparteixen un hàbitat i depenen els uns dels altres per a la seva supervivència i benestar. Tenint en compte aquests paràmetres, en aquesta època que hem volgut anomenar «antropocè», ja ningú amb rigor científic discuteix el fet que el planeta, amb diferents nivells d'afectació segons ecosistemes, estigui patint els efectes devastadors d'una acció humana poc sensata. M. Harris, quan parla de «cultura» i els aspectes rellevants en la transmissió intergeneracional, subratlla la importància de les actituds, els comportaments i el coneixement de l'entorn que una persona té. Això hauria de determinar que les persones puguin formular uns valors, normes i codis de conducta que els permetin dur a terme les seves activitats diàries (Harris, 1996). És a dir, cada cultura du intrínseca la manera en com les persones s'haurien de relacionar amb el seu entorn des d'un punt de vista simbòlic però també pràctic. Segons Velazquez Cigarroa et al. (2018), la «cultura d'entorn» es manifesta amb els estils de vida de les societats. Al cap i a la fi, els humans han transformat el seu entorn des del seu origen.

Això no obstant, què passa si no hi ha una relació sostenible entre les pràctiques d'una cultura i la transformació de la naturalesa associada? Quin és el resultat d'anar en contra de les normes de la naturalesa i els seus processos ecològics i, per tant, allunyar-nos d'un model sostenible. Podríem dir que l'home i el marc sistèmic predominant, en el seu afany d'instrumentalitzar la naturalesa per assolir els seus propòsits – sense oblidar el context excepcional d'accés a unes fonts d'energia fòssil limitades –, ha acabat menyspreant els efectes d'un fals domini sobre aquesta i d'alguna manera s'aboca a un desenllaç desolador si continua obviant els senyals d'alarma.

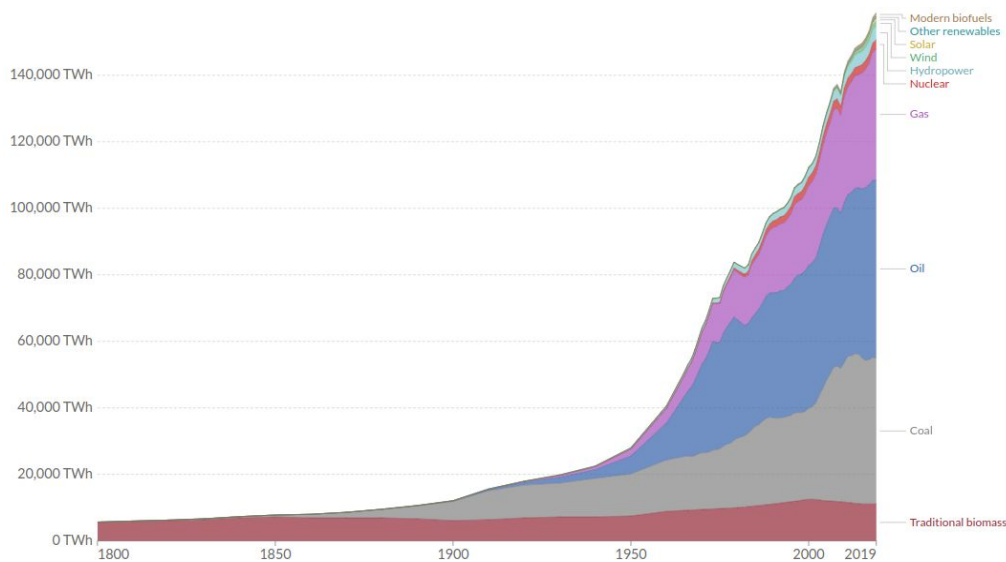
Alguns investigadors del MIT<sup>1</sup> (Meadows et al., 1972) ja van predir amb precisió – i els anys ho han corroborat – les conseqüències de fonamentar la nostra lògica civilitatòria en un model de creixement infinit dins d'un context de recursos finits i ens trobem en un moment on es comencen a manifestar de manera cada cop més notable i reiterada els seus efectes. Entendre la interdependència dels engranatges que sostenen les societats i l'entorn on vivim és quelcom complex. Fer-ho amb una perspectiva històrica i conscients del context en què ens trobem, encara ho és més.

Hem disparat el creixement, l'explotació i el consum de recursos de manera exponencial, i mostrem una gran incapacitat col·lectiva per entendre el que això significa. Es continua parlant d'alguns descobriments de jaciments de petroli amb potencial per alguns milions de barrils de petroli, quan en realitat això, amb la nostra demanda actual, no equival més que a uns quants dies de consum mundial. La incomprensió davant de temes complexos com els límits del creixement, està fent que una gran part de la societat caigui en mans de biajos cognitius, relats i mites per «entendre» el món. I la sensació és que amb aproximacions segmentades i hiperespecialitzades, inclús des d'àmbits d'expertesa, s'està perdent la visió global que requereix la situació.

---

1 Massachusetts Institute of Technology





La situació actual, l'any 2022, i la perspectiva amb què hauríem d'encarar el futur més immediat, requereix un canvi sistèmic que ocorrerà en la mesura que siguem capaços d'entendre el nostre entorn i «construir» models alternatius. El desenvolupament científic i tecnològic sense precedents que – una minoria de la població global – hem pogut «gaudir», és gràcies a un model energètic basat en l'extracció de recursos fòssils per a la seva combustió. S'està posant de manifest com mai fins ara la urgència de transitar cap a altres formes d'obtenir i aprofitar l'energia a la vegada que asumim un decreixement en la nostra manera de consumir. No és ja una qüestió només de l'emergència climàtica i els motius més que suficients per obligar-nos a fer aquesta transició accelerada, sinó dels límits biofísics – pics d'extracció – que hem assolit i no ens permeten continuar consumint de la manera que ho fem. Més del 30 % de tota l'energia que consumim al món prové del petroli, el 25 % prové del carbó, un 20 % del gas natural i més del 10 % de centrals nuclears (vegeu figura 1). A Catalunya, aquestes xifres són encara més preocupants, ja que únicament un 8 % del nostre consum energètic prové de fonts d'energia renovables autòctones, mentre que la resta s'ha d'importar en forma de combustibles fòssils i d'urani (López-Simó, 2021).

Dit això, són molts els àmbits i els paradigmes per canviar. Necessitem fer-ho amb la mobilitat o el transport (de persones i mercaderies), amb la manera en com construïm les nostres llars i com les escalfem o la lògica de consum de productes d'un sol ús i que són poc duraders i difícilment reparables, entre d'altres. Però un dels aspectes més inquietants, atès el que això suposa des del punt de vista de la pau, la justícia social i la nostra pròpia existència, són els mètodes i les estructures que han consolidat el sector alimentari mundial, altament depenents de les energies fòssils, i que també trontollen. La guerra d'Ucraïna, independentment de si se'n fa un ús esbiaixat i desproporcionat de les conseqüències en els termes que ens ocupen, no ha fet altra cosa que evidenciar la naturalesa interconnectada i la fragilitat dels sistemes alimentaris mundials, amb greus conseqüències per la seguretat alimentària i nutricional del món. La FAO informa d'una prevalència de la subalimentació i manca de seguretat alimentària creixent any rere any des de 2014. L'any 2020 situava la xifra del nombre de persones que pateixen fam al planeta en més de 800 milions (FAO et al., 2021).

El més desconcertant en el nostre context, més enllà de la desvaloració associada, és l'absoluta desconexió social amb del sistema alimentari. Hem perdut l'interès, la sensibilitat i el respecte per

quelcom tan essencial com la producció d'aliments i fins i tot la mateixa alimentació. El reconeixement per la labor productiva i a la que es dedicava gran part de la població fins fa no massa dècades, ha quedat invisibilitzada i desprestigiada. A més, la mateixa agroindústria ha evolucionat cap a un model poc atractiu, monopolístic i com dèiem, destructiu i poc resiliència davant dels reptes que se'ns presenten.

I d'aquí que posi el «crit al cel» i d'alguna manera insisteixi en la importància de buscar contextos i continguts que ens permetin restablir aquesta connexió, més encara quan els currículums normatius no ens ho posen del tot fàcil. I el que és més important, hem d'intentar despertar unes habilitats socioemocionals i conductuals que ens facin tenir l'esperança que les noves generacions seran capaces de rescriure unes millors perspectives de les que hem sigut capaços de forjar fins als nostres dies.

## 1.2 Com imaginar el futur?

Riechmann exemplifica la situació de la següent manera: tècnicament és possible fabricar bombetes que durin cent anys o rentadores elèctriques fàcilment reparables que funcionin més de mig segle. I aquesta possibilitat tècnica es converteix en una necessitat, si és que volem conservar els beneficis d'això que anomenem civilització i generalitzar-los al conjunt de la humanitat, en el difícilíssim tràngol històric on ens trobem. Però el que és tècnicament possible resulta, ara per ara, socioeconòmicament impossible. Perquè giri sense fi la roda de la producció i el consum, les mercaderies han d'incorporar la seva obsolescència programada. Aquest sistema només pot funcionar amb bombetes que es fonguin al cap de sis mesos d'ús i amb rentadores que duren cinc anys. I per això –en una biosfera finita, amb recursos naturals finits i amb una població humana massa elevada– el capitalisme és incompatible amb el benestar i l'emancipació humana (Riechmann, 2012). Segons els principis de l'agroecologia, la tecnologia ha de ser crítica i sotmetre's als límits biofísics, ser culturalment adequada i socialment justa. Promou un sistema socioeconòmic dissenyat a partir de les necessitats de les poblacions, avui vulnerables, marginades pel sistema actual. I la pagesia, els productors d'aliments, han de recuperar o simplement obtenir el rol fonamental que la societat necessitem.

Necessitem generar un interès i una sensibilització en aquest sentit. Personalment he pogut aprendre molt els darrers anys a través d'una vida més propera a l'entorn rural i la natura en general. D'un quant temps ençà vaig començar a veure amb preocupació i a aprofundir en alguns dels temes amb què introduïda aquest treball i vaig començar a apropar-me i posar en pràctica una sèrie de sabers que, progressivament, van fer que anés prenent consciència del significat de **l'agroecologia**. Aquesta, segons l'Associació Europea d'Agroecologia<sup>2</sup> **es considera de manera conjunta una ciència, una pràctica i un moviment social**. De la mateixa manera comprèn tot el sistema alimentari, des de la terra fins a l'organització de les societats humanes. Com a **ciència** prioritza la recerca activa, les aproximacions participatives i holístiques i els coneixements transdisciplinars. En tant que **pràctica**, es fonamenta en un ús sostenible dels recursos locals i també un ús racional de la biodiversitat per una millora en la resiliència així com solucions que proveeixin beneficis múltiples (ambientals, econòmics i socials) en els àmbits local i global. Finalment, en tant que **moviment**, es fa apologia dels petits agricultors i dels projectes familiars així com de les comunitats rurals, de la soberania alimentària, de les curtes cadenes de comercialització o la diversitat de llavors i les varietats locals. En definitiva d'una **alimentació justa, de qualitat i saludable** (Wezel et al., 2018). La decisió d'incloure

---

2 <http://www.agroecology-europe.org/>

aquesta definició no és arbitrària, ja que posa de manifest el potencial – sinó la necessitat – d'introduir-la en la nostra pràctica docent, encara més si tenim en compte la magnitud dels reptes del context que estem vivint.

En posteriors apartats del treball aprofundim sobre algunes justificacions de perfil més pedagògic, però, en aquest punt, sembla important fer referència a alguns dels principis de l'agroecologia, entenent que aquests mostren el camí per assolir algunes d'aquestes aptituds i actituds que les societats haurien de tenir en compte perquè aquesta pugui ser sostenible i perdurable en el temps. L'agroecologia ens permet desenvolupar una visió comuna i una comprensió del nostre entorn per assolir la soberania alimentària i la justícia climàtica. En primer lloc, té un **enfocament holístic de com ha de ser la investigació científica**. Aquest aspecte té una relació directa amb el fet que ens trobem en un moment on s'està optant per ensenyaments amb una mirada més transversal a l'hora de fer una anàlisi del món que ens envolta i que esdevingui en aprenentatges més significatius. En segon lloc, ens parla d'un **conjunt de principis i pràctiques que milloren la resiliència i perdurabilitat dels sistemes alimentaris mentre conserven la integritat social**. Aquest punt incideix molt especialment en la importància d'una comunitat científicotecnològica crítica, que sigui enginyosa i busqui solucions en benefici del bé comú, però d'una manera crítica i fidel a uns valors i principis que assegurin una justícia global. I finalment la seva naturalesa com a **moviment sociopolític**, buscant noves formes de considerar l'agricultura, la transformació, distribució i consum d'aliments, així com les seves relacions amb la societat i la naturalesa. I d'aquest punt, al meu entendre, se'n desprèn l'imperatiu de formar persones capaces d'actuar col·lectivament i amb convicció per produir aquestes transformacions necessàries i teixir les societats desitjables.

### 1.3 Sobre l'acció docent i el centre de pràctiques.

Encara que pot resultar obvi en tractar-se d'un treball realitzat en el context d'uns estudis per a la pràctica docent, sí que voldria fer notar alguns trets característics de la proposta educativa del centre on he desenvolupat les pràctiques i que d'alguna manera han determinat l'elecció de la temàtica presentada.

Al llarg de l'any acadèmic per dur a terme aquest màster universitari, hem pogut veure l'estat de l'art en matèria de «l'aprendre a aprendre». Se'ns han presentat diversos models innovadors (en molts casos no en la concepció, però sí en l'aplicació) tot i que la percepció general dels entorns educatius de secundària, sense entrar a valorar en quin grau i les raons, és la d'un cert immobilisme i que, més enllà de la digitalització d'alguns suports per l'aprenentatge, les lògiques educatives no han evolucionat especialment d'un temps ençà. És per això que voldria reivindicar, si més no, la voluntat d'aquells centres que fan plantejaments que acompanyen els marcs teòrics. En el cas del centre on he realitzat les pràctiques, el pes principal dels continguts gira al voltant de dos grans àmbits o blocs de treball que engloben diverses disciplines. Les competències i els continguts es tracten de manera transversal: existeix un bloc de projectes **STEAM** (àmbit de matèries científico-tècniques) i un altre bloc de projectes de l'àmbit de matèries lingüístiques i socials. La metodologia predominant, i que funciona com a fil conductor, és l'**Aprenentatge Basat en Projectes (ABP)**. És una proposta pedagògica complexa i exigent, amb alts requisits de treball i coordinació prèvia, però que ens permet caminar en direcció a aquesta visió més global (holística) d'analitzar el nostre entorn i que, especialment des de l'especialitat de tecnologia, és possible integrar-ho de manera molt natural.

Aquest treball no té l'objectiu únic de presentar una proposta únicament pel centre de pràctiques. Pretén poder servir de referència per qualsevol professor, departament o centre. Sí que és oportú fer algunes observacions sobre algunes de les característiques que han tingut influència sobre la presa de decisions que es fan:

- **Projecte d'hort incipient:** l'alumnat dedica una sessió de dues hores per setmana a un bloc on tot l'alumnat de secundària (de 1<sup>r</sup> a 4<sup>t</sup> d'ESO) participa de manera heterogenia, independentment del curs a què pertanyen, en projectes temàtics de lliure elecció a desenvolupar durant un mes i que són proposats per cadascun dels professors. Un d'ells rep el nom «d'horts i espais exteriors». Aquesta proposició, que ve propulsada per un dels professors de l'especialitat de biologia i, per tant, de l'àmbit STEAM, neix el present curs i es troba en una fase inicial. L'espai inicial previst per desplegar l'hort és limitat (uns 15x3m) tot i que, d'esdevenir un projecte central de centre, podria optar-se per ampliar l'espai dedicat a tal propòsit. Sense aprofundir en criteris competencials i curriculars, els permet aproximar-se a la planificació i el cultiu d'algunes varietats de temporada a la vegada que coneixen i aprenen a fer ús de les eines i les labors de manteniment necessàries.



Figura 2: Espai d'hort del centre de pràctiques durant una de les sessions. Foto pròpia.

- **Centre de Màxima Complexitat (CMC):** el centre té aquesta condició, característica que obtenen alguns centres en funció d'uns criteris i indicadors que van ser modificats el darrer any i s'assignen d'acord amb el mètode de Keener<sup>3</sup> (Querol Puig, 2021). Es valoren dimensions com el nivell d'instrucció dels pares i mares, l'ocupació d'aquests, el percentatge d'immigració o necessitats específiques de l'alumnat. Aquest tret és s'ha de tenir present també en la programació o proposta educativa. Entendre la realitat de la comunitat on ens trobem ens ajuda a també valorar la conveniència de les nostres accions i pràctiques. D'entrada, sense que òbviament això afecti a tot el seu alumnat, malauradament d'un CMC se'n desprenen realitats familiars i socials que tenen un impacte en el clima de treball o la motivació desitjables... però de la mateixa manera això ha de ser un factor estimulants per proposar models i perspectives alternatius.
- **STEAM:** ja s'ha introduït que el centre s'organitza sobretot a través d'una proposta curricular i de competències en dos grans blocs i que un d'ells s'anomena «STEAM». Aquest terme que

---

<sup>3</sup> El mètode de Keener permet classificar els centres escolars segons paràmetres socioeconòmics de les famílies i de necessitats educatives específiques de l'alumnat.

de fet va més enllà d'un element organitzatiu i és un concepte i una proposta educativa força extesa dins la comunitat educativa, en realitat, com diu Couso (2017), manca un cert consens sobre com s'ha d'interpretar i materialitzar més enllà de reconèixer la necessitat d'incidir en aquest àmbit d'una forma innovadora. El text de Couso és d'obligada lectura per contextualitzar i aclarir moltes idees entorn d'aquest concepte. Entre d'altres fa un aclariment sobre força desconegut pel que fa al concepte en qüestió: mentre que S (ciència, «*science*»), T (tecnologia, «*technology*»), E (enginyeria, «*engineering*») i M (matemàtiques, «*mathematics*») són àmbits clars, i sovint fem servir únicament el terme STEM, la A d'arts (Arts) hauria estat pensada més aviat en el sentit «d'humanitats» (*Liberal Arts*) o fins i tot de totes les disciplines (*All*). Això, tot i que pot ser considerat un tema formal, és susceptible d'afegir encara més complexitat a un concepte ja de per si difós. A escala pràctica, en el dia a dia, al centre això implica la coordinació per part de tots els docents de les especialitats dels àmbits matemàtic, científicotecnològic i de l'artístic en la presa de decisions sobre totes les programacions a realitzar. Les hores lectives es duen a terme en format de codocència (com a mínim els dos professors assignats) amb les dues línies de cada curs en simultani (en el mateix espai si no es programen activitats de desdoblament).

Personalment, crec que STEAM (o STEM) és una gran oportunitat si existeix la convicció i l'ambició de creure-hi. D'una banda, des de l'àmbit de la Tecnologia, ens presentem com una «eina» excel·lent per contextualitzar molts dels continguts de les matèries científiques i matemàtiques, però a més ens permet quelcom poc habitual en la pràctica docent: aprendre, col·laborar i cooperar amb els nostres iguals.

- **ABP:** El centre de pràctiques planifica el curs lectiu a través de projectes (normalment independents) d'aproximadament quatre setmanes de duració a través dels quals s'integren els continguts dels diferents blocs curriculars proposats pel departament. Hi ha diversos estudis que valoren l'eficàcia de l'aprenentatge basat en projectes de manera molt positiva. Es considera una de les metodologies òptimes per la motivació de l'alumnat, amb conseqüències en un aprenentatge més ampli i significatiu (Liu et al., 2009). A més es presenta, d'una banda, com una de les maneres més naturals d'ensenyar un dels pilars de l'àmbit de tecnologia: la cerca de solucions a problemes de la vida quotidiana. A això cal sumar també una certa «facilitat» a l'hora de convertir aquests projectes en propostes multidisciplinàries, afavorint un aprenentatge integral.

També m'agradaria fer notar la manera en com aquesta metodologia ens pot ajudar a incidir sobre aquelles competències «per al s. XXI», com s'ha volgut anomenar darrerament des de l'àmbit de la pedagogia. Encara que alguns d'aquests objectius generals tenen, al meu entendre, un cert biax «tecnoptimista» i elitista per abraçar un objectiu final «d'individus vàlids» necessàriament lligat a la capacitat per conviure amb l'anomenada quarta revolució industrial, sí que hi ha una sèrie de competències generals que són recurrents i que s'han de tenir en compte. Coll i Manzano (2020) en citen algunes fent referència al treball de Marope (2017) i que es mostren a través de la taula 1:

Competències
Creativitat, comunicació, pensament crític, resolució de problemes.
Curiositat, metacognició.
Habilitats digitals, tecnològiques i en TIC.
Alfabetitzacions bàsiques en mitjans, en informació, en finances, científica i numèrica.
Habilitats interculturals, lideratge, consciència global.
Iniciativa, autodirecció, perseverança, responsabilitat, rendició de comptes, adaptabilitat.
Coneixement disciplinari, mentalitat STEM.

Taula 1: Proposta de competències per al s.XXI segons Marope *et al.*, (2017)

Sense entrar a discutir la prioritat o conveniència de cadascuna d'elles, el que sí sembla encertat és reafirmar-nos en la idea de, amb una proposa basada en projectes, segurament tenim una eina molt convenient per mirar de repercutir en gran part d'aquestes competències.

## 2 Descripció de la proposta

Abans d'entrar en matèria, es presentaran els objectius generals d'aquest treball així com les accions a través de les quals es pretènen assolir. A continuació es justificarà, a diferència de la introducció on es mostrava la motivació des d'una lectura més filosòfica, l'ús de l'agroecologia com element pedagògic i s'aprofundirà en les possibilitats d'aquesta des d'un punt de vista curricular (competencial i de continguts) i adaptada al context de la secundària obligatòria, l'ESO. Finalment, es desplegaran algunes propostes específiques d'acord amb aquest marc teòric previ i contextualitzat al centre escolar on s'han realitzat les pràctiques.

### 2.1 Objectius i actuacions

Els objectius d'aquesta proposta són:

- Definir un **marc pedagògic de treball a través de l'agroecologia**.
- **Analitzar les característiques del centre** on es desenvolupen les pràctiques per fer una **programació contextualitzada**, realista i acotada a una situació d'un centre escolar concret.
- Fer una **proposta específica** en forma de projecte amb una **perspectiva competencial i curricular STE(A)M**.
- **Posar en pràctica i avaluar alguna de les propostes**, encara que sigui parcialment, en coordinació amb l'equip docent del centre.

Les accions concretes d'aquesta proposta són:

- **Presentar i justificar les idees i els conceptes de l'agroecologia** perquè esdevinguin part de la perspectiva i proposta pedagògica.
- **Definir uns objectius competencials** d'aprenentatge que ens permetin abordar els diversos àmbits de l'agroecologia.
- **Contextualitzar-la** en el **marc pedagògic i curricular** normatiu i del centre.
- **Presentar una proposta didàctica** concreta per un **projecte transversal per la secundària obligatòria**.
- **Dur a terme alguna de les activitats proposades** all larg del període de pràctiques realitzades al centre i fer una anàlisi dels resultats obtinguts.

### 2.2 Justificació d'un ús teòric-pràctic de l'agroecologia

Més endavant entrarem en detalls més «tècnics» del que engloba el concepte agroecologia i què seria convenient extreure'n per la proposta educativa, però abans miraré de destacar alguns dels arguments que justifiquen el seu ús des d'un punt de vista més instrumental a la vegada que s'anticiparan algunes idees de com fer-ho per tal de poder entendre millor què estic tractant d'explicar. Així doncs, a continuació es llisten algunes de les aportacions o qualitats de l'agroecologia que en destacaria:

- **L'agroecologia entesa i adaptada com a «sistema alimentari»**

En un context on més de la meitat de la humanitat habita en ciutats (al voltant d'un 80% en el cas d'Europa) com indicava el World Watch Institute el 2016, sembla una quimera sensibilitzar la ciutadania de la necessitat per totes d'un canvi en el model de gestió agrícola. Ens trobem en un moment de desconexió amb el sistema de producció d'aliments sense precedents i parlar

d'aspectes propis de l'agroecologia com l'empoderament de la pagesia per decidir sobre la seva producció, resulten aliens i llunyans. Irònicament, durant tota la història la importància del pagès, representat aquest la majoria de la població, ha estat vital.

Wezel i David (2012) esgrimeixen que pel futur d'una agricultura i un sistema alimentari sostenibles, cal tenir en compte els reptes agronòmics, ecològics, econòmics i socials de manera conjunta. Això, que en realitat posa de manifest l'abast i complexitat de la situació, és un indicador de la transcendència del rol que hi juguen espais d'aprenentatge com el nostre perquè la ciutadania prengui consciència del seu protagonisme en el sistema alimentari. I això vol dir fer-ho a través de la seva producció, distribució, transformació, comercialització i consum.

És per això, que es considera que l'alimentació i, en concret, **el sistema alimentari, és la millor manera de traslladar la sofisticació de l'agroecologia a una pla més proper i ajustat als interessos i inquietuts de l'alumnat** sense renunciar a comprendre totes les dimensions que aquesta comprèn.

- **Aula exterior**

Un altre factor a tenir en compte i en constant discussió és la necessitat d'incorporar hores lectives a l'exterior. El concepte *Trastorn per Dèficit de Naturalesa*, encunyat per Richard Louv (2018), constata el que ja moltes persones pioneres del món de la docència, la recerca o la literatura, han treballat: mirar d'afavorir la connexió de l'alumnat, dels joves amb la naturalesa. Els plantejaments de Louv, si bé no estan lliures de crítiques, han aconseguit generar un ampli debat en la societat sobre la falta de connexió entre els éssers humans i la resta de la naturalesa. Ha aconseguit posar en primera línia la problemàtica de l'allunyament de la naturalesa del nostre model de vida. El Comitè de Salut Mediambiental de l'Associació Espanyola de Pediatria per exemple, inclou aquest aspecte com un dels seus fronts, en constatar el gran temps que passa la infància en espais tancats.

Des del punt de vista educatiu, també múltiples estudis demostren que la naturalesa millora l'aprenentatge, d'una banda, pels efectes directes en l'estat de l'alumnat, afavorint més atenció, menys estrès, millora de l'autodisciplina, més autocontrol, major motivació, gaudi i interès i millora de la forma física. D'altra banda, suposa un entorn més favorable per a l'aprenentatge, perquè ofereix més tranquil·litat i calma, afavoreix relacions més cooperatives i prosocials, promou l'autonomia, creativitat i formes més beneficioses de joc. A més, ofereix beneficis per al desenvolupament personal, fomentant habilitats i qualitats que ajudaran a l'acompliment de la vida adulta, com la perseverança, el pensament crític, el treball en equip, la resiliència, etc. (Kuo et al., 2019).

- **Aprenentatges transversals**

Pensar en l'agroecologia com una filosofia o perspectiva únicament aplicable als sistemes agroalimentaris és perdre de vista alguns dels punts que, des de la perspectiva del docent que vol motivar el seu alumnat a «ser persones que construeixin societats millors», hem de saber llegir i transmetre. L'agroecologia està sobretot **orientada als processos - acció i reflexió** - que al producte. Aquesta filosofia la podem aplicar en els nostres projectes o també a la nostra tasca com a professors, però molts convindríem la importància d'estar preparats per integrar-la en processos socials i sistèmics.

També és clarament **crítica** i **equilibradora**. Defuig de la polarització i opta per un coneixement holístic, que entén les interdependències i conseqüències de cada acció, pot establir unes prioritats. I, molt important, és **ètica**, fet indispensable davant la manca de valors i consideracions que patim sobre aspectes com la solidaritat, la comunitat, la salut...



- **Dimensions pedagògiques de l'agroecologia**

Una gran part de la comunitat docent, per motius similars als de la societat en general, podria considerar el tema «estrany» i desconèixer d'entrada el potencial pedagògic i didàctic de la idea. Espinet i Llerena (2016) fan una classificació molt clarivent dels àmbits i les dimensions que intervenen en un sistema agroecològic – alimentari, per tant – adaptat a un context de centre escolar per entendre les principals dimensions que se'n desprenen (vegeu taula 2).

Dimensions pedagògiques de l'agroecologia				
Científica	Tecnològica	Socioeconòmica	Cultural	Política
<p><b>Ecologia</b> de la producció, <b>límits ambientals</b> en els diferents processos, <b>cicles tancats</b> amb l'ecosistema, cultius <b>biodiversos</b> i adequats al <b>clima</b>.</p>	<p>Treball agrícola o <b>d'hort, d'elaboració, conservació, distribució, comercialització, consum i gestió de residus</b>.</p> <p>No alicant, d'<b>escala humana i mecanització ajustada</b>, que uneixi a la humanitat ara separada en teòrica i pràctica.</p>	<p><b>Participació i decisió</b> pagesa protagonista sobre la base dels seus <b>interessos</b> de desenvolupament, en <b>diàleg</b> amb els altres actors del sistema alimentari que també han de decidir de manera protagonista, per sobre de <b>lògiques comercials</b> alienes i superant la fase actual de <b>capitalisme i socialisme</b> des de dalt i no ecològic.</p>	<p><b>Sabers no científics</b> que es reivindiquen, es <b>valoren i dialoguen</b> en igualtat amb el coneixement científic. Es busca un <b>món més ric en cosmovisions i divers culturalment</b>. <b>Perspectiva de gènere</b>.</p> <p><b>Cultura material artesanal</b> del treball.</p>	<p>Pagesia com a <b>nou subjecte revolucionari</b> que s'uneix a la resta de <b>ciutadania rural i urbana</b> en la lluita per un sistema de <b>justícia fet des de baix</b>, des de la coordinació de <b>plantejaments polítics diferents</b> i no dominats per la humanitat masculina, blanca i rica.</p>

Taula 2: Marc d'entesa de l'agroecologia definit per Espinet i Llerena (2016)

Aquesta classificació és una constatació de l'amplitud i la complexitat del concepte i en funció de l'àmbit on es fa referència, aquestes idees es manifesten amb més o menys vehemència. El que no es pot negar és que **tenim elements més que suficients per reclamar-ne l'ús en l'àmbit escolar**, i el que aquí presentem pot servir com a una referència o marc per fer-ho.

Intentem també entendre-ho com una oportunitat per allunyar-nos de les visions i valors únicament tecnoeconòmics, utilitaristes i antropocèntrics, part dels currículs i l'aprenentatges més habituals.

- **Contextualització competencial per una proposta STE(A)M**

Aprofundim ara el currículum de continguts i competències del departament (Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, 2015) per poder fer una correlació amb uns «continguts clau» que sorgeixin sobretot dels conceptes llistats a l'anterior secció.

Per entendre'ns, de la mateixa manera que el departament suggereix una sèrie de continguts per poder avaluar les diferents competències de cada àmbit, en aquest cas volem constatar la naturalesa amb què ho podem fer també amb la temàtica que ens ocupa. Se sobreentén que el fet que les propostes siguin més o menys transversals dependrà també de l'enginy i les estratègies de cada persona, grup de treball o centre. Per poder teixir una proposta integral STEAM consistent resulta imprescindible aprofundir, com a mínim, en els següents àmbits del currículum:

- **Científicotecnològic**
- **Matemàtic**
- **Social (Transversal)**
- **Digital (Transversal)**

La naturalesa de qualsevol proposta farà que necessàriament s'aprofundeixi més o menys en un àmbit o l'altre. En aquest cas s'ha decidit prescindir d'una anàlisi i proposta concreta pel que fa al «difús» àmbit de la «A» del mot STEAM (recordar que originalment hauria estat atribuït a «Arts liberals»). Això, vull fer notar, no es fa de cap manera per una qüestió de menyspreu o manca de

consideració. Al contrari, si l'objectiu ha de ser el de les mirades holístiques i un aprenentatge significatiu, crec que el paradigma ha de ser que els universos científicotecnològic i matemàtic convergeixin també tant com puguin amb els universos de l'art, les humanitats o les ciències socials. La segmentació simplifica organitzativament les nostres societats, però definitivament no ens ajuden a desenvolupar de manera homogènia les nostres habilitats i a tenir uns coneixements i una visió de l'entorn més profunda i interconnectada. El motiu per fer-ho així és que, per realitzar una aportació vàlida i amb un cert rigor, es requeriria d'un temps de dedicació i verificació per part de professorat de l'àmbit que podria generar un TFM en si mateix. Queda doncs la proposta per un equip interdisciplinari amb vocació d'afegir noves dimensions d'estudi.

Pel que fa a l'àmbit matemàtic, no he entrat a valorar cadascuna de les competències. S'entén que, com a llenguatge quasi imprescindible per abordar l'àmbit científicotecnològic, ha de poder integrar-se de manera natural. De cadascuna de les idees o conceptes que es mostren, és clar que poden extreure's activitats en les quals es posin a prova competències pròpies d'aquest àmbit.

El que sí he trobat que podia ser interessant és dur a terme la següent tasca: d'una manera anàloga a com existeix una correlació suggerida entre els continguts claus curriculars i les competències de cada àmbit, **s'ha analitzat la idoneïtat o com de propiciatòries poden ser moltes de les idees o continguts del sistema alimentari (vegeu apartat 2.3.3) per abordar les competències curriculars.** Com és lògic, aquesta correlació duta a terme col·lectivament per un equip multidisciplinari donaria lloc a un resultat més precís. En qualssevol cas, per a cadascun dels casos s'ha volgut donar una apreciació sobre possibles activitats que poguessin donar resposta a les competències de cada àmbit i dimensió. L'objectiu final és tenir una idea visual del potencial del tema tractat en relació a les competències normatives. Això ho veiem, en el cas de l'àmbit científicotecnològic a través de la figura 3 (podeu consultar la taula directament al full de càlcul a través de l'[enllaç facilitat](#)). He considerat rellevant introduir aquest element com a part de la justificació tot i que per entendre l'exposició i presentació dels continguts que es fa, és necessari veure els capítols que continuen on s'explica com es contextualitza l'agroecologia en l'entorn escolar a través del sistema alimentari (consum, producció, transformació). La taula bàsciamment ens presenta tres nivells de correlació que ens donarien una idea orientativa i primària de si, com dèiem, podria ser més o menys idònia.

Nivell	Idoneïtat o convergència
	Poc o gens
	Moderada
	Força o major

Taula 3: Llegenda relativa a la figura 3.

La lectura final que en podem extreure, més enllà que pugui haver-hi algunes subjectivitats, és que tenim motius més que suficients per pensar que elaborar activitats, propostes, projectes... al voltant de l'agroecologia i el sistema alimentari, és garantia de poder formar el nostre alumnat en aquelles competències que se'ns requereix fer-ho. La taula amb la qual s'ha generat la figura és accessible a través del següent enllaç:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/12IzbiTB3J2mModxXGew5OLyA4hWBbFXcBU-04Jg2wME/edit?usp=sharing>

## Competències Normatives - Àmbit Cientifictecnològic

		Indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana						Objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana			Medi ambient		Salut						
		Aquesta dimensió agrupa les competències que responen a preguntes com què són, com treballen les ciències i com es construeix el coneixement científic. L'adquisició d'aquestes competències es fa pal·les en les observacions, experiments que els alumnes són capaços d'interpretar i de planificar, referents als fenòmens que es consideren rellevants tant des d'un punt de vista bàsic, com pràctic. Els alumnes han de poder veure aquests fenòmens com a exemple o model de les principals teories que s'accepten actualment, gràcies a les quals s'explica el funcionament dels sistemes materials (dels sistemes biològics, A més, els alumnes han de poder utilitzar els coneixements tecnològics que adquireixen per solucionar problemes quotidians. Han de comprendre també com es construeixen els coneixements científics i que aquests coneixements evolucionen per raons diverses, altes que el coneixement el fan les persones, que viuen els valors i les preguntes de les seves terres.						Aquesta dimensió agrupa les competències relacionades amb la intervenció en el món amb recursos tecnològics i les aplicacions de la tecnologia en la indústria i en la vida quotidiana. L'activitat científictecnològica en l'àmbit escolar permet aproximar-nos a l'activitat professional amb l'anàlisi d'objectes o de sistemes tecnològics reals, el funcionament dels quals té una base científica emmarcada en els grans principis de la ciència. Els alumnes han de desenvolupar la destresa i la curiositat necessàries per conèixer el funcionament científictecnològic d'objectes que intervenen en el quèter diari i d'alguns sistemes tecnològics industrials, el seu impacte sobre la salut i el medi ambient, i també per elaborar solucions tecnològiques per a determinats problemes.			Les competències que formen part d'aquesta dimensió es refereixen a l'aplicació del coneixement científic en l'àmbit mediant ambiental. Requereixen saber combinar el coneixement conceptual i el tecnològic amb la finalitat de respondre als reptes que comporten les intervencions humanes en el medi, en el marc del desenvolupament sostenible. Quant a aquestes intervencions, es preten proporcionar als alumnes coneixement sobre: Els riscos naturals més habituals del seu entorn (aiguats, avingades, organismes veninosos, etc.), així com els de caràcter més global (sismològic, volcànic, etc.). Els problemes ambientals derivats de les interaccions entre les activitats humanes i els processos naturals (contaminació del sòl, de l'aire i de l'aigua, escalfament global, espècies invasives, etc.).		Aquesta dimensió inclou les competències més relacionades amb l'aplicació del coneixement en l'àmbit de la salut i la malaltia. Els contextos d'aquest àmbit, especialment rellevants per a alumnes d'aquesta etapa, determinen les preguntes i situacions problema a que els alumnes s'hauran d'enfrontar. Amb el desenvolupament de les competències que despiquen en la dimensió es preten capacitar els alumnes perquè prenguin consciència de l'existència de les conductes de risc i dels factors físics, biològics i socials que poden malmetre la salut. En l'actualitat, l'abundància dels problemes de salut es basa en una concepció que prioritza els aspectes de prevenció, vigilància i control d'aquests factors i conductes, alhora que promou l'adquisició d'hàbits saludables. En la trajectòria de les competències d'aquesta dimensió, s'han seleccionat prioritzi els contextos en que s'observen les conductes de risc més habituals de l'adolescència, en què es desenvolupen les seves vivències i l'acció, és a dir, la necessitat de prendre decisions i de resoldre problemes.						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15			
		Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.	Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.	Interpretar la història de l'Univers, de la Terra i de la vida utilitzant els registres del passat.	Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny i la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.	Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic.	Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic.	Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment, accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediant ambiental.	Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.	Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.	Prendre decisions amb criteris científics que permetin preveure, evitar o minimitzar l'exposició als riscos naturals.	Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediant ambientals derivats de la intervenció humana.	Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables en l'àmbit individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà.	Aplicar les mesures preventives adequades, utilitzant el coneixement científic en relació amb les conductes de risc i malalties associades al consum de substàncies addictives.	Adoptar hàbits d'alimentació variada i equilibrada que promoguin la salut i evitin conductes de risc, trastorns alimentaris i malalties associades.	Donar resposta a les qüestions sobre sexualitat i reproducció humanes, a partir del coneixement científic, valorant les conseqüències de les conductes de risc.			
P R O D U C C I O	Hort (Escolar)	Vida i fertilitat de la Terra	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0						
		Adobs	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1						
		Plagues i malalties	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1						
		Llavors i geminació	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1						
		Cultius	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1						
		Biodiversitat funcional		1	0	1	0	0	0	0	0	0	1						
		Biodinàmica (fases lunars)		0	1	1	1	0	1	0	0	0	0						
		Eines de l'hort i el treball agrícola							0	1	0	1	1						
		Disseny, projecció i construcció d'espais i elements	0	0			0	0	0	0	0	1	0						
		Manteniment i millora d'espais i estructures							1	1		1							
		Climatologia i meteorologia	0	1	1	1	0	1	1			1	1						
		Gestió i optimització dels recursos hídrics		0			0	0	1	1	0	1	1						
		Animals i el seu maneig		1			1	0	0	0	1	1	1						
		Iniciatives i flirques agrícoles productores	0				1	0	0	0	0	0	1						
		Granges productores	0				0	0	0	0	1	0	1						
Tecnologia industrial agrícola (productora)	0				0	0	0	0	1	0	1								
T R A N S F O R M A C I O	Cuina (Escolar)	Cuina i recepcions culinàries	1				1	1	0	0	0	0							
		Eines de transformació (tecnologia)							1	0	1	1							
		Elaboració i transformació bàsica (pa, llegums, formatges, mermelades...)	0	0			1	0					1						
		Història i cultura culinària							1	1	1								
		Conservació d'aliments	1	0			1	0	1	1		1	1						
		Eines de conservació (tecnologia)							1	0	1	1	1						
		Logística i distribució										1	1						
		Tecnologia industrial										1	1						
		C O N S U M	Menjador (Escolar)	Alimentació i salut		0			1	1	0	1	1	1					
				Nutrició dels aliments		0			1	1		0							
Productes transformats / d'elaboració industrial										1			1						
Distribució i transport										1			1						
Venda de productes								0				1							
Cultura culinària (compartir àpats)												1							
Implicacions socials, econòmiques, socials, sanitàries... del nostre consum								0		1			1				0		
T R A N S V E R S A L	Presente a tots els àmbits			Cooperativisme, treball en grup										1				0	
				Cicle de l'Aigua, Aigua com a font de vida		1			1	0	0	0	0	0				1	
				Compostatge		1			0	1	0	0	0	0	0				
		Viabilitat dels projectes		1			0	1	0	0	0	0	0				0		

Figura 3: Grau de convergència entre el «sistema alimentari» i les competències normatives de l'àmbit científictecnològic

## 2.3 L'agroecologia com a proposta curricular.

Hem vist que hi ha motius més que suficients per pensar en l'agroecologia i la seva visió com un recurs de gran potencial per una proposta educativa. Intentaré a partir d'ara donar una sèrie d'orientacions sobre el **perquè**, el **què** i el **com** dur-ho a terme des d'una perspectiva pràctica però tenint en compte les exigències curriculars i normatives. Per fer-ho es fa la següent proposta orientativa on es presenten algunes **competències** generals a desenvolupar, els **contextos i continguts** amb què ho podem dur a terme i alguns **problemes, reptes o situacions** que ens permetin contextualitzar-ho a escala escolar.

### 2.3.1 Objectius competencials d'aprenentatge

És habitual trobar referències en l'àmbit educatiu als objectius de desenvolupament sostenible, ODS (ONU, 2015) de cara a imaginar i projectar les competències necessàries per als ciutadans del present i futur immediat. Són uns objectius globals que, com sembla lògic sota uns criteris i valors universals, haurien de prevaldre per sobre de qualssevol altre tipus d'interès. Els principis de l'agroecologia – es veuen més endavant – en realitat estan estretament lligats amb els ODS. Aquests exigeixen, entre d'altres, un nou enfocament agrícola per a garantir una alimentació suficient, segura i nutritiva que respecti els drets humans. De fet, des de la pròpia FAO, es presenta la visió agroecològica per donar resposta a tots aquests reptes i com es materialitza a través de propostes concretes (FAO, s.d.).



Figura 4: Infografia dels objectius ODS proposats per la UNESCO. Font: ONU, 2015

La UNESCO proporciona, no només aquests objectius «generals», sinó que planteja les competències clau dirigides al sector educatiu que s'haurien d'assolir per pensar que podem fer-ne front, tenint en compte la complexitat dels desafiaments (UNESCOCAT, 2017). Aquestes competències han quedat descrites a través del següent decàleg:

Competències clau per a la sostenibilitat	
Competència	Descripció («La capacitat de...»)
<b>Pensament sistèmic</b>	Reconèixer i comprendre les relacions; analitzar sistemes complexos; pensar com els sistemes s'integren en els dominis i les escales diferents; i afrontar la incertesa.
<b>Preventiva</b>	Comprendre i avaluar múltiples futurs – possible, probable i desitjable –; crear la pròpia visió del futur; aplicar el principi de cautela; avaluar les conseqüències de les accions; i abordar els riscos i els canvis.
<b>Normativa</b>	Comprendre i reflexionar sobre les normes i els valors subjacents a les accions pròpies; i negociar els valors, els principis i els objectius de la sostenibilitat en un context de conflictes d'interessos i equilibris, coneixements incerts i contradiccions.
<b>Estratègica</b>	Crear i aplicar col·lectivament accions innovadores que fomentin la sostenibilitat a escala local i més enllà.
<b>Col·laborativa</b>	Aprendre dels altres; entendre i respectar les necessitats, perspectives i accions dels altres (empatia); comprendre els altres, identificar-s'hi i ser-hi sensibles (lideratge empàtic); abordar els conflictes en un grup; i facilitar la resolució de conflictes col·laborativa i participativa.
<b>Pensament crític</b>	Qüestionar normes, pràctiques i opinions; reflexionar sobre els valors, les percepcions i les actuacions prop
<b>Consciència d'un mateix</b>	Reflexionar en la funció que un mateix té dins la comunitat local i la societat (global); avaluar constantment i continuar motivant les accions pròpies; i abordar els sentiments i els desitjos propis.
<b>Resolució de conflictes</b>	D'aplicar diferents marcs de resolució de conflictes a problemes complexos de sostenibilitat i generar possibles solucions viables, inclusives i equitatives que promoguin el desenvolupament sostenible, tot integrant les competències assenyalades abans.

Taula 4: Competències clau transversals pels ODS. Creació Pròpia

En conjunció amb aquestes competències – d'on sorgeixen gran part les propostes dels documents curriculars normatius – es formulen també una sèrie de «subobjectius» d'aprenentatge per cada ODS en tres dominis diferents: **cognitiu, socioemocional i conductual**. Si apliquem aquesta mirada de manera molt sintetitzada al cas que ens ocupa diríem que **és essencial educar la població perquè entengui la vital importància d'un sistema alimentari sostenible i just per afrontar els reptes del futur**. Això implica que l'alumnat ha de:

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE COGNITIU

Comprendre les idees i conceptes, adquirir el coneixement i les eines d'aprenentatge per entendre el context i els reptes.

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE SOCIOEMOCIONALS

Obtenir les habilitats socials, per col·laborar i actuar d'acord amb uns valors i principis globals en benefici del bé comú.

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE CONDUCTUAL

Promoure la capacitat d'acció, de les pràctiques i maneres de fer que permetran assolir els reptes

Això és fonamental que s'entengui perquè implica, segurament ara més que mai, que **no podem desvincular i desenvolupar coneixements de l'àmbit científicotecnològic deslligats dels valors i les**

**emocions.** Necessitem propostes que incorporin aquesta **perspectiva crítica amb consideracions ambientals i socials.**

Com ja és sabut, l'avaluació competencial implica establir una gradació que avaluï el nivell de completesa i pertinència de les respostes, així com la creativitat que mostra l'alumne en cada cas. Els diferents graus d'assoliment competencial van associats a l'ordre dels processos cognitius o el grau de construcció del coneixement de l'alumne. Els objectius d'aprenentatge definits no deixen d'estar lligats a aquest diferents nivells d'assoliment. A tall d'exemple, si l'alumne (o un individu) entèn – tenint en compte consideracions científiques, tecnològiques, socials... – les diferències entre conrear i consumir productes ecològics, serà molt més fàcil que puguin arribar a pensar en crear un grup de consum amb les famílies de l'escola o un hort escolar productiu.

En aquest punt és pertinent referir-se a la taxonomia dels objectes educatius de Bloom (vegeu figura 5) per poder establir una relació amb la gradació normativa suggerida.



Figura 5: Adaptació de les habilitats cognitives de la taxonomia de Bloom. Font: Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya

Aquestes llista d'habilitats cognitives ens ajuden a establir objectius i criteris d'avaluació en la programació de propostes educatives i en última instància, com es mostra a la taula 5, ofereixen indicadors del nivell d'assoliment de la competència. La dificultat d'avaluar competències és que les transicions entre aquests nivells tenen un caràcter gradual difós i és el docent el que ha de ser capaç de definir en cada cas de quina manera i en quina mesura l'alumnat està fonamentant el seu aprenentatge.

	Nivell 3 (Crear + Avaluar)	Nivell 2 (Aplicar + Analitzar)	Nivell 1 (Recordar + Comprendre)
Indicacions normatives generals	Emet judicis i fa propostes que mostren capacitat de relacionar diverses matèries i coneixements adquirits en àmbits diversos, fins i tot més enllà dels purament escolars.	Mostra capacitats per relacionar fets i/o coneixements teòrics, pràctics i contextuals de la matèria.	Reconeix i identifica els fets o coneixements presentats i és capaç d'aplicar-los en situacions aïllades.
Processos cognitius associats	Estableix relacions transversals de coneixement i es permet emetre judicis de valor o fer hipòtesis davant dels reptes. És creatiu i és capaç d'experimentar i dissenyar d'acord amb l'aprenentatge construït.	La capacitat d'aplicar els coneixements de manera integral, ser capaç de trobar evidències comparatives o inclús d'experimentar amb la seguretat de l'aprenentatge construït.	Processos relacionats amb tasques més memorístiques i de comprensió inicial amb la suficiència per poder aplicar-los en situacions concretes.

Taula 5: Relació entre la gradació competencial i els processos cognitius que hi intervenen. Creació pròpia.



Suposem ara que volguéssim fer un «impossible» i tractéssim de resumir en tres frases, aquesta gradació competencial per una o alguna de les idees de l'agroecologia. Un possible plantejament podria quedar definit de la següent manera:

Competències sobre el sistema alimentari a desenvolupar		
Nivell 3	Nivell 2	Nivell 1
<b>Imaginar i projectar</b> maneres de relacionar-nos amb un sistema alimentari més sostenible i just, i <b>implicar-nos</b> en processos de transformació d'aquest model alimentari.	<b>Actuar i prendre decisions</b> raonades en pro d'un sistema alimentari més sostenible, que vetlla per la nostra salut a través d'iniciatives personals i/o col·lectives en l'àmbit local però d'impacte global.	<b>Conèixer i comprendre</b> els processos d'obtenció, transformació i venda o distribució d'aliments, amb una perspectiva històrica i amb les implicacions en l'àmbit científic, tecnològic, social i ambiental.

Taula 6: Objectius competencials del sistema alimentari

Aquesta idea inicial sobre una gradació competencial en torn de l'agroecologia ens servirà per entendre més endavant la manera en com podem desplegar els continguts i treballar les competències desitjades.

En aquest punt sorgeix quelcom que cal remarcar: **els nivells d'assoliment de les competències normatives de cada àmbit són les mateixes per tota l'etapa educativa de l'ESO**. Tenint en compte això, es dedueix quelcom que sembla lògic: **tota proposta educativa per l'ESO hauria de ser programada amb una perspectiva global d'etapa**. Té sentit que un alumne de primer que ha adquirit el nivell més alt d'una competència, un any més tard es pugui considerar que únicament l'ha adquirit de manera suficient? Aquesta situació, que és real i es podria fins i tot justificar, genera com a mínim una certa inconsistència si els continguts i avaluacions es tracten de manera fragmentada i sense la perspectiva d'aprenentatge global, de tot el cicle. Ara bé, això representa també un nivell de coordinació i una tasca prèvia que, per molts i diversos motius que no són objecte d'aquest treball, pocs docents i centres es troben en condicions de dur a terme amb la profunditat que ho requereix.

### 2.3.2 Contextualització de l'agroecologia a l'escola: «el sistema alimentari»

La complexitat de l'agroecologia i la seva visió integral convida a fer una certa abstracció d'aquesta per poder-la contextualitzar a l'entorn educatiu. Aquest fet ha estat objecte de moltes disjuntives a l'hora de decidir sota quina idea vertebradora es podrien explorar els múltiples significats de l'agroecologia i com materialitzar-ho a través d'una pràctica adaptada a l'entorn escolar. En aquest sentit, és imprescindible fer referència al llibre «Agroecologia Escolar» (Espineta & Llerena, 2016), ja que la profunditat i la qualitat de la proposta han estat definitoris per considerar el model que ens permet treballar-la en un àmbit d'institut.

#### Àmbits del sistema alimentari

Espineta i Llerena (2016) advoquen per tractar l'agroecologia a través del sistema alimentari. Aquest pel seu costat, d'una manera similar a l'aproximació que es faria amb l'agroecologia (on es contempen els àmbits de producció, distribució, transformació, comercialització, consum i residus), suggereix una **simplificació adaptada a l'àmbit escoltar** a través dels tres grans àmbits del sistema alimentari: la **producció**, la **transformació** i el **consum**.

D'altra banda, les principals qüestions i discussions que es desprenen d'aquesta temàtica poden ser d'índole molt diversa (llegir «transversal»), però en qualssevol cas és evident, com s'anirà exposant,

que existeixen tres dimensions o disciplines elementals a través de les quals aproximar-nos per poder obtenir la necessària visió global: la **científica**, la **tecnològica** i la **social**.

En el moment de desenvolupar aquest treball ens trobem en un moment de canvis legislatius en el context educatiu català i espanyol. Tot sembla indicar que es donaran canvis pel que fa al calendari i horaris lectius. No sabem encara de quina manera es manifestarà això en el context dels centres públics, però així com, en les fases d'educació primària, la cuina i el menjador són una part fonamental de l'esfera escolar per una qüestió d'horaris lectius, en el cas de secundària això queda relegat a una responsabilitat familiar i individual. Semblaria que l'**hort escolar** (producció), **cuina** (transformació) i **menjador** (consum) es relacionen, en tant que espais del centre, de manera natural i orgànica amb els àmbits abans descrits.

En aquest sentit, crec que és un objectiu molt lloable que la comunitat educativa lluiti perquè aquests espais existeixin i serveixin per a visibilitzar el sistema alimentari tot donant un significat educatiu, així i tot hem de ser realistes amb la situació actual de l'espai «menjador» en aquests nivells escolars. Això també posa de manifest un canvi d'etapa educativa, de noves possibilitats i, d'alguna manera, ens avisa de la necessitat de projectar una nova escala d'agroecologia pensant més enllà del centre i buscant oportunitats i sinèrgies amb el seu entorn (barri, municipi, territori...). En definitiva, s'adapta el model de manera que l'alumnat pugui experimentar i comprendre quelcom que evoca a un sistema alimentari global. Es pot treballar per exemple l'hort de manera aïllada i aprendre sobre qüestions tan importants com els processos que expliquen el creixement de les plantes, això no obstant, estariem perdent l'oportunitat d'entendre aquesta acció de manera contextualitzada i del seu significat transformador (del mateix sistema). A la figura 6, prenent el model d'Espinet i Llerena (2016), es planteja de manera gràfica aquesta visió paradigmàtica d'un model de sistema alimentari integral en un context escolar.

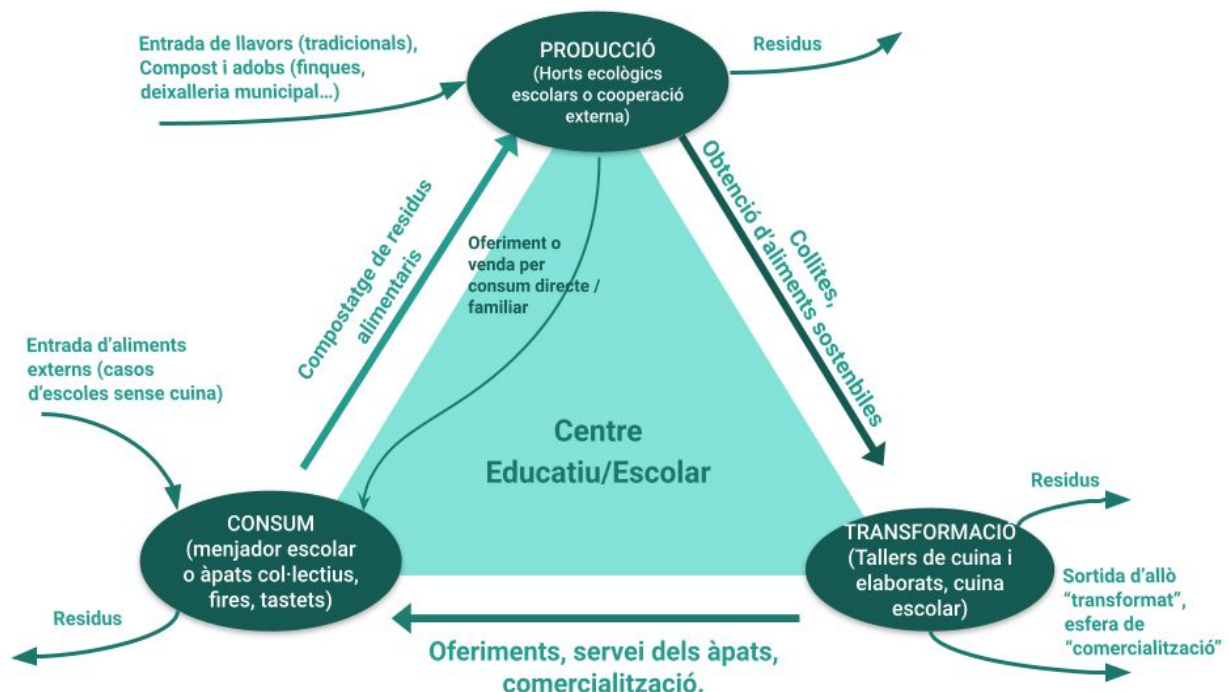


Figura 6: Àmbits genèrics del model d'agroecologia amb proposta integral de centre. Creació Pròpia.

La figura 6, que en realitat ens mostra el paradigma de l'agroecologia escolar a escala de centre, requereix una classificació més realista i, per què no, acadèmica o disciplinària. Tornant a la idea de la



gradació competencial, podem també plantejar-ne una relació similar, però en aquest cas més orientada a la complexitat i implicació que la comunitat educativa del centre estigui preparada per dur a terme:

		El «sistema alimentari» com a context d'aprenentatge		
Nivell d'integració	Explicació de l'escala	Producció	Transformació	Consum (+ distribució)
Baix	Accions a petita escala, sense una gran exigència d'espais, en forma d'activitats o experiències puntuals i no necessàriament connectades a un projecte d'àmbit major o que requereixi una planificació complexa.	Germinació de llavors a classe, estudi de les varietats locals, de qüestions cel·lulars de laboratori, les associacions benèfiques entre plantes i/o insectes, la microbiologia i els minerals, la funció dels cucs de terra...	Reaccions químiques, la ciència darrere la cuina, la conservació d'aliments (mètodes naturals i conservant de la indústria), tallers d'elaboració i conservació específics (pa, formatges, iogur, mermelades...)	Receptes segons origen cultural de les famílies, menjar equilibradament, aspectes nutritius i implicacions per la salut, estudi dels excessos, de les etiquetes i a ser crítics.
Normal	Accions susceptibles d'esdevenir un projecte didàctic o si més no donar una narrativa al temari. Se'n desprenen clarament moltes i diverses activitats i experiències fàcilment interconnectables i, en general, pot requerir d'ús d'espais del centre.	Espais de pati per hort escolar i totes les tasques que giren al voltant d'aquest, així com integrar en les dinàmiques i empoderar-se d'espais interiors a través d'horts verticals o plantes interiors. La importància de la gestió de l'aigua i possible ús per l'hort...	Tallers de cuina a l'escola, eines que s'utilitzen, gestió del rebuig al centre, interacció amb el personal de menjador... Podem apropar-nos als significats culturals, a l'antropologia a través de la transformació en cuina.	Plantejar menús equilibrats per l'escola (confluir amb producció per establir cultius necessaris), gestió del rebuig, apropar-se a productors propers que facin venda directa, idear maneres d'evitar bosses d'un sol ús per transportar i elements de transport que no emetin emissions, fer publicitat pels productes propis i locals...
Ambicions	Accions dignes d'un projecte de centre, que en general requereixen involucrar actors externs al centre i enxarxar-se. També són els que permeten fer més experiències diferents models industrials i comercials del sistema alimentari i construir una mirada crítica.	Xarxes de centres educatius del barri o el municipi, implicació en horts urbans de cessió municipal, intercanvi de coneixement i experiències, visites a finques i projectes agroecològics productius, produccions amb diferents models, impactes, canvi climàtic...	Implicació d'actors externs com restaurants o iniciatives de barri i del territori on es pugui fer cuina en col·lectiu, concursos... En aquest punt també ens apropem a la transformació industrial (elaboració de processats, diferents aproximacions d'elaboració industrial, diferències entre processos industrials i artesanals)	Processos de comercialització industrial i els km. que fan els productes, detecció d'ingredients nocius per la salut (sucres, greixos...), ser crítics davant la publicitat i també amb el «greenwashing».
Un aspecte rellevant: Els <b>temps biològics!</b> És important tenir en compte el fet que els calendaris biològics no entenen de calendaris escolar; què s'hauria de tenir en compte?		Un cop fem el salt al nivell d'hort hem de preveure una organització d'acord amb algunes de les exigències de manteniment; en funció de la projecció que aquest tingui, s'ha de generar una entesa entre el temps escolar i l'agrícola tot generant un aprenentatge sobre les estacions i cicles naturals.	Menjar de temporada per entendre aspectes com la caducitat, el menjar fresc, què debem i no debem menjar per garantir productes amb una baixa petjada ecològica, que el projecte educatiu s'apropriï del temps de cuina i es puguin establir connexions. Aprendre a ser exigents i crítics amb la lògica actual (+ processats) de la gestió externa dels menjadors.	Entendre la importància del moment en que mengem. Que sigui un moment per aprendre a menjar bé i bo, a educar el nostre gust i a fer compres pensades. I a gaudir de comensalitat, de la convivència de l'acte arrelat a la nostra cultura.

Taula 7: Integració i contextos del sistema alimentari en l'àmbit educatiu

Això és orientatiu i pot servir com a referència. Per exemple, una visita a un projecte productiu té la capacitat d'apropar-nos a certes qüestions sobre el model macro d'agroecologia, però fer-ho de manera descontextualitzada o sense un enfocament previ, no genera una aportació significativa.

### 2.3.3 Llistat de continguts o contextos del sistema alimentari.

Hem vist com estructurar el sistema alimentari en l'àmbit escolar. Vegem ara com començar a desgranar tota una sèrie possibles continguts, idees o contextos de treball sota el paraigua del sistema alimentari i l'agroecologia:

Àmbit de la PRODUCCIÓ	
<p><b>L'hort escolar</b> és el paradigma i l'eina pedagògica idònia per transposar i treballar des de la perspectiva de la producció d'aliments. És evident que molts dels elements que a continuació es llisten de manera aïllada convergiran amb aquest, però fem notar el paraigua sota el qual podem agrupar moltes d'aquestes idees. L'hort és una gran oportunitat per desenvolupar pràctiques a l'exterior, per entendre els reptes de la previsió temporal i espacial dels elements o l'ús de la pràctica tecnològica per anar consolidant un espai de treball òptim. Planteja a més, especialment en els casos de l'àmbit no productiu, un repte en l'ús d'elements reciclats per anar cobrint exigències. I és un espai que ens permet parlar dels cicles naturals i biodinàmics, de planificar en funció d'aquests, de la possibilitat de treballar amb eines «senzilles» i que poden ser construïdes o mantingudes per nosaltres mateixos.</p> <p>Es presenta a més com un espai que fomenta el treball cooperatiu i, en moments puntuals, un exercici físic conscient. La projecció d'espais és una de les tasques més importants, sigui dins el context de l'hort escolar o no, per obtenir un entorn de producció d'aliments adient i facilitar després les diverses tasques que s'hi duran a terme. Aquests dissenys poden convertir-se fàcilment en aprenentatges significatius, ja que les variables que hem de tenir en compte són molt diverses. Gran part d'ells es tradueixen en una optimització energètica, però que es manifesta, per posar alguns exemples, a través d'una millor captació de la radiació solar, recorreguts més curts i menys repetitius dels que desenvolupen les tasques o uns esforços menors i que no malmetin la seva salut.</p>	
Fertilitat de la terra.	Aproximació científica (geològica, química i física...) a <b>la terra i la vida en aquesta</b> . Producció ecològica. El <b>model agrícola</b> industrial i les amenaces presents i futures. Treball necessari de la terra.
Adobs	<b>Naturals i químics</b> . Sistema de producció agroindustrial i els riscos de la dependència de les <b>energies fòssils</b> . Els adobs verds. Ciència i tecnologia darrera la producció de <b>fertilitzants sintètics</b> . Conflictes mundials i relació amb els <b>recursos</b> . Models agroecològics i agricultura regenerativa.
Plagues i malalties.	<b>Perspectiva històrica</b> , períodes històrics d'abundància o períodes de fam per escassetat d'aliments. <b>Plaguicides i fungicides</b> sintètics i biològics o naturals.
Llavors i procés de germinació.	<b>Germinació «a casa»</b> . Com fer un planter. Trasplantar. Els <b>hivernacles</b> (l'efecte hivernacle!) Categorització de <b>llavors i varietats de la zona</b> . Pèrdua de <b>diversitat</b> . Intercanvi de llavors. Importància d'aquestes, sistema de <b>patents</b> i els seus efectes.
Cultius.	<b>Disseny i projecció d'espais</b> , rotacions, rendiments esperats, associacions, exigències (clima, terra, aigua, cures...). Tècniques de millora.
Biodiversitat funcional.	Biopreparats i mesures adequades (bioestimulants, biofertilitzants). <b>Fauna útil</b> i refugis aquesta. Les abelles. <b>Plantes beneficioses</b> . Bandes florals. Tanques vegetals.
Fases lunars i els calendaris biodinàmics	Poden ser una bona manera d'aproximar-se al coneixement popular i la narració d'observacions ancestrals des del respecte, entenent l'existència de diferents marcs culturals i, per què no, entenent que pot haver-hi una manca d'estudis concludents en aquest àmbit. Cal també tenir-ho en compte per possibles <b>investigacions científiques</b> i una bona excusa per apropar-nos al <b>model terra-lluna</b> .
Eines de l'hort.	I dels sistemes agrícoles industrials. <b>Eines necessàries i el seu bon ús</b> . Pràctiques agrícoles bàsiques. Mecanització dels processos industrials. Recursos econòmics i energètics necessaris.
Construcció i	Necessaris per a poder desenvolupar les tasques que es desprenen de l'activitat. Sigui un

<b>manteniment d'estructures i espais</b>	compostador, un lloc per guardar les eines, un hivernacle a petit escala per fer el nostre planter o animar-nos amb alguna estructura més ambiciosa per poder tenir una temporada de cultius més llarga.
<b>Climatologia i meteorologia</b>	Classificació dels diferents tipus de <b>climatologia</b> , <b>fauna</b> i <b>flora</b> comuna a aquests. Seguiment i previsió dels <b>fenòmens meteorològics</b> . Selecció de varietats adaptades i combinacions favorables per fer front a situacions extremes. <b>Canvi climàtic</b> , tendències i riscos associats: temperatura, sequera, incendis...
<b>Recursos hídrics</b>	<b>Gestió</b> . <b>Recuperació</b> d'aigües pluvials i/o grises. Disseny dels <b>sistemes de reg</b> . Optimització del sistema reg. <b>Automatització</b> del sistema i ús de <b>sensors</b> .
<b>Animals</b>	La <b>ramaderia</b> , valor per l'agricultura i la gestió dels paisatges. Exigències dels diferents tipus d'animals (ovi, bovi). <b>Emissions d'efecte hivernacle</b> relacionades amb aquests. Galliner escolar.
<b>Finques i granges.</b>	Aproximar-nos a <b>productors</b> de la zona amb caràcters diferents (industrials i artesanals). <b>Diferències</b> entre els tipus de producció. Normativa i legislació.
<b>Tecnologia industrial</b>	Producció d'aliments. Processos <b>d'automatització</b> i <b>robotització</b> . Coneixements necessaris per a la indústria. <b>Revolució 4.0</b> . <b>Recursos i limitacions</b> (energètics, materials...).
<b>Àmbit de la TRANSFORMACIÓ</b>	
<b>Cuina i reaccions químiques</b>	<b>Principis químics</b> de les transformacions culinàries.
<b>Cuina i tecnologia</b>	<b>Eines i electrodomèstics</b> per transformar.
<b>Conservació d'aliments.</b>	Història de la <b>conservació d'aliments</b> . Mètodes naturals (temperatura, buit, additius naturals, fermentació...) i a través d'additius químics (conservants). Electrodomèstics per la conservació. Recursos energètics necessaris. Experimentació de processos de conservació.
<b>Aliments bàsics</b>	<b>Elaboració</b> del pa, iogurts, formatges, mermelades... <b>ciència i tecnologia</b> que s'hi amaga.
<b>Logística i distribució.</b>	Del camp a la cuina o els llocs de transformació. <b>Relacions econòmiques</b> entre sector primari i empreses transformadores.
<b>Eines i recursos</b>	Per la transformació. <b>Reciclatge</b> , <b>adaptació</b> o <b>construcció</b> d'elements (rocketstove, motlles pel formatge...).
<b>Cuina històrica</b>	La cuina i els seus processos com a element de <b>cultura</b> .
<b>Tecnologia industrial.</b>	Processos de <b>transformació industrial</b> . <b>Recursos energètics</b> necessaris.
<b>Menjadors</b>	Escolar, socials d'entitats properes... <b>Interacció</b> amb personal de cuina. <b>Model de menjador</b> del centre (primària, secundària...). Models i propostes <b>alternatives</b> . Visita d' <b>experiències</b> .
<b>Àmbit del CONSUM</b>	
<b>Alimentació i salut</b>	Com <b>alimentar-se de manera equilibrada i sana</b> . Proposta de <b>menús</b> . Una visió crítica de les <b>dietes vegetarianes, veganes, omnívores</b> ... què diu la ciència? Cercar relacions entre <b>la nostra dieta i els seus efectes</b> .
<b>Nutrició dels aliments.</b>	Quins són els <b>nutrients</b> del que menjem? Relacionar els nutrients d'allò que produïm amb les nostres necessitats com a humans.

<b>Processats i cuina fresca</b>	Consum de <b>productes transformats</b> / elaboració industrial o consum de <b>productes frescos</b> i elaborats a casa.
<b>Distribució d'aliments</b>	La distribució d'aliments i el seu <b>transport</b> . Els diferents sistemes i la <b>petjada de carboni</b> . Quin és l'impacte de consumir <b>productes</b> que no són <b>de proximitat o fora de temporada</b> . Del camp a la taula.
<b>Venda d'aliments</b>	<b>Venda</b> , opcions i canals de distribució, <b>publicitat</b> i <b>enganys</b> publicitaris (salut, «greenwashing»...).
<b>Cultura culinària (cultura)</b>	Entenent els contextos, intercanviant i aproximant <b>cultures a través de la cuina</b> . La importància del temps per cuinar i compartir àpats, la reunió, el debat.
<b>Societat i economia</b>	<b>Implicacions socioeconòmiques</b> del nostre consum. L'impacte «glocal».
<b>TRANSVERALS</b>	
<b>Compostatge</b>	
<p>Aquest és, sense cap mena de dubte, una de les accions i pràctiques més senzilles de dur a terme i amb un major potencial. Es tracta d'un dels millors exemples de com <b>tancar un cicle</b>, de com <b>convertir els residus orgànics i transformar-los de nou en un «producte» vàlid</b>, en aquest cas adob per la nostra terra. Tot això incorporant aspectes d'equilibri i eficiència energètica, entenent processos de descomposició i transformació dels elements orgànics així com els factors bioquímics que hi intervenen. A través del prisma de la tecnologia, podem explorar com accelerar els processos o obtenir el producte final en la millor de les condicions i amb el menor esforç.</p> <p>A més, s'enllaça fàcilment amb la importància de <b>millorar l'estructura, la composició i la biodiversitat dels sòls per a obtenir terres fèrtils</b> i com això està <b>relacionat amb els límits planetaris i el canvi climàtic</b>.</p> <p>I no ens oblidem de la força que té aquest aspecte per dur a terme pràctiques comunitàries que apel·lin a la responsabilitat i la movilització. Pensem també en les grans possibilitats d'implicar diferents estrats i cursos del centre esdevenint per exemple un nexa entre etapes educatives de primària i secundària.</p>	
<b>Compostatge amb cucs de terra</b>	Mereix menció a part. Afegir aquests éssers vius a l'equació del compostatge ens obre les portes a <b>noves i diverses possibilitats</b> . Entendre la seva aportació i la importància de la seva labor. Fer un <b>seguiment</b> i <b>analitzar</b> els efectes del seu ús. Construir un hàbitat adaptat a les necessitats d'aquests éssers vius i als nostres interessos com a productors d'aliments.
<b>Viabilitat d'un projecte</b>	En aquest cas agroecològic (producció-transformació-consum). <b>Desigualtats i lògica de poders</b> . <b>Emprenedoria</b> i <b>economies o estructures alternatives</b> (ESS, feminista, ecològica...).
<b>L'aigua</b>	Com a font de vida. <b>El cicle de l'aigua</b> i la seva importància per generar vida. Els <b>reptes «glocals» i l'impacte climàtic</b> .
<b>Cooperativisme</b>	Entesa no tant com a metodologia sinó com a <b>estructura jurídica o econòmica</b> , com una opció d' <b>associació</b> real per poder constituir <b>projectes col·lectius amb jerarquies de poder justes</b> i que qüestiona alguns dels principis dogmàtics de l'economia neoliberal.

*Taula 8: Llistat d'idees i camps de treball del sistema alimentari*

Aquest llistat és fruit d'un coneixement adquirit al llarg dels anys de certes tasques associades als treballs de l'hort ecològic i de la revisió de coneguda bibliografia sobre la temàtica (Aubert, 1987; Seymour, 2014). Alguns elements donen peu, per la seva naturalesa, a plantejaments pedagògic més ambiciosos. Tot i que la majoria de punts que es mostren es presenten més com idees o continguts clau que hauríem de desgranar i fer convergir amb els continguts normatius, sí que he intentat mostrar (vegeu figura 7) de quina manera la construcció de coneixement en torn de certs aprenentatges i experiències ens poden anar ajudant a crear aquesta visió agroecològica integral que seria desitjable.

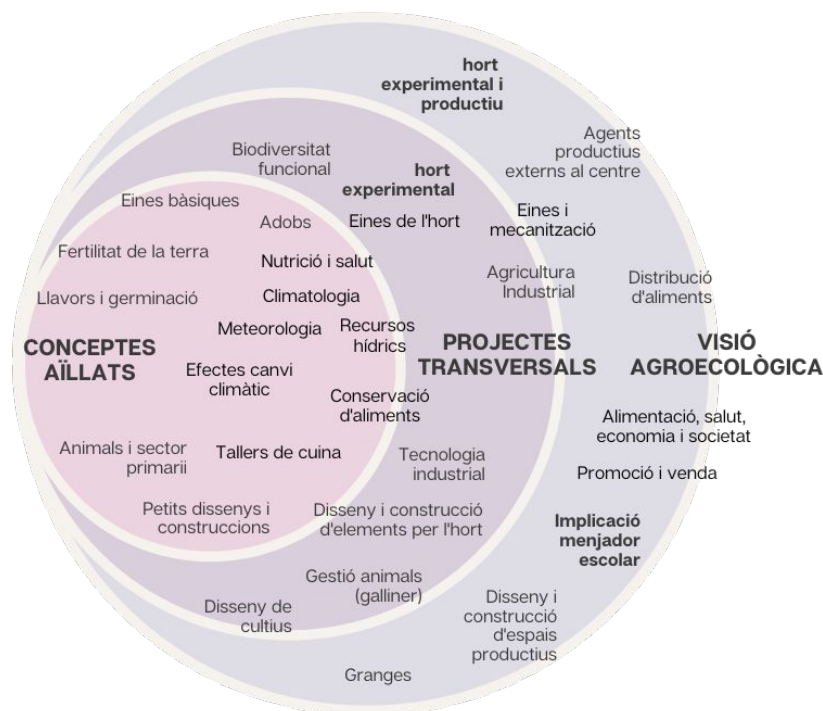


Figura 7: Diagrama de complexitat d'un projecte agroecològic en el context escolar. Creació pròpia.

És a dir, tots els temes – de manera més o menys obvia i convergint o no entre ells – són susceptibles de tractar-se d'una manera aïllada (i això no vol dir que l'activitat, acció, aprenentatge... en qüestió no pugui ser complexa) o bé integrats i amb una mirada contextualitzada, més «sofisticada», on s'apel·la a la reflexió i acció de l'alumnat, a la seva capacitat d'abstracció o la presa de decisions... Com ja he dit, apareixen recursos de caràcter més pràctic i d'altres més teòric o conceptual i, per tant, no existeix una fórmula precisa d'on hauríem de situar cadascun dels elements. En qualsevol cas pot ser una bona referència per docents i centres que es plantegin el repte de dur a les aules el sistema alimentari i en quina mesura ho vulguin fer.

### 2.3.4 Progressió de les idees per assolir la mirada holística

Amb l'engranatge de molts d'aquests continguts o recursos de treball, es poden construir infinitat de projectes que ens apropin a les principals idees o principis de l'agroecologia. Ho podria ser la importància de la diversitat (i diversificació) per garantir la seguretat alimentària, la creació conjunta i l'intercanvi de coneixement per respondre millor als reptes locals o el reciclatge per tenir produccions menys costoses i amb menor impacte mediambiental.

Sense pretendre ni molt menys establir cap dogma al respecte, sí que m'he atrevit a definir algunes grans idees o plantejaments que ens podrien servir com a referència per avaluar si s'estan considerant aquells aspectes que, a priori, ens ajudarien a sensibilitzar i generar els aprenentatges desitjats. Prenent com a exemple la classificació fan des del CIDSE (1995) sobre els principis de l'agroecologia, s'han adaptat en forma de «grans idees» i de manera més genèrica al context educatiu (vegeu figura 8).



## Dimensió econòmica

- Establir xarxes de distribució raonables i petites (properes) així com relacions transparents.
- Promoure el comerç proper promovent mercats, economies i treballs locals més sòlids.
- Promoure l'economia social i solidària.
- Establir uns preus de venda justos per aquells que produeixen els aliments.

## Dimensió política

- Promoure que el control de les llavors, la biodiversitat, la terra, els territoris, l'aigua, els béns comuns... en mans d'aquells que formen part del sistema alimentari.
- Canviar el sistema alimentaria través de la nostra actitud i les nostres decisions (el consum, activisme...)
- Exigir polítiques públiques per obtenir el seu màxim potencial.
- Fomentar formes d'organització social que promoguin models descentralitzats amb una gestió local dels sistemes alimentaris.



## Dimensió ambiental

- Optimitzar i tancar els cercles dels recursos, reciclar.
- Adaptació i resiliència climàtiques a la vegada que es contribueix a mitigar les emissions d'efecte hivernacle (per exemple a través de la reducció en l'ús de combustibles fòssils).
- Gestió ecològica dels sistemes de producció d'aliments eliminant l'ús i la dependència d'insums sintètics.
- Potenciar la biodiversitat dels nostres entorns sobre i sota el terra.

## Dimensió social i cultural

- Fer valdre la cultura, la identitat, la tradició, la innovació i el coneixement de les comunitats que ens envolten.
- Prioritzar les dietes saludables, diverses, estacionals i culturalment apropiades.
- Respectar la diversitat en termes de gènere, raça, orientació sexual i religió així com generar oportunitats especialment per les dones i el seu lideratge.
- Generar relacions de confiança entre productor i consumidor per evitar intermediaris que exerceixin lògiques de poder injustes.

Figura 8: Les grans idees de l'agroecologia. Creació pròpia.

Per poder consolidar aquestes petites «grans» idees de l'agroecologia hem de fer aquest procés constructiu al llarg de l'escolaritat. La proposta que es realitza en la recent publicació del currículum de l'energia de l'ICAEN presenta una guia per identificar diferents nivells de sofisticació respecte de cada idea – de l'energia – que s'haurien d'anar assolint al llarg de l'etapa formativa. També ens ajuda com a guia per reconèixer allò que podem aspirar a construir amb l'alumnat, en funció d'on ens trobem. Tot i que aquesta gradació no s'ha d'entendre de forma estricta com la versió de cada idea per a cada etapa escolar (ja que el desenvolupament dels infants depèn de molts factors personals, socials i del context educatiu), hi podem trobar una certa correspondència. (López-Simó, 2021). Els quatre nivells que proposa López-Simó són:

- A) **Idees preoperatives**, de caràcter profundament **intuïtiu**, que es construeixen a partir d'un **únic punt de vista** (el de l'infant), basades en la seva **experiència generalment directa**. (normalment prèvies a l'etapa d'educació secundària)
- B) **Idees concretes**, en les quals es fan servir **relacions senzilles** com ara la de **causa-efecte** i s'estableixen **classificacions clarament delimitades** (petits productors o agroindústria, agricultura ecològica o agroquímica, productes locals o llunyans). Són versions poc sofisticades de la idea basades només en el **raonament inductiu**, no deductiu.
- C) **Idees abstractes simples**, en les quals s'estableixen **representacions amb cert nivell d'abstracció** (idea de cadena alimentària, de cicles tancats, de desigualtat, etc.) i s'identifiquen **regularitats i relacions lineals**. A través del **raonament deductiu** l'alumnat pot establir **conclusions** a partir de relacions abstractes simples.
- D) **Idees abstractes complexes** de caràcter **sistèmic** que involucren **relacions no lineals entre variables**, ja sigui a través de **conceptes complexos** com crisi, sobirania, reversibilitat, degradació, etc., o bé a través de la «matematització» d'aquestes relacions (la petjada ecològica com la relació entre la superfície disponible i la necessària per produir els recursos, etc.).

Combinant la o les idees (de l'agroecologia) que volem prioritzar amb aquests quatre nivells obtindrem un **mapa de l'aprenentatge de l'alumnat**. Suposem el següent cas:

<i>«Canviar el sistema alimentari a través de la nostra actitud i les nostres decisions»</i>	
<b>A</b>	A les tendes, mercats, supermercats... arriben tota mena de productes, que venen de llocs diferents i que podem comprar-los a canvi d'un cost.
<b>B</b>	Podem comprar productes alimentaris amb actituds més sostenibles i provocar menys contaminació.
<b>C</b>	Podem canviar els nostres hàbits de consum i prioritzar el petit comerç o fins i tot la compra directa al consumidor així com una dieta que minimitzi els impactes mediambientals.
<b>D</b>	Cal combinar accions individuals i col·lectives, locals i globals, a curt i llarg termini, per transitar cap a un nou sistema agroalimentari més sostenible, segur i just.

*Taula 9: Exemple els nivells d'aprenentatge per una de les idees de l'agroecologia.*

Això hauria de permetre establir una sèrie d'idees graduals perquè l'alumnat pugui construir aquests aprenentatges transversals relacionats amb l'agroecologia a través de tot el procés educatiu.

Una manera de desplegar-ho podria ser, per exemple, tractant de buscar idees que féssin èmfasi en cadascún dels àmbits del sistema alimentari a cada trimestre. A tall d'exemple, el primer es treballaria alguna idea sorgida de l'àmbit de la producció, el segon del consum i el tercer de la transformació. Això no obstant, especialment si es treballa per projectes i diverses disciplines integrades com és el cas del centre de pràctiques, podria induir a generar-nos unes limitacions innecessàries. Si com ja s'ha anat enunciant anteriorment, volem imprimir una mirada més holística sobre el nostre entorn, realment ens trobarem que estem perdent oportunitats si parlem de consum sense parlar de la producció o si ho fem de la producció sense parlar de la transformació.

Finalment, ho podem veure a través de la taula 10, es mostra un exemple de projecció d'objectius d'aprenentatge, no tant pel que fa a les idees més transversals de l'agroecologia sinó més aviat en aspectes de la visió científicotecnològica, al llarg de l'etapa de secundària. Totes les idees de l'agroecologia i la seva profunditat haurien d'anar incorporant-se coneixedors del context on es desenvolupa i sotmentent els objectius a una constant crítica, reflexió i millora. En aquest cas mostrem:

- **Ojectius o idees generals** del curs a considerar com irrenunciabls per abordar el sistema alimentari de manera integral.
- **Contextos, continguts i propostes didàctiques** a través del trinomi producció-transformació-consum que ajudarien a cobrir aquests objectius.

Al llarg de l'elaboració del projecte he considerat abordar una proposta de programació didàctica de cicle que respongués a aquest esquema general, però, més enllà de ser excessivament ambiciós, el context de cada centre escolar fan que sigui una qüestió a valorar en profunditat per cada situació.

En qualssevol cas la darrera part del projecte sí que planteja algunes propostes didàctiques de projecte adaptades al centre de pràctiques. Malgrat no haver-ho pogut dut a terme amb l'ambició i la contextualització necessària, sí que s'han pogut desplegar algunes de les activitats de manera aïllada.



Agroecologia – El sistema alimentari			
	Objectius d'aprenentatge del sistema alimentari	Contextos i continguts proposats	
Recordar	1r ESO Comprendre i recordar els elements i processos bàsics d'un cultiu així com la importància de la fertilitat de la terra i la pràctica ecològica. Despertar l'interès per la cuina entesa també com a laboratoria de pràctiques. Entendre la importància de tancar cicles i el consum de productes de proximitat.	Pràctiques i accions aïllades com la germinació de llavors i fer-ne un seguiment o les reaccions químiques que hi ha al darrere de la cuina. Fer un recull de les varietats locals, entendre la seva importància i començar a parlar de sobirania alimentària. Els elements i característiques d'una terra fèrtil i de com ho aconseguim a través del compostatge. Què és una dieta equilibrada i perquè ens interessa saber-ho. El cicle de l'aigua i la seva importància per la vida. Les injustícies socials i ecològiques globals a causa del sistema alimentari.	Idees
Comprendre	2n ESO Comprendre les necessitats dels cultius i la biologia auxiliar i aplicar-ho de manera pràctica. Dur a terme transformacions pròpies de la cuina amb un ús adequat de les eines. Raonar i diferenciar les implicacions dels processos industrials i artesanals en la producció d'aliments. Haber comprès i ser capaç de conscienciar sobre aspectes com el compostatge o un ús sostenible de l'aigua.	Disposar i prendre cura dels cultius així com de les plantes que ens poden ajudar. Analitzar la fauna que ens rodeja. Fer un seguiment de l'evolució dels cultius i fer un seguiment científic experimental (per exemple en el creixement en funció de diferents adobs). Dur a terme experiències culinàries per analitzar certs processos i que tractin de suggerir creacions pròpies tenint en compte les implicacions de les seves decisions. Apropar-se a projectes locals del sector tant industrial com artesanal per poder analitzar-ho i extreure'n conclusions. Dur a terme algunes construccions simples com alguna eina necessària per transformar o elements senzills per l'hort com un compostador simple o per cucs de terra.	Preop. Concretes
Aplicar	3r ESO Avaluar les necessitats personals de consum (individual o de centre) segons criteris de gust i salut. Dissenyar espais de cultiu tenint en compte cicles naturals. Valorar i fer propostes de millora i resiliència en la gestió dels espais de producció, transformació o consum. Establir espais d'acció amb agents externs al centre. Investigar la lògica de la gestió de menjador del centre, decidir sobre la conveniència i considerar possibles alternatives.	Fer un seguiment del menú personal, escolar o d'algun agent extern amb qui es col·labori i fer suggeriments que millorin la proposta actual en termes de nutrició i justícia global. Proposar que elaborin un calendari de cultius que tingui en compte tots els aspectes que intervenen en la producció (climatologia, necessitats hídriques i del sòl, característiques de cada cultiu i benefici de plantes auxiliars...). En sintonia amb els de primer, es podria fer un seguiment de les varietats locals i poder vincular-ho amb projectes externs que siguin productius per tot el que implica. Projectes més complexos dels espais i la infraestructura per l'hort com la construcció d'un hivernacle o d'un sistema de recollida d'aigües i reg automàtic amb elements reciclats.	Abs. Simp. Abs. Comp.
Anалitizar	4t ESO Gestionar amb la resta de l'etapa els projectes de major complexitat relatius al sistema alimentari. Examinar projectes alimentaris agroecològics propers i planificar accions locals que generin sensibilitat envers aquests models. Trobar sinèrgies i formular (construir si fos necessari) propostes de millora per petits projectes productius (horts urbans per exemple). Acabar de consolidar els coneixements necessaris per entendre les implicacions	Prendre decisions i accions específiques necessàries relatives a l'ecosistema del sistema alimentari escolar que tinguem al centre i suggerir sobre les tasques a desenvolupar per part dels altres cursos. Coordinar i ajudar a fer que els projectes que despleguen els companys d'altres cicles arribin a bon port. Donar peu a què puguin ser actors actius en reivindicacions dins o fora del centre. Dur a terme accions de venda i promoció o distribució d'aliments (transformats o no) entre famílies del centre. Fer divulgació sobre la publicitat enganyosa als seus companys.	
Avaluar			
Crear			

Taula 10: Taula d'objectius generals en relació amb un model de sistema alimentari escolar

## 2.4 Exemples de proposta didàctica amb projectes STEM

Per tal d'entendre com aplicar tot el conjunt de conceptes que han anat apareixent al llarg del treball, s'ha plantejat una proposta contextualitzada al centre de pràctiques. Per dur-ho a terme hem fixat una plantilla inicial de projecte que garanteixi l'assoliment de diferents aspectes d'aprenentatge. Aquesta plantilla, que hauria de ser entesa com un afegit a la programació d'aspectes més normatius, incidiria en tres pilars principals:

1. **Principals objectius d'aprenentatge:** a interpretar com uns objectius generals de referència que ens poden ajudar a posar a prova les competències – normatives – per a cada àmbit alhora que s'aprofundeix en el model del sistema alimentari.
2. **Competències de l'agroecologia:** el nivell competencial que s'està posant a prova amb relació als conceptes, idees i reptes que sorgeixen del sistema alimentari i l'agroecologia. És a dir, el grau d'exigència des de la comprensió més bàsica fins a la imaginació, projecció i acció de propostes pròpies als reptes proposats.
3. **Idees de l'agroecologia:** aquell recull de «grans idees» sobre l'agroecologia que volem o considerem que s'haurien de tenir en compte i fer tan significatives com sigui possible al llarg del projecte. Aquestes ens garanteixen que l'assoliment de competències va acompanyat de l'assimilació d'aquestes idees fonamentals per poder entendre el món d'una manera més justa i solidària.

Es farà una **mostra de projectes** que podrien formar part de cadascun dels cursos de la següent manera:

- **Un exemple de projecte per a cada curs d'ESO** on es defineixen aquests aspectes principals que s'acaben de definir (objectius d'aprenentatge, competències i idees de l'agroecologia que intervenen).
- **Només s'entra en detall a la programació per al curs de 2<sup>n</sup> d'ESO**, per ser aquest el curs en que he desenvolupat les meves pràctiques i on he pogut dur a terme algunes de les activitats que s'han presentat aquí.

En els punts que segueixen no hem llistat els detalls referents al cas de 2<sup>n</sup> d'ESO. **Es pot trobar la proposta completa amb objectius, competències, nivells d'assoliment i la seqüència proposada per les activitats d'ensenyament i aprenentatge a l'annex 1** i per elaborar-ho s'han tingut en compte els blocs curriculars, continguts clau associats i alguns dels criteris d'avaluació normatius de 2n d'ESO i que es poden consultar a l'annex 2.

Com ja s'ha pogut evidenciar en punts anteriors, el centre té una sèrie de particularitats que, encara que avui el converteixen en un model més aviat extraordinari, hi ha motius per pensar que cada cop més centres apostaran per pràctiques similars. Així doncs, abans d'entrar de ple en els detalls de la proposta didàctica, formulem aquestes especificitats.

## 2.4.1 Context formatiu i d'infraestructura al centre (formativa i d'infraestructura)

### Context de centre i entorn

- Centre d'alta complexitat. És a dir, s'enmarca en un territori amb una situació socioeconòmica que d'entrada pot presentar dificultats afegides. Es tradueix en alguns recursos més pel que fa a la plantilla com la tècnica d'integració social, la vetlladora, més professorat i també una mica més de dotació pressupostària, descomptes en moltes activitats...
- En general pocs casos d'alumnat amb dificultats o trastorns que generin dificultats d'aprenentatge profundes, però situacions socials freqüents que sí que poden afectar al rendiment de l'alumnat.

### Formatiu

- S'organitzen per àmbits i es proposa a l'alumnat dos grans blocs de treball: els projectes STEAM (àmbit de matèries científico-tècniques) i els projectes VALS (àmbit de matèries lingüístiques i socials).
- Realitzen sessions d'STEAM diàries de 2 hores.
- Cada projecte té una durada de 4 setmanes. És a dir, unes 20 sessions de dues hores (40h).
- A 4t d'ESO, ofereixen les matèries optatives de modalitat a partir de projectes duals en què l'alumnat treballa de manera autònoma, a partir d'unes pautes establertes pel professorat líder, que acompanya i assessora.

### Context d'infraestructura

- Aules compartides per dues línies (al voltant de 50 alumnes per aula).
- Aula-taller de tecnologia amb recursos «suficients» però limitats. Hi ha bones condicions de treball pel que fa a l'espai i taules. Eines per treballar elements com la fusta o algun plàstic...
- Sala polivalent amb una tarima per fer presentacions i mobiliari per poder estar de manera més relaxada.
- Laboratori «en construcció» i més aviat precari.
- Aules de música molt ben equipades.
- Espais exteriors sense massa «zones verdes». L'hort incipient es troba en una d'aquestes zones amb opcions a créixer.

## 2.4.2 Proposta 1<sup>r</sup> d'ESO «Fresc i de proximitat»

Àmbit	Matèria	Nivell	Professorat	Curs
STEAM	Ciències, Tecno, Mates	1 <sup>r</sup> d'ESO	Professors 1 i 2 (codocència) – àmbit STEM	2021-22
Títol: «Fresc i de proximitat»	<p>En aquest projecte veurem com donar vida al que ens alimenta. Entendrem com «s'alimenten» les plantes i tractarem d'esbrinar que vol dir això de la fertilitat de la terra i què fa que durant milers d'anys l'home hagi pogut produir i reproduir els seus propis cultius. El pretext final serà el de presentar els cultius (planters) que hem acordat preparar amb l'hort urbà del nostre barri. A més, elaborarem un compostador de cucs de terra amb materials reciclats per poder tenir humus pels nostres cultius.</p> <p>En una primera fase del projecte, començarem explorant alguns aspectes generals relatius al bloc de biologia i geologia. Ens preguntarem com és possible que hi hagi vida a la terra i què entenem per això de «vida». Un cop vistos de manera més genèrica diferents factors que intervenen en el creixement d'una planta o cultiu, aprofundirem en els processos que fan que la terra tingui les propietats idònies per poder cultivar aliments. Això ens permetrà veure els avantatges però també els riscos d'un maneig industrialitzat i mecanitzat de les terres agrícoles.</p> <p>En la segona fase del projecte, començarem a projectar alguns experiments que haurèm de dur a terme amb llavors de diferents cultius que ens han cedit per fer el planter del l'hort. Comprovarem com reacciona el mateix tipus de llavor davant de canvis en diferents variables com el tipus de terra, la quantitat d'aigua o l'exposició al sol. A més, ens apropiarem a veure alguns horts urbans del municipi perquè ens donin algunes idees per les nostres investigacions o si podem aprofitar per fer part del planter necessari i poder provar també amb aquests, què és el que millor funciona. Serà molt important que coneixem quines llavors (cultius) podem plantar segons el moment de l'any i quan podríem esperar recollir la collita i, per tant, menjar de temporada. I també aprofitarem per plantar algunes flors que esbrinem que poden ser beneficioses si les associem amb aquests cultius.</p> <p>En paral·lel ens dedicarem a analitzar diferents propostes de compostadors de cucs de terra. Quan sapiguem què és el que relitzen i quines condicions necessiten per sobreviure, veurem alguns models i mirarem de treballar en diferents grups per fer diferents parts d'un únic compostador que deixarem al costat de l'hort per anar-lo alimentant a poc a poc.</p>			
Principals objectius d'aprenentatge		Competències de l'agroecologia		Idees de l'agroecologia
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconèixer les principals raons que afavoreixen la vida a la terra i en particular la de les plantes i els cultius necessaris per l'alimentació.</li> <li>2. Interpretar el model Terra-Lunna a través de l'observació i models pseudocientífics com el calendari biodinàmic.</li> <li>3. Elaborar una construcció senzilla per l'hort amb elements bàscis i reciclats seguint unes indicacions.</li> <li>4. Demostrar a través d'un seguiment científic, les condicions que afavoreixen el creixement dels cultius.</li> <li>5. Argumentar les raons per donar suport als petits projectes i horts urbans del municipi.</li> </ol>		<p>En aquesta proposta s'inclouen els <b>dos nivells competencials</b> de l'agroecologia. En primer lloc, l'alumnat haurà de <b>comprendre i conèixer</b> de quina manera donem vida als nostres cultius, és a dir, què necessita un ésser viu com una planta per poder créixer i reproduir-se i com l'afecten elements externs com la climatologia i la meteorologia. A continuació hauran de ser capaços d'<b>actuar en conseqüència i elaborar</b> un planter amb les variables adequades per maximitzar les opcions d'èxit d'aquell cultiu així com les associacions que poden ser beneficioses. A més a més, a través de l'experiència amb l'hort del barri, hauran de ser capaços d'elaborar un argumentari en defensa d'aquest tipus de projectes.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestió ecològica dels sistemes de producció d'aliments eliminant l'ús i la dependència d'insums sintètics (Medi Ambient).</li> <li>2. Prioritzar les dietes saludables, diverses, estacionals i culturalment apropiades (Social).</li> <li>3. Establir xarxes de distribució raonables i petites (properes) així com relacions transparents (Econòmica).</li> <li>4. Promoure que el control de les llavors estigui en mans d'aquells que formen part del sistema alimentari i lliure de patents (Política)</li> </ol>

## 2.4.3 Proposta 2<sup>n</sup> d'ESO «Fira de productes artesans»

### 2.4.3.1 Competències i objectius de l'agroecologia

Àmbit	Matèria	Nivell	Professorat	Curs
STEAM	Ciències, Tecno, Mates	2 <sup>n</sup> d'ESO	Professors 1 i 2 (codocència) – àmbit STEM	2021-22
<b>Títol: «Fira de productes artesans!»</b>	<p>El projecte té l'objectiu final motivador de fer una fira d'aliments on convidarem les famílies de l'alumnat i/o les altres línies del curs podran participar. L'alumnat haurà de ser capaç d'explicar i «vendre» el seu producte.</p> <p><b>En una primera fase</b> del projecte, s'exploren alguns aspectes de caràcter general per entendre alguns conceptes i processos comuns propis del conjunt de la indústria. A continuació ens centrem en el sector alimentari i més concretament en el de la indústria làctica i prenent com a exemple l'elaboració de formatges i iogurts. Ens aproximarem des de diferents visions per entendre quines matèries i quins processos, industrials i/o artesanals, han d'intervenir per transformar la llet en iogurt o formatge, què està succeïnt a escala bioquímica o els intercanvis i exigències energètiques necessàries per produir un d'aquests productes així com la seva petjada de carboni i metà. I experimentarem nosaltres mateixos com dur a terme un formatge cassolà i artesà.</p> <p>A través d'apropar-nos a dues experiències de models productius diferents del sector, un d'àmbit local i familiar de venda de carn i formatges i l'altra una empresa també del territori però ja d'àmbit industrial i altament automatitzada.</p> <p><b>En la segona fase</b> del projecte, els grups hauran de ser capaços de triar un producte alimentari que ells mateixos siguin capaços d'elaborar i hauran de tenir en compte criteris de sostenibilitat pel que fa a la salut, el mediambient i socials. Aprofitarem per veure que és això de crear «una marca» i una estratègia de venda tot aprofitant per conèixer projectes operatius i viables que formin part de les economies socials i solidàries. Amb motiu de crear una «marca» se'ls motivarà a fer ús de la creativitat i fer propostes per un logo amb eines de disseny digital per poder fer una impressió 3D d'aquest. Alhora se'ls demanarà fer un estudi de viabilitat del producte per comprendre i tenir en compte aspectes que poden tenir un impacte i no sempre estan sota el nostre control com els impostos o els costos energètics per transformar.</p>			
Principals objectius d'aprenentatge		Competències de l'agroecologia		Idees de l'agroecologia
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reproduir quins són els processos i les reaccions que intervenen en la transformació de matèries primeres com la llet en productes finals derivats.</li> <li>2. Analitzar els processos industrials i en particular de part del sector agroalimentari i el seu impacte mediambiental i social i comparar-ho amb un model artesanal i local.</li> <li>3. Elaborar un producte alimentari considerant aspectes econòmics, ambientals, socials i polítics.</li> <li>4. Explorar la viabilitat i les estratègies per «vendre» o intercanviar el producte considerant igualment aspectes econòmics, ambientals, socials i polítics.</li> <li>5. Empoderar la comunitat educativa oferint espais que motivin a l'intercanvi d'una cuina conscient i també de cultura, de tradició.</li> </ol>		<p>En aquesta proposta s'inclouen els <b>tres nivells competencials</b> de l'agroecologia. En primer lloc, l'alumnat haurà de <b>comprendre i conèixer</b> de quina manera s'obtenen les matèries primeres i com es transformen per elaborar alguns productes alimentaris de consum habitual així com part de les conseqüències ecològiques i socials associades. D'altra banda, es motivarà l'alumnat a <b>actuar en conseqüència i elaborar</b> productes que continguin aquesta visió holística i compromesa de les seves decisions i que valorin aquells guanys que estan per sobre del benefici únicament econòmic. Finalment, els demanarem que <b>imaginin i proposin</b> de quina manera, la comunitat del centre i el seu entorn, podria implicar-se d'una manera regular en l'elaboració i l'intercanvi d'aquest productes transformats per nosaltres mateixos.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimitzar i tancar els cercles dels recursos al ser capaç de reciclar aquests en els propis sistemes alimentaris (Medi Ambient).</li> <li>2. Crear oportunitat per la gent jove i les dones així com encoratjar el lideratge femení i la igualtat de gènere (Social).</li> <li>3. Construir sobre la visió d'una economia social i solidària (Econòmica).</li> <li>4. Prioritzar els interessos dels petits productors en detriment dels interessos dels grans sistemes d'indústria agroalimentària.</li> </ol>

### 2.4.3.2 Continguts clau i curriculars normatius (veure annex 1 per la resta de la programació)

<p>Continguts clau (CC) <i>de l'àmbit i dels àmbits transversals que es treballen en aquesta unitat</i></p>	<p>Continguts curriculars <i>de l'àmbit</i> que es treballen en aquesta unitat</p>				
<p><b>(Física i química 2n)</b> CCT2: Model d'energia. CCT8: Model atòmicomolecular, enllaç químic, forces intermoleculars. Model estructura de les substàncies.</p> <p><b>(Tecnologia 2n)</b> CCT17: Objectes tecnològics de la vida quotidiana CCT21: Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes. CCT23: Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials. CCT25: Aparells i sistemes d'informació i comunicació.</p> <p>CCM1. Sentit del nombre i de les operacions. CCM2: Raonament proporcional. CCM3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora). CCM11. Magnituds i mesura. CCM12. Relacions mètriques i càlcul de mesures en figures.</p> <p>CCD10. Llenguatge audiovisual: imatge fixa, so i video. CCD13. Fonts d'informació digital: selecció i valoració. CCPS4: Hàbits saludables.</p> <table border="1" data-bbox="107 1225 927 1329"> <tr> <td><i>CCT: CC de l'àmbit científicotecnològic,</i></td> <td><i>CCD: CC de l'àmbit digital</i></td> </tr> <tr> <td><i>CCM: CC de l'àmbit matemàtic</i></td> <td><i>CCPS: CC de l'àmbit personal i social</i></td> </tr> </table>	<i>CCT: CC de l'àmbit científicotecnològic,</i>	<i>CCD: CC de l'àmbit digital</i>	<i>CCM: CC de l'àmbit matemàtic</i>	<i>CCPS: CC de l'àmbit personal i social</i>	<p><b>La matèria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mescles heterogènies, col·loides, solucions i substàncies pures amb relació a materials de la vida quotidiana. Tècniques de separació. Preparació de dissolucions de diferents composicions.</li> <li>Model cineticomolecular (partícules) de la matèria per interpretar fenòmens com la pressió de gasos, difusió, dilatació, estats de la matèria, canvis d'estat i mescles.</li> <li>Cicle de materials d'ús habitual: origen, obtenció i ús de matèries primeres, residus i reciclatge.</li> </ul> <p><b>L'energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Transferència d'energia en forma de calor, relació amb la variació de temperatura i canvis d'estat. Propagació de la calor (conducció, convecció i radiació). Materials aïllants i conductors en la vida quotidiana.</i></li> <li><i>Conservació i dissipació de l'energia en les transferències energètiques. Rendiment de les transferències energètiques en la vida quotidiana.</i></li> <li><i>Fonts d'obtenció d'energia i sostenibilitat. Mesures individuals i col·lectives d'estalvi energètic.</i></li> </ul> <p><b>Processos i transformacions tecnològiques de la vida quotidiana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenció de matèries primeres.</li> <li>Transformació industrial en productes elaborats.</li> <li>Tècniques utilitzades en el procés de transformació. La fabricació digital.</li> <li>Anàlisi d'un procés industrial proper.</li> <li>Similituds i diferències entre processos tecnològics.</li> <li>Accions relacionades amb la comercialització de productes: embalatge, etiquetatge, manipulació i transport. Màrqueting i promoció.</li> <li>L'empresa virtual i la seva presència a Internet.</li> </ul> <p><b>Numeració i càlcul</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Percentatges</li> <li>Augments i disminucions percentuals.</li> <li>Ús dels percentatges per resoldre problemes en contextos diversos</li> </ul> <p><b>Nombres racionals</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expressió: fracció, decimal, percentatge (tria de l'adequada a la situació).</li> <li>Eines digitals (calculadores i programari lliure, tipus GeoGebra)</li> </ul>
<i>CCT: CC de l'àmbit científicotecnològic,</i>	<i>CCD: CC de l'àmbit digital</i>				
<i>CCM: CC de l'àmbit matemàtic</i>	<i>CCPS: CC de l'àmbit personal i social</i>				

### 2.4.4 Proposta 3r d'ESO «El poder de l'energia»

Àmbit	Matèria	Nivell	Professorat	Curs
STEAM	Ciències, Tecno, Mates	3r d'ESO	Professors 1 i 2 (codocència) – àmbit STEM	2021-22
<b>Títol: «El poder de l'energia»</b>	<p>A tercer curs estan previstos continguts de totes les disciplines de l'àmbit científicotecnològic. Amb aquesta proposta ens centràriem en l'estudi dels fenòmens de transició de l'energia. Amb l'energia solar com a element central per entendre processos com la fotosíntesi o la capacitat de generar energia elèctrica a través de del plaques fotovoltaïques. Però també és una oportunitat per entendre alguns aspectes sobre les lleis de la termodinàmica i veure que és més eficient fer-ne un ús directe de l'energia solar (escalfar aigua directament o cuinar amb un forn solar).</p> <p><b>En una primera fase i un àmbit més teòric</b> del projecte, s'exploren aspectes sobre l'energia, entenent aspectes sobre la transferència d'aqueusta, les «pèrdues» quan intentem aprofitar-la per alguna finalitat... i, lligat a això, també les reaccions químiques, com les que donen en el reaprofitament dels residus que es generen a la cuina i l'hort i com podem optimitzar aquests processos a través de la intervenció humana amb la tecnologia. D'acord amb el que hàgim après, mirarem de plantejar algunes millores en la gestió dels residus de la cuina i l'hort i es traduirà en un llistat d'accions a realitzar o possibles projectes futurs que puguin donar-hi solució.</p> <p>D'altra banda, també ens interessarà entendre el concepte energètic per aprofundir en l'alimentació i farem una anàlisi nutricional de les nostres dietes i dels menús que s'estan servint en el col·legi de primària amb els que compartim espai. Debatirem i farem recerca per deduir quines són les implicacions sobre la nostra salut, però també la del planeta d'una dieta en concret i el model de gestió que té el menjador de l'escola.</p> <p><b>En el context tecnològic</b>, començarem, des de ben començat el projecte, a veure diferents possibilitats per fer el disseny d'un hort solar. Valorarem diferents estructures i farem diferents projeccions. Al llarg del mes anirem treballant amb la intenció d'arribar a una setmana final on, en funció dels aliments de temporada que tinguem a l'abast, organitzarem una trobada amb el personal de cuina del centre per poder confeccionar una bona recepta per posar a prova els nostres forns solars. A més, aprofitarem aquest espai per conèixer i debatre sobre el model de gestió de menjador i es considerarà que l'alumnat imagini de quina manera aquest podria oferir una opció més saludable i justa ecosocialment parlant.</p>			
Principals objectius d'aprenentatge		Competències de l'agroecologia		Idees de l'agroecologia
<ol style="list-style-type: none"> <li>Jutjar amb criteris nutricionals (de salut) i ecològics, que entenem per una dieta equilibrada i justa.</li> <li>Distingir les reaccions químiques que ocorren en el context de la transformació d'aliments i residus com per exemple la descomposició, fermentació o putrefacció.</li> <li>Estimar de quina manera té lloc la transferència d'energia en processos naturals com el de la fotosíntesi o través d'un element tecnològic com el forn solar.</li> <li>Reflexionar sobre les implicacions de transformar l'energia (en elèctrica normalment) per a ús final en forma de calor o mecànic.</li> <li>Organitzar una jornada de cuina atenent a criteris de salut i ecologia.</li> </ol>		<p>En aquesta proposta s'inclouen els <b>tres nivells competencials</b> de l'agroecologia. En primer lloc, l'alumnat haurà de <b>comprendre i conèixer</b> els processos de transferència d'energia així com les reaccions químiques que es donen en els processos necessaris en un context de sistema alimentari. D'acord amb això haurà <b>d'actuar en conseqüència i elaborar</b> un llistat d'accions i propostes que ajudin a millorar els processos que s'estan fent en aquest sentit en l'entorn del centre així com dur a terme una construcció d'un objecte que ens ajuda a fer un ús primari de l'energia solar. Finalment, els demanarem que <b>imaginin i proposin</b> una proposta de menú per l'escola primària del centre que justifiqui i tingui en consideració els aspectes vistos al llarg del projecte.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Adaptació i resiliència climàtiques a la vegada que es contribueix a mitigar les emissions d'efecte hivernacle (Medi Ambient).</li> <li>Prioritzar les dietes saludables, diverses, estacionals i culturalment apropiades. (Social).</li> <li>Exigir polítiques públiques per obtenir el seu màxim potencial – gestió del menjador escolar – (Política)</li> </ol>



## 2.4.5 Proposta 4<sup>t</sup> d'ESO «Revolució 4.0»

Àmbit	Matèria	Nivell	Professorat	Curs
STEAM	Tecno (possibilitats de Ciències i Mates)	4 <sup>t</sup> ESO	Professors 1 i 2 (codocència) – àmbit STEM	2021-22
Títol: «Revolució 4.0»	<p>Davant l'optativitat de les matèries de l'àmbit científicotecnològic a quart d'ESO, s'opta per un projecte ambiciós de tecnologia i programació per al curs d'ESO. L'alumnat de 4<sup>t</sup> d'ESO ha vist en els cursos anteriors alguns aspectes bàsics de programació així que es proposa un repte d'automatització dels sistemes per l'hort.</p> <p>En una primera fase del projecte, s'explorà l'estat de l'art de les tecnologies aplicades a la producció i transformació d'aliments (en els àmbits de la biotecnologia, l'automatització o robotització i l'obtenció i tractament de dades). Es confrontarà l'alumnat amb alguns dilemes tecnoètics i se'ls motivarà a generar una visió crítica sobre l'ús de la tecnologia amb una visió ampla dels seus efectes.</p> <p>El projecte troncal girarà en torn de la programació i automatització del reg de l'hort. És un projecte, d'entrada relativament senzill, que ens permet treballar amb sensors i actuadors i que pot anar guanyat en complexitat en funció també de les habilitats (i interès) que mostri l'alumnat. Es pot iniciar temporitzant únicament el bombeig de l'aigua per a començar a introduir sensors d'humiditat del terra, temperatura i humitat ambient, recursos hídrics restants (imaginem un dipòsit d'aigua), sensor de lluminositat (evitar reg diurn, mostrar informació a través d'alguna interfície o enviar les dades a través d'internet... Es valorarà l'aprenentatge de competències en el llenguatge computacional i l'ús d'elements bàsics d'electrònica, però donarem espai per la reflexió sobre els costos i els riscos darrere una dependència excessiva en la tecnologia i especialment aquests elements hi-tech. I també es valorarà que hi hagi una visió de minimització d'ús energètic perquè el projecte faci les tasques desitjades.</p> <p>És en definitiva un projecte per explorar i per anar introduint també elements que no siguin estrictament de l'àmbit tecnològic, i que en funció del temps de dedicació puguin servir per donar un major context i aprofundir en aprenentatges igualment importants del curs.</p>			
Principals objectius d'aprenentatge		Competències de l'agroecologia		Idées de l'agroecologia
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorar la necessitat i conveniència de l'ús tecnològic en general i en particular en l'àmbit del sector alimentari.</li> <li>2. Dissenyar un projecte tecnològic d'electrònica i programació bàsica tenint en compte aspectes de sostenibilitat energètica i de recursos.</li> <li>3. Identificar diferents variables d'entorn rellevants per l'hort i que poden ser «mesurades» per dispositius tecnològics.</li> <li>4. Entendre els principals aspectes de principi de funcionament de sensors i actuadors.</li> </ol>		<p>En aquesta proposta s'inclouen els <b>tres nivells competencials</b> de l'agroecologia. En primer lloc, l'alumnat haurà de <b>comprendre i conèixer</b> exemples de tecnologia, especialment en termes de digitalització, i com aquests s'estan usant en el sector de l'alimentació. Se'ls exigirà, però que siguin capaços d'<b>actuar en conseqüència i prendre decisions</b> que tinguin una visió crítica de la tecnologia i adaptada a les circumstàncies del moment prioritant una perspectiva global i que cotingui consideracions que van més enllà del benefici immediat i econòmic. Finalment hauran <b>d'imaginar i proposar</b> una solució tecnològica pròpia que contempli aspectes com l'optimització energètica i un compromís raonat en quant als recursos materials necessaris per a dur-la a terme.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptació i resiliència climàtiques, mitigants emissions d'efecte hivernacle (Medi Ambient).</li> <li>2. Gestió ecològica dels sistemes de producció d'aliments eliminant l'ús i la dependència d'insums sintètics (Medi ambient).</li> </ol> <p>(Quedaria pendent afegir alguna alguna experiència paral·lela que permetès tractar algun dels altres àmbits; es podria mirar d'incorporar la figura de <b>Vandana Shiva</b> com a referent femení del món de la ciència i els moviments socials )</p>



## 2.5 Avaluació de les experiències al centre en el context de 2<sup>n</sup> d'ESO

El fet de desenvolupar el TFM durant la realització de les pràctiques i que la intervenció hagi tingut lloc a 2<sup>n</sup> d'ESO, m'ha permès dur a terme algunes de les activitats formatives i avaluadores proposades. Per motius diversos (calendari, continguts suggerits per part del centre, treball d'aula en codocència, els reptes de la preparació cooperativa...), una execució completa i amb el nivell de contextualització de l'exemple resultava quasi impossible. Ens centrem a avaluar l'experiència i subratllem aquells aspectes d'aquestes que han funcionat i on s'hauria d'incidir per millorar.

### 2.5.1 Activitat 2 - «Optimitzem-nos»

- Quins eren els principals objectius d'aprenentatge?

Que l'alumnat comencés a familiaritzar-se amb algunes idees i conceptes comuns sobre la producció industrial de béns de consum. A què ens referim amb «matèries primeres» o «processos de fabricació i transformació», de què es tracta la producció en cadena i que hi té a veure la tecnologia i el que entenem per «4<sup>a</sup> revolució industrial». Però també de les conseqüències d'estar limitats en recursos (materials i energètics) o de què fem amb els residus que es generen.

- En què consistia?

L'activitat es va pensar com una tasca introductòria al bloc curricular 3 de Tecnologia, «**Processos i transformacions tecnològiques**» (vegeu annex 2). Aprofitant que les dues línies del curs de segon comparteixen espai, es proposava una «competició» entre ambdues, que alhora requeria de la cooperació dels petits grups (de 5 alumnes) de cada línia. Se'ls proporcionaven diversos dissenys sobre paper per realitzar figures en 3D de les famoses peces del tetris. L'objectiu era que, d'acord amb una rúbrica que valorava aspectes com la quantitat, la qualitat, l'originalitat o els residus generats, fóssin capaços d'organitzar-se i reproduir aquestes peces. Els recursos de transformació (tissors, colors, cola...) per a cada línia eren els mateixos però limitats. Previ a l'inci, els representants de cada petit grup de cada línia tenien 5 minuts per elaborar una estratègia global que els permetés generar el millor resultat possible. A continuació iniciaven el procés.

Després d'uns minuts de treball (15-20 min) s'aturava la feina i els representats tenien l'oportunitat de reflexionar sobre com s'estaven desenvolupant les tasques i incorporar millores en els processos (uns 5 minuts). Es comunicava a la resta d'integrants i es proseguia durant uns 15-20 minuts més.

Al final es feia balanç del resultat analitzant de manera conjunta els resultats obtinguts i arribant a un consens sobre quina graduació mereixia cada grup per cadascún dels criteris.

- Què va funcionar?

D'entrada l'activitat presentava alguns passos complexos i no tothom era capaç, si més no d'entrada, de fer els passos necessaris. Ara bé, això es tradueix en aquesta necessària cooperació i bona estratègia per aconseguir els resultats desitjats. Alhora, és una activitat que respecta la diversitat, ja que les habilitats exigides també poden ser de naturalesa molt diferent.

Té un component lúdic i competitiu que la fa idònia per trencar el gel i poder començar el projecte amb bon peu. Una gran part de l'alumnat es va involucrar des del principi.

Surten reflexions molt vàlides i l'alumnat és capaç de verbalitzar molts dels aspectes que pretenem amb l'analogia presentada.

- **Què s'hauria de millorar?**

Algunes de les peces són excessivament complicades de dur a terme en un espai de temps tan reduït. Els plegs que s'han de fer no eren tan obvis com s'hauria pensat. Cal tenir una comprensió espacial força desenvolupada i per la majoria d'alumnat de 2<sup>n</sup> d'ESO no era tan obvi. Val a dir que es va incorporar la figura del cub, element més bàsic.

Hauria estat interessant generar asimetries entre l'accés als recursos per part dels grups o línies per generar friccions i poder entendre també les relacions de poder que existeixen entre diferents països (lògiques extractivistes) i com això fa que persisteixin les desigualtats.

## 2.5.2 Activitat 10 - «Taller/Pràctica de formatges»

- **Quins eren els principals objectius d'aprenentatge?**

L'alumnat ha de ser capaç d'identificar les matèries primeres necessàries i comprendre els processos bioquímics i tecnològics que tenen lloc en l'elaboració d'un formatge fet de forma artesanal. A més, s'avaluaven els seus aprenentatges a través d'eines d'edició digital, ja que havien d'entregar un vídeo amb continguts generats durant la pràctica on explicaven, d'una banda, les principals diferències observades fins al moment entre producció artesanal i industrial i, de l'altra, els processos seguits per poder elaborar el formatge.

- **En què consistia?**

L'activitat es va dur a terme en forma de desdoblament amb l'altre company de pràctiques. Els alumnes assistien en grups d'uns 15 alumnes i es feien 10 minuts d'explicació sobre el procés d'elaboració del formatge. En aquest cas no havien tingut una aproximació prèvia més enllà de veure alguns dels aspectes sobre la producció industrial d'aquests. S'incidia en els elements que eren necessaris, les característiques de la llet, el significat de pasteurització o UHT, el sentit dels ferments làctic o els tipus de quall i perquè fem ús del clorur de calci.

A continuació es realitzava una pràctica guiada amb una o dues «coccions» diferents en paral·lel on el primer grup feia la primera part de l'elaboració fins a arribar al punt on s'arriba al punt en què s'ha de deixar reposar perquè qualli (uns 45 minuts d'espera). Aquest primer grup veuria al final la resta del procés. Amb el segon grup repetíem el procés. En el cas del tercer grup ja podíem fer la seqüència completa perquè podíem aprofitar el «coccio» del primer grup per fer la segona part on es filtra el sèrum i s'enmotlla. De la mateixa manera pel grup quatre. Finalment, els grups 1 i 2 podien acabar de veure el procés també. És necessari una mica d'organització, però no és excessivament exigent pel que fa als materials i les eines necessàries i l'alumnat pot dur a terme els passos de manera molt senzilla.

Se'ls exigia a cada grup que realitzessin un vídeo amb els materials que ells mateixos generaven durant el taller i que havia de complir els requisits d'una rúbrica presentada.



Figura 9: Captura prèvia amb els materials pel taller de formatges.

- **Què va funcionar?**

La motivació i implicació de l'alumnat va ser, en general, excel·lent. Crec que d'alguna manera, la il·lusió i el «poder» de cuinar i generar ells mateixos quelcom que mengen sovint, però no s'han preguntat mai com fer-ho, fa que l'activitat generi un cert magnetisme. Hi havia part de l'alumnat que tenia algunes referències d'avis i familiars que n'havien fet.

La possibilitat també de poder «menjar-te» el resultat i compartir-ho amb la resta de la comunitat.

L'avaluació a través d'un video fa que s'expressin de maneres molt diverses, cadascú amb les seves habilitats i facilitats per generar-lo, tanmateix vam aconseguir que tots els grups ho entreguessin amb molt bon resultat. Un exemple → <https://drive.google.com/file/d/1utTy7-JgynlQmogIMjMK1hwUGOPH1ya4/view?usp=sharing>

- **Què s'hauria de millorar?**

Com que els objectius d'aprenentatge estaven orientats a cobrir els continguts curriculars i competencials de tecnologia, no es va fer una concepció des de la dimensió pròpia de física i química. Això ens hauria permès fer alguna experiència previa i aproximar-nos a una escala més petita (microorganismes, bacteris, reaccions químiques...) per poder entendre millor el que està succeïnt.

Els motlles que vam fer servir són una petita invenció a base de canonades de PVC. També és una bona oportunitat perduda per poder dur l'experiència com a part dels continguts de tecnologia.

La pràctica, tot i ser senzilla, requereix d'una certa coordinació. L'opció del iogurt com alternativa més senzilla i que ens permetria introduir aspectes del procés científic seria una bona alternativa.

### 2.5.1 Activitat 14 - «Visita a la Fageda»

- **Quins eren els principals objectius d'aprenentatge?**

La visita a la fàbrica de productes làctics «La Fageda», a la comarca de la Garrotxa, en el nostre cas es presentava com una excel·lent eina per aprofundir en la competència relacionada amb l'anàlisi de sistemes tecnològics d'abast industrial (CCT7). Pel que fa als continguts es presenta com una manera adient de tractar el bloc curricular central del projecte: els processos i transformacions tecnològiques de la vida quotidiana. Els objectius eren, ja en un punt avançat del projecte, que els alumnes apliquessin els coneixements apresos i poguessin analitzar un projecte de perfil industrial del sector làctic. A la vegada ens permet introduir la idea que un projecte industrial, si bé comparteix aspectes de la «gran indústria», pot també estar guiat per objectius que apel·len a valors i al benefici social.

- **En què consistia?**

Sortida organitzada a la coneguda fàbrica de iogurts i altres productes làctics «La Fageda»<sup>4</sup> que es troba propera al municipi d'Olot a la Garrotxa. La visita es fa de manera guiada per part de l'entitat i ens vam desplaçar en autobús tot ocupant la dedicació completa del dia de classe en qüestió.

- **Què va funcionar?**

L'experiència en si i l'oportunitat d'apropar-se a projectes que, d'altra manera i per context socioeconòmic, l'alumnat difícilment tindria oportunitat de viure. És un lloc també per explorar aspectes com l'automatització i la robotització en un context agroindustrial. Però que això també vol dir menys mà d'obra i que, en el cas de La Fageda, n'hi ha una part que es manté pel projecte social que tenen.

---

4 <https://www.fageda.com/>

S'ofereix una visita guiada per part de la mateixa entitat que mostra sobre manera tots els processos des de l'obtenció de la llet fins a la realització del iogurt.

- **Què s'hauria de millorar?**

La visita dirigida per l'entitat té un perfil explicatiu molt centrat en la part de granja i no aprofundeix excessivament en els processos tecnològics de transformació. Es podria arribar a considerar introduir alguna activitat paral·lela que els estudiants puguin desenvolupar DURANT la mateixa visita. S'haurien de buscar fórmules amb l'organització per poder adaptar la visita i fer-la més significativa per l'alumnat d'aquesta edat. L'entorn també és un punt que no vam poder aprofitar i que bé val la pena tenir en compte per poder complementar la visita a la fàbrica.

A grans trets, crec que en general les possibilitats que ofereixen petits projectes i propers aporten sempre una experiència més integral.

### 2.5.2 Activitat final - «Fira de productes 2022»

- **Quins eren els principals objectius d'aprenentatge?**

La fira de productes era l'objectiu final, el cor del projecte, l'excusa perquè l'alumnat posés en pràctica alguns dels aprenentatges apresos per posar-los en pràctica i aplicar-los al llarg del desenvolupament del seu propi producte. En el cas de les pràctiques es va fer una fira de productes de consum sense limitar-ho a quelcom de l'àmbit alimentari. La premisa era que fos quelcom fàcil de produir, que estigués a l'abast a través de productes industrials en llocs de venda habituals.

- **En què consistia?**

Com hem dit, l'objectiu era, que seguint unes pautes, fóssin capaços de fer un seguiment i documentar-ne l'elaboració, prendre consciència de les diferències amb una producció industrial o poder fer una estimació dels costos i el preu de venda estimat tenint en compte factors com l'IVA. Hi treballaven parcialment la 3<sup>a</sup> setmana i la darrera setmana ja s'hi dedicaven al 100% i el rol del professorat era de fer un seguiment i acompanyament a cadascun dels grups de manera independent i mirant de fer de crossa allà on ho requerien. Finalment, s'incorporava la part expositiva, que en aquest cas s'obria a totes les línies de secundària i, més enllà de les valoracions del professorat, els companys eren els encarregats d'avaluar el resultat i la seva presentació.

- **Què va funcionar?**

L'aspecte motivador d'unes presentacions al final de projecte. El fet de poder triar el producte, que si bé en alguns casos feia que els grups optéssin en excès per «l'originalitat» (sense ser en aquest cas l'objectiu), els va permetre gaudir de l'elaboració molt més.

Tots els grups van acabar realitzant el producte i presentant i això en si ja va ser un gran èxit i les presentacions eren de nivell i estaven ben preparades.

- **Què s'hauria de millorar?**

Vam ser massa optimistes o no vam saber traslladar els aprenentatges suficients per fer alguns raonaments i sobretot algunes conclusions més rellevants sobre l'anàlisi del procediment industrial i la comparació amb el seu producte. En alguns casos no era senzill trobar la informació i les pautes per la memòria en mancaven d'una major concreció en alguns apartats.

L'alumnat es va centrar excessivament en el procés elaboratiu oblidant alguns aspectes de documentació que ens interessaven i que hauria estat bé haver-los pogut treballar amb major profunditat alhora que els representava un major repte.

### 3 Conclusions finals i reptes de futur

En primer lloc, m'agradaria descriure alguns fets sobre l'evolució del projecte al llarg de la seva elaboració i que considero rellevants per entendre el resultat final. Inicialment, no hi havia tant la convicció d'aprofundir en els raonaments pedagògics de la manera que s'ha fet, sinó més aviat de dedicar més esforços a la pràctica educativa i la reflexió sobre aquesta. Al mateix temps sí que existia el desig de presentar un resultat que esperonés i pogués ser una referència a tenir en compte. Finalment, per una qüestió de dinàmiques al centre de pràctiques i un qüestionament més profund o ambicions d'alguns aspectes que es tracten, el desenllaç ha estat aquest.

Amb relació als objectius fixats inicialment, considero que el projecte ha aconseguit justificar, contextualitzar i proposar l'ús de l'agroecologia en l'àmbit educatiu de secundària. Tot i que moltes de les fonts i idees de les quals es nodreix no estiguin lligades a l'àmbit de la pedagogia estrictament, s'ha assolit la construcció d'un esquema de treball rigorós. Es presenten continguts propis del sistema alimentari i s'explica la manera en com els centres poden reproduir el model a la seva escala, així com diferents graus d'implicació o desenvolupament per fer-ho. També m'he qüestionat la seva validesa des del punt de vista del marc competencial normatiu. I també s'ha subratllat i aprofundit sobre totes aquelles aportacions addicionals de l'agroecologia d'un perfil més transversal, però que s'haurien de considerar igualment (o més) importants.

De fet, una de les grans aportacions que es fa, és la d'intentar veure de quina manera posem al servei de la docència, malgrat un cert «corset normatiu», els aprenentatges competencials (cognitius, emocionals, conductuals...) que ens ofereix l'agroecologia escolar. No entenc però, el resultat com dogmàtic i inamovible. És més aviat un full de ruta o un punt de partida per aplicar en l'àmbit de l'aula o el centre. I d'aquí se'n pot servir des del docent de l'assignatura fins al consell escolar o l'equip directiu en la projecció d'una idea de centre.

Pel que fa a la contextualització de la proposta al centre de pràctiques, s'ha tingut en compte sobretot a l'hora de concretar les activitats d'aprenentatge i ensenyament. Algunes d'aquestes es van poder dur a terme encara que manqués part de la perspectiva que se suggereix per presentar les grans idees de l'agroecologia. D'haver tingut prèviament un marc de treball ja consolidat i possibilitats d'una major dedicació, en la part més pràctica del treball sí que m'hagués agradat dur a terme una proposició de cicle acotada a les especificitats del centre i que ens permetès imprimir aquesta visió constructivista que s'explica al llarg del projecte.

En qualsevol cas, la proposta desenvolupada per 2<sup>n</sup> d'ESO pot servir com a referència i té un format no excessivament allunyat del que es va emprendre. De fet, aquesta és fruit també de la reflexió posterior i s'han tingut en compte aspectes com el disseny inclusiu i universal de les activitats. Pel que fa a la transversalitat de les disciplines que s'hi tracten, els projectes sí que s'han plantejat amb una perspectiva *STEAM*. Això, que sobre el paper és laboriós i complex, a l'hora de dur-ho a la pràctica presenta l'afegit de requerir d'un equip que vulgui cooperar i estigui motivat. Aquesta manera d'afrontar els continguts formava part dels objectius principals del projecte i s'adapta a la perfecció a les dinàmiques del centre on he realitzat les pràctiques. Però també constato que ens queda un llarg camí per fer, formatiu i de recursos, perquè aquest tipus de plantejaments es puguin materialitzar i generalitzar amb garanties.

Abans d'acabar m'agradaria fer notar la impressió general que m'enduc, dels intercanvis i les sensacions de treballar amb l'alumnat. Estic segur que podem integrar idees fonamentals de l'agroecologia sense pensar que això sigui «avorrit» o «no vagi amb ells». Em reafirmo en la idea que les possibilitats que ens ofereix són enormes i, si tenim l'ambició com a centre, ens permet tenir un o diversos «laboratoris» excepcionals per l'aprenentatge de l'alumnat. Els adolescents han mostrat i verbalitzen interès pels temes que tenen a veure amb la producció, la transformació o el consum d'aliments (vegeu annex 3). Com acostuma a passar en aquests casos, tot depèn molt més de «l'embolcall» i la manera en com es presenten els continguts que del tema en si. Rebel·lem-nos, impliquem-nos i tractem de recuperar aquesta connexió amb quelcom tan elemental com l'alimentació i que ens proveeix amb un «univers» de nombroses possibilitats educatives.

## 4 Referències

- Aubert, C. (1987). *El huerto biológico*. Ediciones Integral.
- CIDSE. (2018). *Los principios de la agroecología*.
- Coll, C., & Manzano, R. (2020). Les necessitats d'aprenentatge en el segle XXI o què cal ensenyar i aprendre a les escoles i els instituts. *Polítiques 88, Anuari 20*, 443-480.
- Couso, D. (2017). Per a què estem a STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, 34(34), 22. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencias.403>
- Espinet, M., & Llerena, G. (2016). *Agroecología Escolar*. Pol-len edicions.
- FAO. (s.d.). *La agroecología y los Objetivos de Desarrollo Sostenible | Centro de conocimientos sobre agroecología | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperat 16 maig 2022, de <https://www.fao.org/agroecology/overview/agroecology-and-the-sustainable-development-goals/es/>
- FAO, FIDA, OMS, & UNICEF. (2021). Transformación De Los Sistemas Alimentarios En Aras De La Seguridad Alimentaria, Una Mejor Nutrición Y Dietas Asequibles Y Saludables Para Todos (Resumido). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021*.
- Generalitat de Catalunya. (2015). Currículum educació secundària obligatòria - Àmbit científicotecnològic. *Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 6945, 31-79. Recuperat 3 d'Abril de 2022, de <http://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/eso/curriculum2015/documents/ANNEX-5-ambit-cientifictecnologic.pdf>
- Harris, M. (1996). *Antropología cultural*. Alianza.
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontiers in Psychology*, 10(FEB), 305. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- Liu, W. C., Wang, C. K. J., Tan, O. S., Koh, C., & Ee, J. (2009). A self-determination approach to understanding students' motivation in project work. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 139-145. <https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2008.07.002>
- López-Simó, V. (2021). *Currículum operatiu per a l'ensenyament de l'energia. Clarificació conceptual i didàctica*. 1-171.
- Louv, R. (2018). *Los últimos niños del bosque: Salvemos a nuestros hijos del trastorno por déficit de naturaleza*. Capitán Swing.
- Marope, M. (2017). Reconceptualizing and repositioning curriculum in the 21st Century. A global paradigm shift. *International Bureau of Education a*, 41. Recuperat 7 de Maig de 2022, de [http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/reconceptualizing\\_and\\_repositioningxecsummary.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/reconceptualizing_and_repositioningxecsummary.pdf)
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & William, B. (1972). *The limits to growth*. Universe Books.

- ONU. (2015). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Recuperat 5 de Maig de 2022, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Querol Puig, E. (2021). Nova Classificació Dels Centres Educatius Segons La Complexitat. *Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu - Generalitat de Catalunya*.
- Riechmann, J. (2012). *El socialismo puede llegar sólo en bicicleta*. Catarata.
- Seymour, J. (2014). *El cultivo de hortalizas* (6a ed.). Blume.
- UNESCOCAT. (2017). *Educació per als Objectius de Desenvolupament Sostenible*. Recuperat el 5 Maig 2022, de [http://unesco.cat.org/wp-content/uploads/2018/02/Educació-per-al-Desenvolupament-Sostenible\\_-Objectius-daprenentatge-CAT.pdf](http://unesco.cat.org/wp-content/uploads/2018/02/Educació-per-al-Desenvolupament-Sostenible_-Objectius-daprenentatge-CAT.pdf)
- Velazquez Cigarroa, E., Helena Sanchez Jarquin, N., & Luisa Montoya Rendon, M. (2018). Agroecology and Higher Secondary Education: Educational Practices Focused To Curriculum Greening. *The Journal «Agriculture and Forestry»*, 64(4), 57-64. <https://doi.org/10.17707/agricultforest.64.4.07>
- Wezel, A., & David, C. (2012). Agroecology and Strategies for Climate Change. *Agroecology and Strategies for Climate Change, May 2014*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1905-7>
- Wezel, A., Goette, J., Lagneaux, E., Passuello, G., Reisman, E., Rodier, C., & Turpin, G. (2018). Agroecology in Europe: Research, education, collective action networks, and alternative food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041214>



## 5 Annexes

### Annex 1 – Programació detallada de la proposta de 2<sup>n</sup> d'ESO

Dimensions i competències de l'àmbit científicotecnològic	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Instrum. Avaluació
			Assoliment excel·lent	Assoliment notable	Assoliment satisfactori	
<p><b>Dimensió: Indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana</b> C1. Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.</p>	<p><b>Com</b> es transformen aliments com la llet, des d'un punt de vista fisicoquímic, per poder convertir-se en iogurt o formatge?</p>	<p><b>Identificar</b> els fenòmens fisicoquímics que tenen lloc per convertir la llet en iogurt o formatge.</p>	<p><b>Imaginar</b> processos o reaccions d'acord amb algunes hipòtesis proposades i els coneixements adquirits.</p>	<p><b>Descriu</b> els principals processos i reaccions (químiques) que intervenen en el procés d'elaboració del iogurt i el formatge fent ús de vocabulari científic.</p>	<p><b>Descriu</b> alguns dels principals processos i reaccions (químiques) que intervenen en el procés d'elaboració del iogurt i el formatge amb llenguatge planer.</p>	6
<p><b>C5.</b> Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic</p>	<p><b>Com</b> tenir una alimentació més sostenible considerant les implicacions energètiques de les nostres eleccions.</p>	<p><b>Analitzar</b> les exigències energètiques (internes i externes) per elaborar diferents aliments així com la seva aportació final de la seva ingesta.</p>	<p><b>Proposar</b> petits canvis en els hàbits de consum alimentari diaris d'acord amb els nous coneixements.</p>	<p><b>Establir connexions</b> entre les exigències energètiques en l'elaboració d'aliments i les idees d'una alimentació més conscient i sostenible.</p>	<p><b>Identificar</b> les principals exigències energètiques en l'elaboració o transformació d'aliments.</p>	4 11
<p><b>Dimensió: objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana</b> C7. Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.</p>	<p><b>Quins</b> són els elements i processos necessaris per produir un producte de consum tan habitual com el formatge?</p>	<p><b>Elaborar</b>, és a dir cuinar, un formatge artesanal seguint tots els passos necessaris per dur-lo a terme.</p>	<p><b>Fa un ús</b> apropiat de les eines que intervenen en el procés d'elaboració d'un formatge seguint els passos previstos per dur-lo a terme.</p>	<p><b>Descriu</b> amb exactitud l'ús que s'ha de fer de les eines així com els processos que intervenen en l'elaboració d'un formatge.</p>	<p><b>Identifica</b> correctament les eines i els principals processos necessaris per l'elaboració d'un formatge.</p>	10
<p><b>C8.</b> Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com</p>	<p><b>Quines</b> són les matèries primeres i els recursos necessaris que intervenen en la fabricació / elaboració</p>	<p><b>Reconèixer</b> les matèries primeres i els recursos (energètics i materials) necessaris per elaborar un producte</p>	<p><b>Raona</b> la necessitat de certes matèries primeres i dels recursos energètics per elaborar un producte</p>	<p><b>Anomena</b> la majoria de les matèries primeres i/o recursos per dur a terme un producte de consum.</p>	<p><b>Anomena</b> un mínim de les matèries primeres per a produir el producte.</p>	2 3 9

l'impacte en la salubritat i el medi ambient.	<i>industrial d'un producte de consum?</i> <b>Quins</b> són els principals processos i tècniques que hi intervenen?		de consum.			11 14 15
	<b>Quins</b> són els impactes socials i mediambientals que es desprenen d'aquests processos de fabricació	<b>Reconèixer</b> els diferents processos, tècniques i transformacions industrials aplicades a les matèries primeres fins a convertir-se en productes de consum.	<b>Identifica</b> la majoria dels principals processos que intervenen en la fabricació industrial d'un producte.	<b>Identifica</b> alguns dels principals processos que intervenen en la fabricació industrial d'un producte.	<b>Identifica</b> com a mínim UN dels principals processos que intervenen en la fabricació industrial d'un producte.	2 3 9 11 14 15
	<b>Què</b> es podria fer per reduir-los?	<b>Comparar</b> les (principals) diferències entre la producció industrial d'alguns productes làctics i una producció o projecte artesanal.	<b>Esquematitza</b> les principals diferències entre un procés artesanal i industrial	<b>Argumenta</b> les principals diferències entre una producció artesanal i industrial així com aspectes socials i ecològics que se'n desprenen.	<b>Llista</b> les principals diferències entre una producció artesanal i industrial.	5 9 14
		<b>Investigar</b> els impactes mediambientals i socials de certs productes de consum proposats i del seu propi.	<b>Imagina i proposa</b> opcions coherents de mitigació d'impacte socioambiental.	<b>Identifica</b> la majoria dels Impactes socioambientals generats en la fabricació.	<b>Identifica</b> amb ajut alguns dels impactes socioambientals que es genera en la fabricació d'un producte.	2 4 9 14 15
<b>C9.</b> Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat	<b>Com</b> elaborar un prototip amb aplicacions de disseny 3D?	<b>Reproduir</b> un motlle per fer formatges amb programari de disseny digital.	<b>Dissenya</b> una proposta funcional pròpia que és capaç de reproduir en 3D.	<b>Reprodueix</b> correctament el motlle proposat amb el programari de disseny en 3D	<b>Reprodueix</b> amb ajuts el motlle que es proposa per a dissenyar amb el programari.	7
	<b>Com</b> elaborar un producte alimentari seguint un procés d'elaboració i documentació que respongui a diversos criteris (tecnològic, ambiental, social econòmic...)	<b>Projectar</b> un producte de consum alimentaria tenint en compte sobretot criteris tecnològics i ambientals.	<b>Projecta</b> de manera rigorosa, seguint les pautes de la proposta i argumentant de manera raonada les eleccions dutes a terme.	<b>Projecta</b> la majoria de punts de la pauta amb rigor científic i tecnològic tot i que manquen alguns argumetns propis que justifiquin les	<b>Projecta</b> la majoria de punts de la pauta amb rigor científic i tecnològic suficient encara que no argumenti o justifiqui les eleccions fetes.	15

				eleccions.		
		<b>Modelar</b> un logotip senzill amb eines digitals que representi la marca i la idea que es vol vendre	<b>Dissenya</b> un logo propi i realista (imprimible) de forma creativa i amb un missatge que és capaç d'explicar.	<b>Dissenya</b> un logo propi o partint d'algun element ja existent que sigui realista (imprimible).	<b>Dissenya</b> un logo amb ajuda o partint d'alguna inspiració, encara que no sigui del tot realista (imprimible).	15
		<b>Raonar</b> sobre els criteris a seguir per dissenyar una estratègia per «vendre» el nostre producte	<b>Argumenta</b> els aspectes positius de seguir criteris que responen al bé col·lectiu, són crítics amb la tecnologia i no únicament al benefici econòmic.	<b>Anomena</b> diverses raons que posen de manifest la necessitat de seguir criteris de bé col·lectiu, crítics amb la tecnologia i el benefici econòmic com a únic objectiu final.	<b>Anomena</b> alguna idea coherent amb el fet de tenir en compte criteris que van més enllà del benefici econòmic.	13A 15

Dimensions i competències de l'àmbit matemàtic	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Instruments d'avaluació
			Assoliment excel·lent	Assoliment notable	Assoliment satisfactori	
<b>Dimensió Resolució de problemes</b>  C2. Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes	<i>Com puc calcular un pressupost o saber si un projecte és econòmicament viable tenint en compte aspectes quotidians?</i>	<b>Calcular</b> la viabilitat de producte que vull dur a terme tenint en compte conceptes econòmics bàsics de la vida quotidiana.	<b>Projecta</b> la viabilitat del producte de manera contextualitzada tenint en compte la majoria de les variables que intervenen.	<b>Calcula</b> amb precisió i fent ús de les variables apropiades els càlculs bàsics per tenir una idea de la viabilitat del projecte.	<b>Calcula</b> amb l'ajut del professor i/o companys els aspectes bàsics per a conèixer la viabilitat del projecte.	15
<b>Dimensió Connexions</b>  C7. Usar les relacions que hi ha entre les diverses parts de les matemàtiques per analitzar situacions i per raonar.	<i>De quina manera els percentatges expliquen proporcions necessàries per dur a terme una recepta correctament o saber si els beneficis/costos calculats per un producte són lògics.</i>	<b>Resoldre</b> problemes de la vida quotidiana en què calgui la utilització dels nombres racionals (fraccions, decimals i percentatges), les seves operacions i propietats, fent ús de la forma de càlcul més apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.	<b>Raona</b> l'ús que fa dels percentatges i és capaç de relacionar-ho amb l'ús de fraccions i decimals en contextos narratius.	<b>Relaciona</b> a través de consideracions matemàtiques els percentatges amb les fraccions i els decimals.	<b>Calcula</b> la majoria de relacions entre percentatges, fraccions i decimals.	13 15

Dimensions i competències de l'àmbit digital	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació			Instruments d'avaluació
			Assoliment excel·lent	Assoliment notable	Assoliment satisfactori	
<p><i>Dimensió Tractament de la informació i organització dels entorns de treball i aprenentatge</i></p> <p><b>C4.</b> Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adient per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.</p>	<p><b>Quina</b> informació m'estan demanant i com m'asseguro de fer una cerca rigorosa?</p>	<p><b>Cercar</b> la informació necessària per trobar les principals matèries primeres necessàries així com els processos per elaborar el producte proposat.</p>	<p><b>Cerca</b> recursos i fonts addicionals amb informació rigorosa.</p>	<p><b>Sintetitza</b> la informació adient d'entre els recursos facilitats.</p>	<p>En general, és capaç de <b>referenciar</b> la informació precisa (tot i no sintetitzar o explicar amb les seves paraules).</p>	3 15

Dimensions i competències de l'àmbit personal i social	Objectius d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Indicadors d'avaluació	Instruments d'avaluació
<p><i>Dimensió Autoconeixement</i></p> <p><b>C1.</b> Prendre consciència d'un mateix i implicar-se en el procés de creixement personal</p>	<p><b>Com</b> de conscient soc sobre la importància de la publicitat en els meus hàbits alimentaris?</p>	<p><b>Reflexiona</b> sobre els missatges publicitaris habituals i com aquests poden afectar els seus hàbits alimentaris i/o poden generar possibles trastorns.</p>	<p>Mostra una actitud crítica envers la publicitat quan té ocasió.</p> <p>És capaç de raonar sobre els riscos d'una publicitat enganyosa.</p> <p>Persuadeix les companyes i companys sobre la importància d'una bona alimentació.</p> <p>Mostra interès per aprendre sobre aspectes nutricionals del menjar o els seus efectes en la salut.</p> <p>Mostra interès per les conseqüències que s'amaguen darrere el consum d'alguns productes alimentaris.</p>	12 13B

## Seqüència d'activitats d'ensenyament-aprenentatge

(les activitat estan organitzades per setmanes per donar una idea orientativa de com es podria desplegar)

Setmana 1

Metodologia i seqüència didàctica							
Nº	Activitats d'ensenyament-aprenentatge	Agrupament de l'alumnat	Principals metodologies	Atenció a la diversitat	Materials, recursos	instruments d'avaluació	Temps
1	Activitats Inicials: Presentació del projecte. Expliquem el full de ruta així com els objectius, els criteris... a l'alumnat. Si hi ha un recurs digital, que estigui tot ben descrit i pautat.	Grup sencer	Expositiu amb preguntes per poder aclarir-ho tot bé.		Pissarra digital		15 min
2A 2B	Dinàmica lúdica per treballar i entendre els processos industrials, les produccions en sèrie, les relacions de poder entre els que tenen recursos per transformar o accés a matèries primeres i els que no. En equip d'el-laborar: A: Peces de Tetris, més complexes, diferents dissenys... B: Cubs de paper, més senzill, repetitiu, no t'han centrat en les destreses.	Alfa vs Omega (competició entre línies) Grups de 5 (coordinació entre cada línia i grups)	Ludificació i cooperació per assolir objectius.	Ajuda entre iguals (peces diferent dificultat)	Pissarra digital (posada en comú) Optimitzem-nos (site)	Dossier digital (reflexió personal)	1,5h
3A 3B	Recerca individual pautada i limitada als recursos proposats sobre un dels sectors industrials de la llista. Posada en comú amb grup d'experts de cada sector i elaboració d'una <b>presentació oral</b> sobre el seu sector. <b>Alternativa:</b> Entrega escrita de fitxa amb descripció dels elements.	Grups de 5	Grup d'experts	Suport professor, sectors a priori més senzills, continguts multimèdia.	Fitxa per la dinàmica Fitxa Treball cooperatiu	Presentació oral amb o sense suport. Rúbrica de presentació.	3h
4A 4B	Breu exposició per part del professor per explicar alguns aspectes energètics associats a l'alimentació (procés de fotosíntesi, energies endo i exosomàtiques per l'obtenció d'aliments...) Activitat «El camí de l'energia – De la llum a la panxa» per anar explorant aquests aprenentatges de manera inductiva. Alternativa/Suport: Valorar d'introduir elements més o menys expositius per anar resolent les qüestions.	Discussió grupal però tasca individual.	Aprenentatge inductiu	Suport professor i ajut entre iguals	Activitat xtec	Activitat xtec	3h
5	Joc de rols: <b>producció Artesanal vs Industrial</b> . Es presenten dos textos que «avalen» cada model. Se'ls plantegen diferents àmbits sobre que raonar. Es fa un debat entre els grups de cada línia. Es posen en comú les grans idees a través d'una pissarra col·laborativa amb sentències de consens majoritari.	Petits grups i grup-classe	Role Play	Dinàmica en petits grups (ajut entre iguals) i posada en comú.	Presentació al site Video explicant el procés.	Observació participació	1h

# Setmana 2

6A	Ciència dels aliments. Investiguem com s'elabora el formatge i el iogurt així com les relacions bioquímiques que tenen lloc (composició, què ens diuen les etiquetes dels ingredients, la nutrició o l'origen dels aliments).	Grups de 5	Expositiu amb preguntes per poder aclarir-ho tot bé.	Treball en grup; ajut entre iguals.	Fitxa elaboració formatges i/o iogurts	Fitxa/ Qüestionari	2h
6B	Alternativa (menys complexa): després d'algunes preguntes i deduccions pròpies, es pot elaborar una seqüència dels passos més importants i ja força desenvolupats i que l'objectiu sigui sobretot entendre l'ordre dels processos.						
7	Disseny d'un motlle per fer formatges. Introducció al disseny digital (Tinkercad). S'expliquen les característiques requerides per poder generar un motlle perquè el formatge acabi de quallar i deixar anar el sèrum. A partir d'aquesta idea inicial, es fa una proposta pràctica i ràpida a través d'alguns elements en PVC emprats per les canonades. S'haurà d'agafar com a model, fer un croquis, prendre mesures i reproduir-lo ells mateixos de manera digital.	Propostes per parelles. Consens en grup de les millors opcions.	Pràctica guiada. Tinkering. (enginyeria inversa)	Es poden fer propostes predefinides i guiades pel professor	Fitxa disseny motlle	Resultats croquis + Disseny 3D	3h
8	Preparació de la visita al projecte agroecològic proper (gestió forestal, elaboració de formatges i venda de carn de xai i cabrit). 1. Més enllar d'esbrinar més detalls de la fabricació dels formatges, plantejem quins aspectes econòmics, mediambientals, polítics i socioculturals volem conèixer del projecte. 2. Aspecte sostenibilitat: Valorem l'impacte de la nostra sortida. Què aconseguim desplaçant-nos amb transport col·lectiu. Què hagués significat desplaçar-se cadascú de manera independent? Ho podríem fer amb altres transports (bicicleta)?	Grups de 5 (en el primer cas podem assignar diferents àmbits a cada grup per anar generant un llistat final de preguntes a resoldre).	Cooperatiu	Activitat grupal, apel·lar i ajudar a la participació.	Pisarra digital per crear un document col·laboratiu final amb les preguntes a resoldre.	Participació dels grups i alumnes.	2h
9	Visita a un projecte local agroecològic (elaboració de formatges). Respondre a les preguntes que hàgim pogut resoldre i fer una reflexió argumentada sobre els aspectes en qüestió i que hem pogut resoldre.	Grupal	Visita (experiència)	Experiència, fitxa grupal, reflexions individuals... aproximacions diverses.	Fitxa digital grupal amb preguntes generades a 8.	Fitxa + Reflexions individuals al quadern digital.	3h

Setmana 3

10A 10B	<p><b>Pràctica:</b> Elaboració de formatge fresc a partir de llet fermentada i bacteries d'origen animal. L'alumnat haurà d'haver vist el dia anterior un vídeo sobre l'elaboració industrial dels formatges, poden consolidar els coneixements ja vistos i entenent bé quins són els passos per dur-lo a terme. En finalitzar el procés, havent agafat continguts propis, hauran de fer un vídeo explicatiu del procés d'acord amb la rúbrica.</p> <p><b>Alternativa:</b> Els que no puguin assistir, podrien intentar fer-ho a casa o que els companys li expliquin i siguin capaços després ells mateixos també d'explicar-ho.</p>	Desdoblament amb un màxim de 15 alumnes (3 grups) per poder fer les pràctiques còmodament	Flipped Classroom + Pràctica experiencial guiada	Els vídeos es faran en grups. Valorar en alguns casos sobretot l'actitud durant la pràctica.	Eines necessàries per la pràctica de formatges. Mòbils (gravacions)	Rúbrica actitud Rúbrica Vídeo	3h
11	Primera proposta de producte alimentari. Cada grup ha de fer una recerca d'alguns productes alimentaris de consum que potencialment podrien elaborar ells mateixos. Tindran una graella on hauran d'indicar diversos aspectes de cadascun d'ells com els ingredients, els nutrients, un resum del seu procés d'elaboració i alguns exemples de publicitat. Finalment, hauran de raonar perquè han considerat optar per un d'ells.	Grups de projecte (5)	Recerca cooperativa	Ajuda entre iguals	Cerca per internet	Verificació de graella i propostes	1h
12A 12B	<p><b>Activitat</b> «La veritat darrera la publicitat». La primera part consistirà a tractar i obtenir les eines per ser crítics davant la publicitat enganyosa. S'orienta sobretot a senyalar els casos en què es venen unes propietats del producte que no en té i l'excés de sucre i greixos als aliments processats.</p> <p><b>La segona part</b> consistirà a posar de manifest l'impacte de la imatge de bellesa que ens venen a través de mitjans de comunicació i xarxes i com això afecta la nostra alimentació provocant trastorns (TCA).</p>	Individuals i en parelles	Anàlisi crític de vídeos publicitaris	Ajut del professor i adaptació dels continguts de l'activitat	Fitxes amb activitats. Cerca per internet.	Reflexions grupals i individuals (quadern digital)	2h
13A 13B	<p><b>Primera part:</b> Ens preguntem què necessitem per calcular el pressupost i la viabilitat d'un producte que volem vendre. Com ens ajuden els percentatges? Quins són els nostres costos (matèries primeres, energies, mà d'obra...)? Què esperem obtenir / beneficis?</p> <p><b>Segona part:</b> Comercialització. Quin és el nostre objectiu? Val tot per vendre i maximitzar beneficis? Què són les economies alternatives? Hi ha iniciatives al teu barri que promoguin el comerç just i l'economia social i solidària? Comença a projectar de quina manera vendries el teu producte (marca, missatge, vies per comercialitzar-ho...).</p>	Grup projecte (5)	Individual + Grup projecte (5)	Exercicis amb diferent dificultat + suport professors. Ajut entre iguals pel producte.	Pissarra digital (explicacions)	Fixa d'exercicis sobre càlcul de costos.	2h
14A 14B	<p>Visita a fàbrica deiogurts («La Fageda»). L'activitat principal consistirà a trobar les principals diferències entre un procés de caràcter més industrial i autotmatitzat com aquest i el que es va visitar en un primer instant. És interessant comparar-ho també amb models «superlatius» (grans marques, marques blanques...). Aprofitem la primera visita també per generar el qüestionari i les preguntes rellevants aquí.</p> <p><b>Alternativa:</b> en cas de no poder fer la visita, hi ha molt material sobre els processos d'automatització tant de «La Fageda» com d'altres grans empreses que fabriquen productes làctics. Podem fer una visita «virtual».</p>	Grupal	Visita – Sortida experiencial	Versions menys complexes o explicacions alternatives per l'activitat		Activitat «Els processos de la Fageda» + Kahoot	2h

El terme «setmana lenta» és emprat pel centre per referir-se a la setmana final en la que el treball està centrat en la realització del projecte final.

Setmana 4 - «Lenta»

15	<p>Projecte final. Principals continguts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procés d'elaboració industrial del meu producte.</li> <li>• Procés d'elaboració artesanal d'un producte ecològic. Principals diferències (eines, ingredients, processos, nutrients)</li> <li>• Sostenibilitat del producte</li> <li>• Comercialització. Marca (logo → 3D), missatge, valors...</li> <li>• Preparació de la presentació per la fira.</li> </ul>	Grups de projecte (5)	ABP pur	Ajut entre iguals i suport del professor	Ordinadors i si volen i poden «cuinar» al cole, material necessari.	Rúbrica de projecte	5-6h
16	<p>En el marc del projecte. Proposta de projecte de centre: Cada grup haurà d'idear i fer una proposta pel centre que tingui com a objectiu fer algun esdeveniment de manera regular per poder posar en valor el menjar ecològic i «fet a casa» així com la comunitat i els intercanvis culinàries i culturals.</p> <p>La proposta millor valorada pels companys serà presentada a les famílies assistents, docents i equip directiu que valorarà la seva implantació.</p>	Grups de projecte (5)	ABP pur	Ajuda entre iguals	-	Coavaluació companys	2-3h
17	<p><b>Fira de productes ecològics. Presentació final dels seus productes i els punts més destacables treballats.</b></p>	Individuals i en parelles	Anàlisi crític de vídeos publicitaris	Ajut del professor i adaptació dels continguts de l'activitat	Suports preparats per la fira	Rúbrica de presentacions + Veu popular	2h



## Llistat de recursos addicionals per desenvolupar el projecte

Entre parèntesi (#) trobareu el número que es correspon amb l'activitat seqüenciada corresponent.

### Recursos propis (desenvolupats per l'intervenció de pràctiques)

- Site del projecte <https://sites.google.com/view/firadeproductes2022/temps-moderns-introducci%C3%B3?authuser=0> (2, 5, 7, )
- Exemple de recerca de productes i sectors industrials: <https://docs.google.com/document/d/1hhG4F30xU59z6bnEqxjJ05KjCt2eWwlp/edit> (3)
- Plantilla «fira de productes»: <https://docs.google.com/document/d/1UUl6O9lTh9zsiVUp2ZfP5f7Sd8sP6EXwTvoam3G9M5g/edit?usp=sharing> (15)

### Teoria i pràctica en l'elaboració de formatges i/o iogurts

- <https://serveiseducatiu.xtec.cat/tarragones/dinamitzacio/trics/iazmani/> (6)
- <https://sites.google.com/site/salcienciaipebre/tecnologia-alimentaria/biotecnologia/el-formatge> (6)
- [https://www.uv.es/diuvdocs/Concursos/Projectes\\_Natura/3.%20Projectes\\_BiologiaMolecular/Es%20el%20yogur%20un%20producte%20biotecnol%C3%B3gic.pdf](https://www.uv.es/diuvdocs/Concursos/Projectes_Natura/3.%20Projectes_BiologiaMolecular/Es%20el%20yogur%20un%20producte%20biotecnol%C3%B3gic.pdf) (6)

### Alimentació i energia

- El camí de l'energia: l'alimentació (Programa de Formació per a l'Ensenyament de les Ciències a l'ESO – ICE/UAB): [http://www.xtec.cat/~jmasalle/El\\_cami\\_de\\_l\\_energia\\_Alimentacio\\_ICE\\_UAB.pdf](http://www.xtec.cat/~jmasalle/El_cami_de_l_energia_Alimentacio_ICE_UAB.pdf) (4)

### Alimentació i mediambient

- Alimentació i canvi climàtica. Blog Ciència Oberta: <https://www.cienciaoberta.cat/alimentacio-i-canvi-climatic/>

### Proposta de pràctiques, unitats, activitat... generals de l'àmbit de l'agroecologia

- TFM Talleres pedagógicos en educación secundaria sobre la alimentación en la salud, la sociedad y el medioambiente: [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147044/tfm\\_2016-17\\_MFPR\\_mrc588\\_1013.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147044/tfm_2016-17_MFPR_mrc588_1013.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

### Rúbriques

- Competència comunicativa xtec: <https://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/banquerubriques/index.html>
- Autoavaluació de treball en equip: <https://docs.google.com/document/d/1hhG4F30xU59z6bnEqxjJ05KjCt2eWwlp/edit>

## Annex 2 – Currículum (continguts i criteris) normatiu de 2<sup>n</sup> d'ESO segons [Decret 187/2015](#)

### Física i química

#### BC1 - Investigació i experimentació (CC15):

- El material de laboratori. Normes de seguretat i higiene.
- Metodologies científiques. Disseny i avaluació d'experiments i preguntes científiques. Fases d'una investigació.
- Plantejament de preguntes que comportin l'establiment de relacions entre variables. o Cerca de dades de diferents fonts i anàlisi de la informació trobada.
- Identificació de relacions entre variables i deducció de regularitats i lleis senzilles

#### BC2 - Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Diferències entre ciència i pseudociència (CC16):

- Propietats generals de la matèria: massa i volum. Mesura directa i indirecta de massa i volum de sòlids, líquids i gasos. Balança i material volumètric.
- Propietats característiques dels materials. Diferenciació de materials per la seva densitat, punt de fusió i punt d'ebullició. Determinació experimental de densitats i dels punts de fusió i d'ebullició.
- Mescles heterogènies, col·loides, solucions i substàncies pures amb relació a materials de la vida quotidiana. Tècniques de separació. Preparació de dissolucions de diferents composicions.
- Model cineticomolecular (partícules) de la matèria per interpretar fenòmens com la pressió de gasos, difusió, dilatació, estats de la matèria, canvis d'estat i mescles.
- Cicle de materials d'ús habitual: origen, obtenció i ús de matèries primeres, residus i reciclatge.

#### BC3 - Interaccions en el món físic (CC3):

- Les forces com a interacció. Exemples de la vida quotidiana. Mesura i representació gràfica. Tipus de forces (de contacte i a distància).
- Màquines simples.
- Anàlisi de fenòmens quotidians i aparells tecnològics que s'expliquen pel concepte de pressió.
- Magnituds que descriuen moviments: posició, temps, velocitat i acceleració. o Equilibri de forces, repòs i moviment rectilini uniforme.
- Efecte d'una força o suma de forces. Relació qualitativa i experimental entre força i moviment. Aplicacions a la vida quotidiana.

#### BC4 - L'energia (CC2, CC5):

- L'energia i la seva relació amb el canvi. L'energia en la vida quotidiana.
- Transferència d'energia en forma de treball. Aplicació a les màquines.
- Diferenciació entre energia cinètica i potencial.
- Transferència d'energia en forma de calor, relació amb la variació de temperatura i canvis d'estat. Propagació de la calor (conducció, convecció i radiació). Materials aïllants i conductors en la vida quotidiana.
- Transferència d'energia en forma de llum i so. Propagació de la llum i el so. Aplicacions a la vida quotidiana.
- Conservació i dissipació de l'energia en les transferències energètiques. Rendiment de les transferències energètiques en la vida quotidiana
- Model cineticomolecular (partícules) de la matèria per interpretar fenòmens com la pressió de gasos, difusió, dilatació, estats de la matèria, canvis d'estat i mescles.

- Cicle de materials d'ús habitual: origen, obtenció i ús de matèries primeres, residus i reciclatge.
- Fonts d'obtenció d'energia i sostenibilitat. Mesures individuals i col·lectives d'estalvi energètic.

**Els Criteris d'Avaluació (CA) que s'estableixen a l'Annex 5 del Decret 187/2015 pg. 23, són:**

1. Plantejar preguntes investigables, dissenyar petites investigacions per donar-hi resposta i elaborar els informes corresponents.
2. Interpretar els diferents punts de vista en una controvèrsia científica a partir de llegir críticament documents sobre recerques fetes per altres i valorar-ne els procediments i les raons aportades.
3. Descriure materials de diferent tipus (minerals, roques, metalls, aire, aigua) tant a partir d'identificar les seves propietats i de mesurar-les, com de distingir si es tracta d'una mescla heterogènia, una solució o una substància pura.
4. Valorar la utilitat de les màquines simples en la transformació d'un moviment i la reducció de la força aplicada necessària.
5. Dissenyar i realitzar la separació dels components d'una mescla senzilla, i relacionar les tècniques aplicades amb els mètodes de separació de mescules utilitzats en contextos quotidians o industrials, com per exemple la cuina o el reciclatge de materials.
6. Interpretar observacions d'alguns canvis en els materials a partir d'imaginar la matèria formada per partícules. Justificar d'acord amb les observacions realitzades la idoneïtat del model interpretatiu.
7. Identificar el paper de les forces com a causa dels canvis en l'estat de moviment i les deformacions i relacionar-ho amb situacions de la vida quotidiana.
8. Establir la velocitat d'un cos com la relació entre el desplaçament i el temps emprat.
9. Interpretar fenòmens en termes de transferència d'energia en forma de treball, calor o ones, mostrant que s'ha conservat, si el sistema és tancat, al mateix temps que s'ha degradat. Utilitzar aquest coneixement per argumentar la importància d'estalviar l'energia en la nostra societat.
10. Analitzar la incidència d'algunes actuacions individuals i col·lectives amb relació al consum d'energia i a possibles impactes de l'activitat humana en algun medi o indret concret. Elaborar propostes d'actuació alternatives que siguin coherents amb l'anàlisi feta.

## Tecnologia

**BC1. El procés tecnològic (CC17, CC24, CC25):**

- Planificació de l'execució del producte tecnològic.
- Construcció de productes tecnològics que incloguin diferents materials, eines i tècniques.
- Redacció estructurada de la memòria tècnica del procés mitjançant eines digitals emprant el llenguatge tecnològic adequat i incloent-hi taules, gràfics i altres elements visuals.
- Representacions en sistema dièdric dels plànols.
- Comunicació del projecte i del procés emprant mitjans digitals.

**BC2. Electricitat (CC19, CC20, CC22, CC24, CC25):**

- Elements d'un circuit elèctric i la seva simbologia: generadors, conductors, receptors i aparells de comandament i elements de protecció.
- Corrent altern i continu. Efectes del corrent elèctric: llum, calor, moviment i magnetisme.
- Magnituds elèctriques bàsiques en un circuit. Tensió elèctrica, intensitat i resistència. Relacions entre les tres magnituds.
- Característiques bàsiques dels receptors elèctrics. Els motors elèctrics.
- Disseny i construcció de circuits elèctrics senzills.
- Processos de generació d'electricitat a partir de diferents fonts d'energia. Energies renovables i no renovables. Energia elèctrica i sostenibilitat.
- Anàlisi i disseny de circuits elèctrics amb el suport d'aplicacions digitals de simulació.

### **BC3. Processos i transformacions tecnològiques de la vida quotidiana (CC17, CC21, CC23, CC25):**

- Obtenció de matèries primeres. Transformació industrial en productes elaborats.
- Tècniques utilitzades en el procés de transformació. La fabricació digital.
- Anàlisi d'un procés industrial proper.
- Similituds i diferències entre processos tecnològics.
- Accions relacionades amb la comercialització de productes: embalatge, etiquetatge, manipulació i transport. Màrqueting i promoció.
- L'empresa virtual i la seva presència a Internet.

### **BC4. Llenguatges de programació (CC24, CC25):**

- Anàlisi de problemes mitjançant algorismes.
- Concepte de programa informàtic.
- Els llenguatges de programació i els seus tipus.
- Estructura d'un programa.
- El flux de programa.
- Disseny i realització de programes simples amb llenguatges visuals.

## **CRITERIS D'AVALUACIÓ**

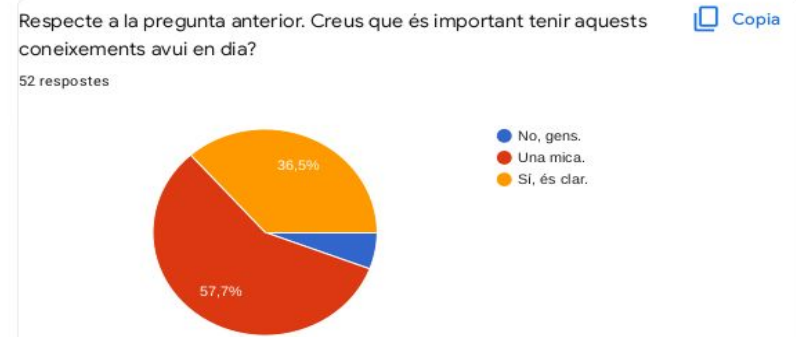
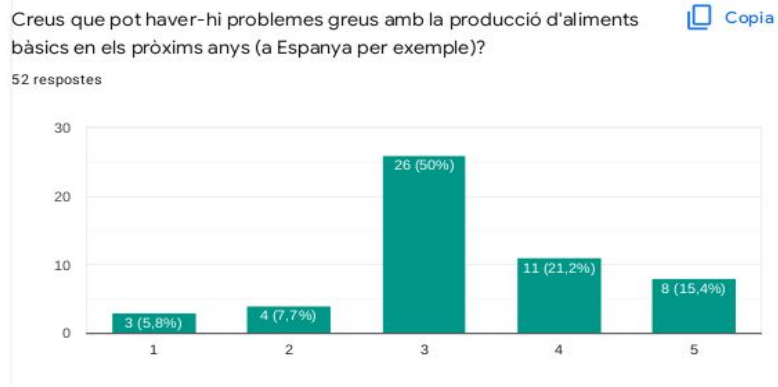
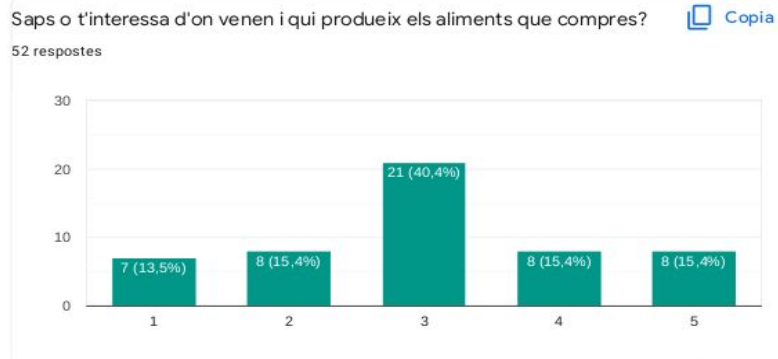
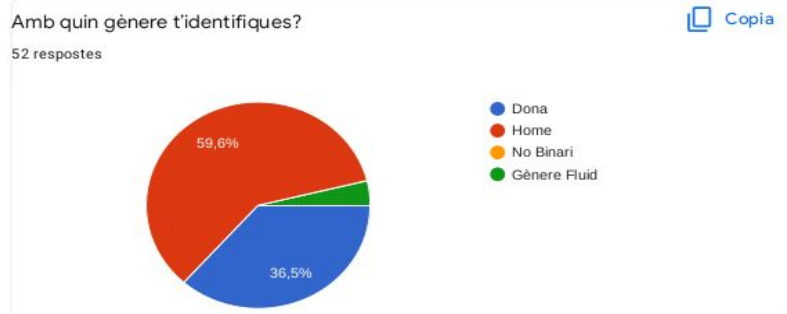
**Els Criteris d'Avaluació (CA) que s'estableixen a [l'Annex 5 del Decret 187/2015 pg. 48](#), són:**

1. Comunicar els projectes realitzats utilitzant mitjans digitals, emprant el llenguatge tecnològic adequat i incloent-hi diferents elements visuals (taules, gràfics, imatges).
2. Representar objectes en sistema dièdric i acotar-los seguint les normes estandarditzades.
3. Seleccionar, gestionar i tractar la informació d'Internet de forma correcta per tal de generar nou coneixement.
4. Comprendre i descriure el funcionament de circuits elèctrics bàsics i les seves aplicacions a sistemes tècnics senzills. Dissenyar i construir circuits elèctrics bàsics tant amb components com mitjançant l'ús de simuladors.

5. Integrar circuits de baixa tensió a objectes de construcció pròpia. 6. Descriure el procés de generació d'electricitat a partir de diferents fonts d'energia i el procés d'obtenció de moviment a partir de l'electricitat. Valorar la necessitat d'un consum raonat d'energia a la vida quotidiana i la utilització d'estratègies adequades per aconseguir-ho.
7. Comprendre els efectes i les interrelacions de les magnituds elèctriques bàsiques i realitzar mesures de forma experimental i mitjançant simuladors.
8. Reconèixer els diferents processos, tècniques i transformacions industrials aplicades a les matèries primeres fins a convertir-se en productes elaborats i posats a l'abast del consumidor. Analitzar el procés industrial d'un producte característic de la zona.
9. Analitzar els processos de fabricació relacionats amb l'aplicació de tecnologies digitals, específicament amb la impressió en 3D.
10. Comprendre el funcionament de les empreses virtuals i el seu model de negoci.
11. Valorar la necessitat d'una compra i un consum responsable dels productes. 12. Representar problemes simples mitjançant algorismes. 13. Dissenyar programes simples seguint estructures clares.

<b>Continguts clau àmbit científicotecnològic</b>	
1. Model cineticomolecular.	16. Teories i fets experimentals. Controvèrsies científiques. Ciència i pseudociència.
2. Model energia.	17. Objectes tecnològics de la vida quotidiana.
3. Model d'interacció física. Forces i moviments.	18. Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.
4. Model univers.	19. Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.
5. Model ones mecàniques i electromagnètiques. Model raig de llum.	20. Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.
6. Model càrrega i interacció elèctrica.	21. Sistemes tecnològics industrials. Màquines simples i complexes.
7. Model canvi químic.	22. Corrent elèctric i efectes. Generació d'electricitat.
8. Model atomicomolecular, enllaç químic, forces intermoleculares. Model estructura de les substàncies.	23. Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials.
9. Model cèl·lula.	24. Disseny i construcció d'objectes tecnològics.
10. Model d'ésser viu.	25. Aparells i sistemes d'informació i comunicació.
11. Model evolució.	26. Riscos naturals. Atmosfera, hidrosfera i geosfera.
12. Model ecosistema.	27. Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals.
13. Model canvi i material geològic. Model tectònica de plaques.	28. Funció de relació. Resposta immune. Substàncies addictives.
14. Història de l'univers, de la Terra i de la vida.	29. Funció de nutrició. Aliments i nutrients. Malalties i trastorns associats.
15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.	30. Funció de reproducció. Malalties relacionades. Salut i higiene sexual.

## Annex 3 – Enquesta a l'alumnat de segon d'ESO del centre de pràctiques

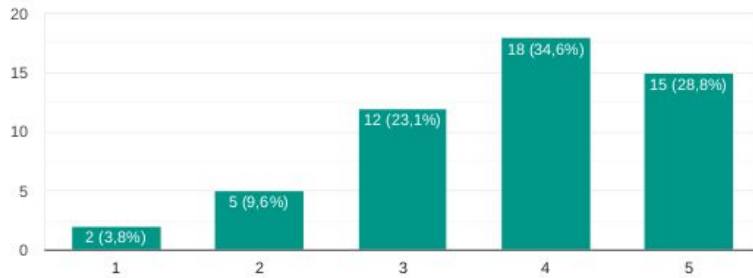


El sistema alimentari - Transformació

Saps i/o t'agrada cuinar?

Copia

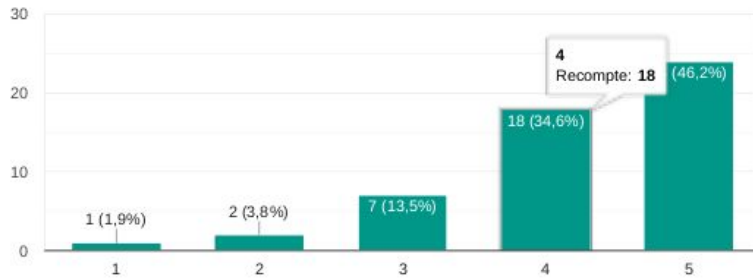
52 respostes



Com d'important per tu i la teva família diries que és cuinar / la cuina?

Copia

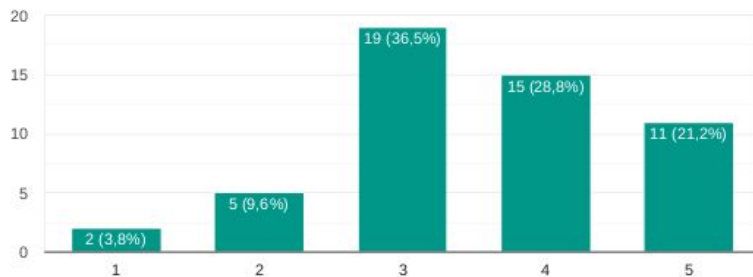
52 respostes



Es cuina molt amb productes frescos a casa, sense processats ja cuinats?

Copia

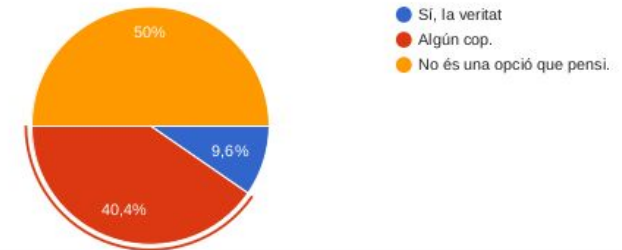
52 respostes



Has pensat a dedicar-te professionalment a la cuina?

Copia

52 respostes

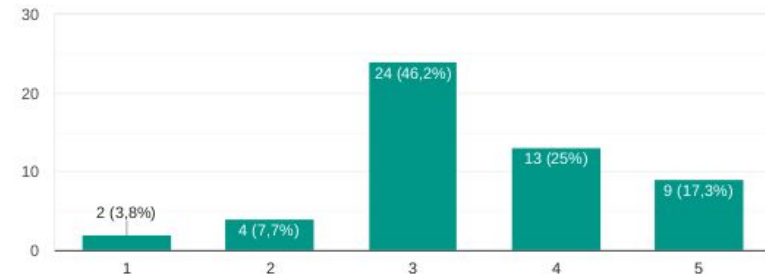


El sistema alimentari - Consum

"Les meves compres, és a dir on i a qui li compro els aliments, tenen importància en la millora (o no) de la situació de la gent que els produeix."

Copia

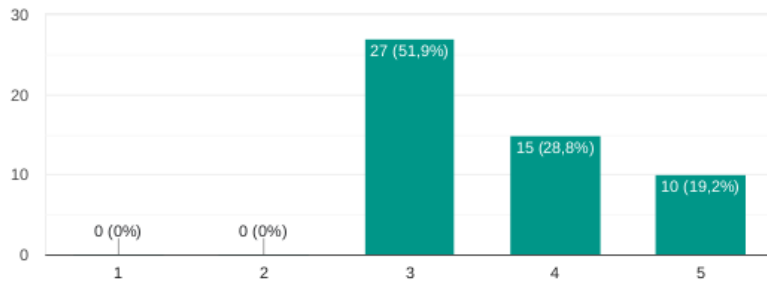
52 respostes



"És important saber quins aliments compro i menjo per poder tenir un impacte positiu en el medi ambient"



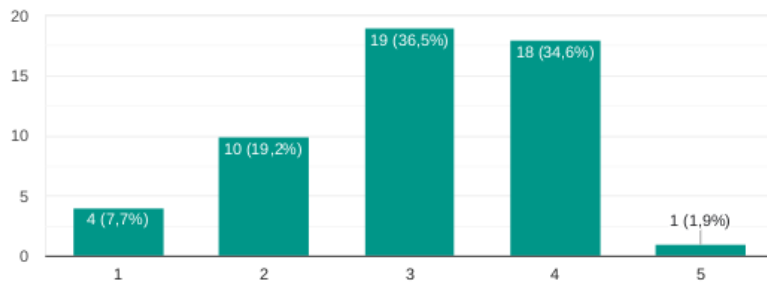
52 respostes



Digues si estàs d'acord amb la següent afirmació: "La majoria dels productes frescos (verdures, carns, fruites...) que consumim, són produïts a prop d'on vivim".



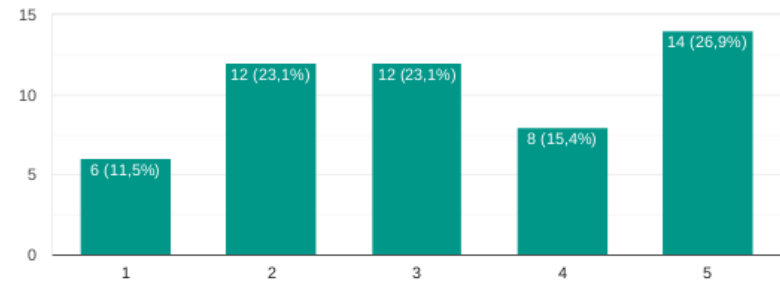
52 respostes



"A mi o a la meua família ens agradaria poder treballar un hort per consumir els nostres propis aliments."



52 respostes



Conec les causes de la pujada de preu de molts productes alimentaris del supermercat.



52 respostes

