

**Com condicionen els
projectes de Ciències la
tensió entre elements de
caràcter disciplinar i
metadisciplinar?**

MIQUEL PÉREZ TORRES

@MIQUEL_PT

Índex

Com dissenyar un projecte de Ciències?

¿Quines tensions existeixen en el disseny de projectes?

Quins tipus de projectes podem trobar?

Preguntes



Docent

Per què operem?

Què operem?

Indagació

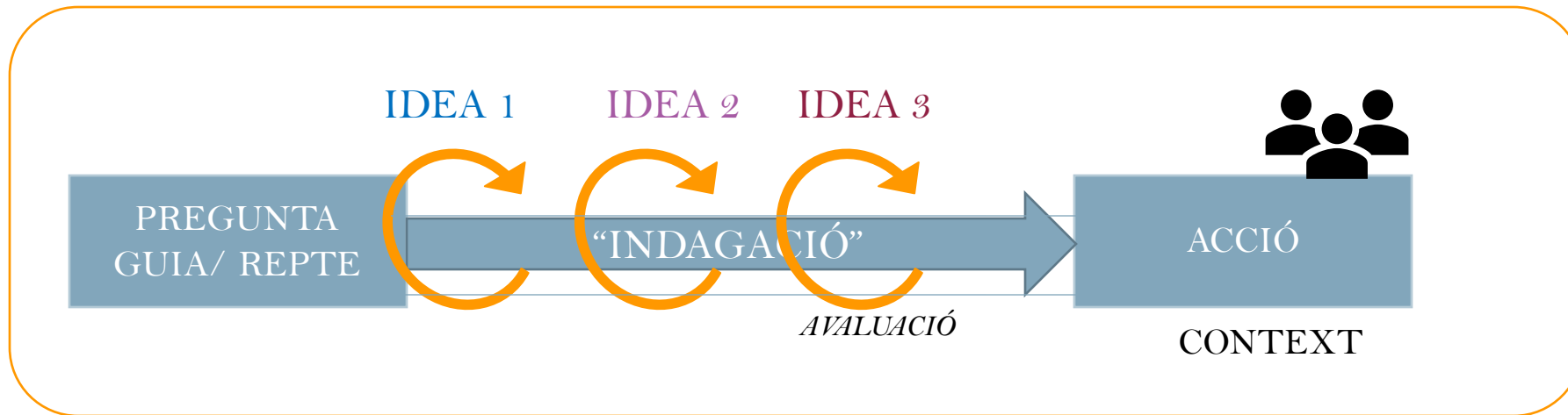
ABP

Tinkering

Classe "magistral"

Elements que conformen l'ABP

Elements de l'ABP en CiT (Hasni, 2016):



- Problema/Pregunta científica autèntica.
- Involucren a realitzar investigacions o processos de disseny.
- S'acaba amb un producte final o artefacte
- Es realitza en entorns col·laboratius
- Es fa ús de les tecnologies d'aprenentatge.

Ejemplo

¿Com podem col·laborar a no malbaratar tants aliments?

Fer una campanya de conscienciació contra el malbaratament d'aliments al nostre barri/ poble

¿En quin tipus de processos s'involucra l'alumnat?

Fer una **indagació** dels aliments que tenen major o menor via útil i presentar la importància de la seva conservació en termes econòmics, socials, ètics, etc.

S'**indaguen** les causes del deteriorament dels aliments i es presenten estratègies per conservar-los segons les seves propietats.

Es fa una **indagació** on l'alumnat explica perquè creu que uns aliments es conserven millor que d'altres, dissenyen els seus experiments i extrauen les seves conclusions que s'utilitzen per argumentar com conservar millor els aliments.

Disseny

Que siguin totes 3 opcions bones com a projectes no implica necessàriament que siguin bons pel què volem ensenyar.

En què volem que inverteixin la major part del temps els nostres alumnes?

Com dissenyar una bona pregunta guía?

	Ecosistema	
Idea clau	<i>Quines relacions apareixen?, quina estructura té? Quin és el rol de cada element? Quines dinàmiques es donen?</i>	
Pràctica científica	Argumentar a partir de proves.	Construir i usar models.
Competència	Argumentar els canvis que es donen en un ecosistema a través de l'ús de proves.	Construir i utilitzar el model ecosistema per predir i explicar els canvis que es donen en ell.
Possible repte	Quines proves es podrien utilitzar per justificar les nostres propostes de millora dels espais verds de la nostra ciutat ?	Com explicaríem que, tot i tenir una major massa forestal, els nostres boscos tenen pitjor qualitat avui?

- Pensar una pregunta guía amb requeriments específics.

Ja, però...

- Podem fer un projecte que:
 1. sigui socialment compromès.
 2. que aprofundeixi en diferents models clau de les ciències.
 3. Que fomentin tant pràctiques científiques com enginyeres.
 4. Involucrin a moltes àrees.
 5. Que avaluin tant els aprenentatges com el producte final.
 6. Que permetin treballar habilitats de col·laboració, comunicació, creativitat...

Ens hem de mullar...

Contextos rellevants socialment i significatius per la ciència

Controvèrsia global

Las impactantes cifras que deja el desperdicio de comida en el mundo (y cuáles son sus efectos)

Fernanda Paúl
BBC News Mundo

15 marzo 2021



La mayor parte del desperdicio de alimentos—equivalente a un 61%—, proviene de los hogares.

Els aliments com a éssers vius o parts d'éssers vius.
Fenòmens: fermentació, floridures, putrefacció

El deteriorament dels aliments com a processos de canvi químic:
Fenòmens: oxidacions d'aliments, embotits...

Processos físics de conservació d'aliments: el buit, radiació gamma, liofilització, etc.

Treballar diferents matèries i aprofundir en continguts i pràctiques de Ciències

I l'enginyeria?
Dissenyar noves formes de conservació d'aliments

Controvèrsia global

Las impactantes cifras que

Model ésser viu?

Fernanda Paúl
BBC News Mundo

Model canvi químic?



Model d'energia?

La mayor parte del desperdicio de alimentos—equivalente a un 61%—, proviene de los hogares.

Què implica preservar els aliments a nivell biològic? Quines funcions biològiques estem "disruptant" dels microorganismes?, estan vius els aliments quan els estem conservant?

Què canvia quan es fa malbé un aliment? Podem recuperar aliments malmesos?

Com varia l'energia dels aliments en diferents processos de conservació?

Realitzar una acció amb impacte social i aprofundir en continguts de Ciències

- *Argumentar una proposta*
- *Argumentar i executar-la*
- *Argumentar, executar i avaluar-la*

Construcció i competició de vaixells

VS

*Interacció de cossos a través de la
flotació*

*L'acció és la **eina** que usem per revisar i avaluar els aprenentatges.*

Avaluar/regular els aprenentatges de Ciències i avaluar/regular l'acció del projecte

Repte:

Fer un vaixell i participar d'una competició

Tipus d'accions d'avaluació:

Recolzar que estigui ben construït, que floti, que sigui presentable.

Recolzar la organització de la competició, l'autoorganització, etc.

Repte:

Explicar el fenomen de flotació a través d'un model d'interacció física

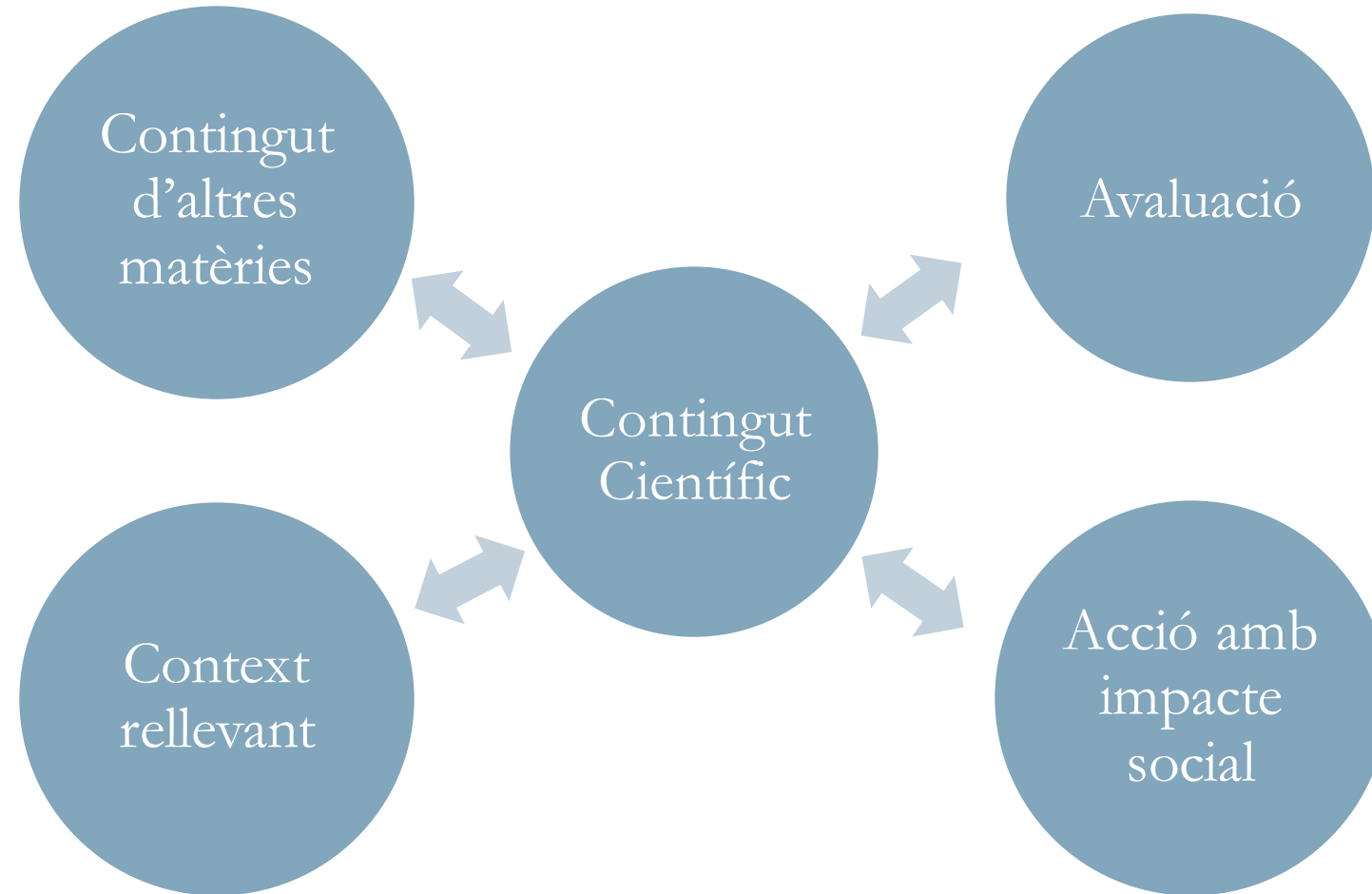
Tipus d'accions d'avaluació:

Demandar proves que justifiquin perquè el vaixell pot flotar i competir.

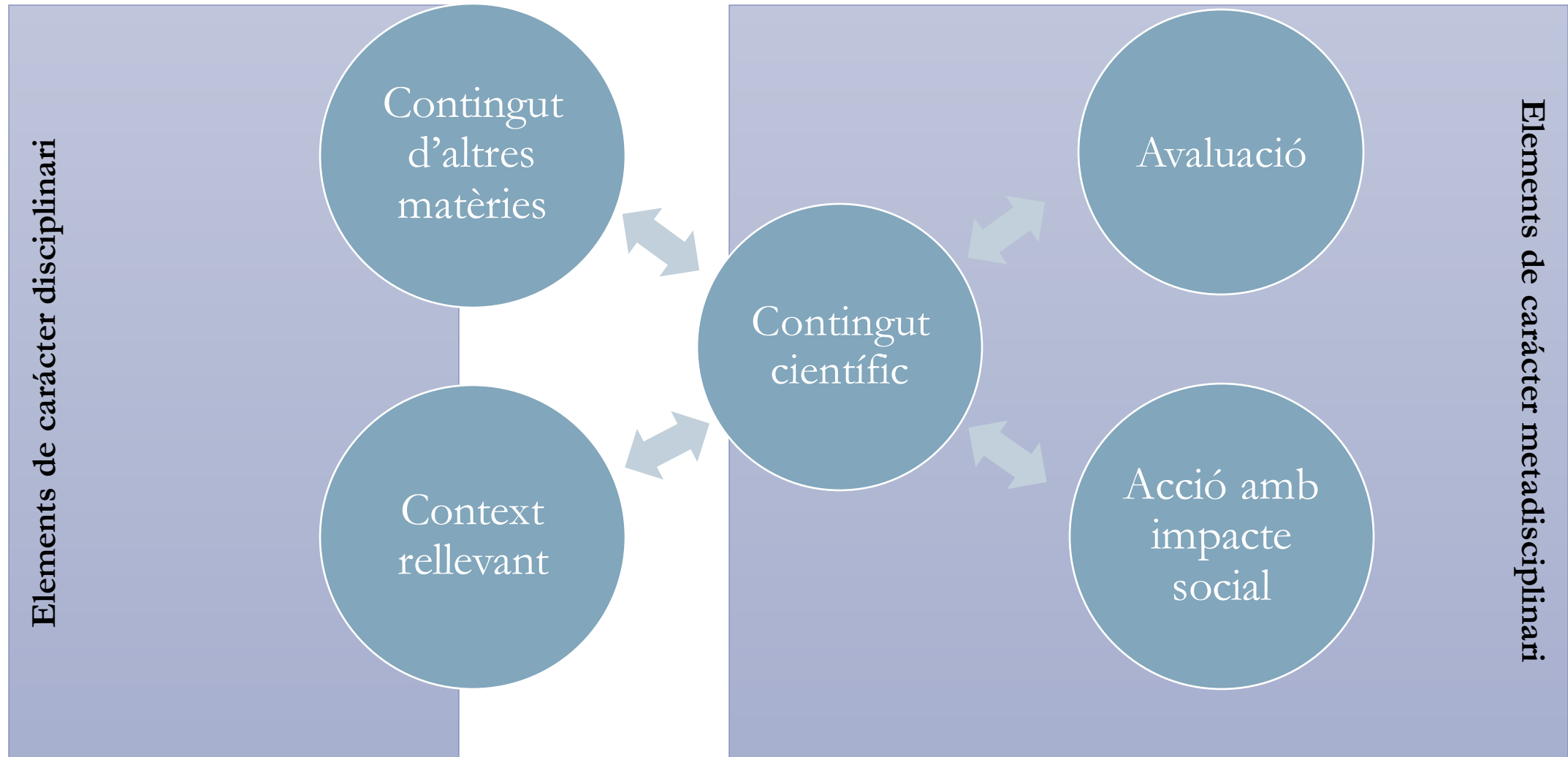
Recolzar el raonament de flotació amb altres exemples.

Reflexió crítica de què passaria si el vaixell...

Tensions en els projectes de Ciències



Tensions en els projectes de Ciències





*Ideas
clave de
hoy*

Un bon projecte no assegura
un bon aprenentatge de
Ciències

Hi ha tensions que ens
obliguen a seleccionar com
dissenyar un projecte.

No hi ha un únic tipus de
projecte i hem de ser
conscients i programa-los
amb perspectiva






Preguntas

¿Cómo evaluar un proyecto STEM? Rúbrica STEM ABP

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 18(1), 1301 (2021)

LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

¿Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora

Miguel Pérez-Torres , Digna Couso , Conxita Márquez 

*Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias experimentales. Barcelona. España.
miguel.perez@uab.cat, digna.couso@uab.cat, conxita.marquez@uab.cat*

[Recibido: 27 noviembre 2019. Revisado: 23 mayo 2020. Aceptado: 6 junio 2020]

Resumen: En un contexto donde la enseñanza de las ciencias en educación secundaria frecuentemente se realiza a través de la metodología ABP, aparece la necesidad de disponer de instrumentos que permitan mejorar la calidad de los proyectos STEM que se implementan. Con esta finalidad, y a partir de un modelo de ciencia escolar basado en participar de las formas de hacer, pensar y hablar de las ciencias este estudio se plantea en el contexto de un proceso de co-construcción y validación por expertos de una rúbrica de mejora de proyectos STEM en 3 fases. En este escenario, se desarrolla una investigación evaluativa desde una aproximación cualitativa-interpretativa analizando el discurso de los expertos pertenecientes a un grupo de investigación en didáctica. De este análisis se identificaron 4 grandes tensiones en el consenso de indicadores para establecer criterios para la mejora de los proyectos.

Palabras clave: ABP; ACE; competencia STEM; Rúbrica.

Criterio	Nivel básico	Nivel medio	Nivel sofisticado
Contexto	Se plantean situaciones y retos que responden a una curiosidad momentánea. El contexto permite establecer limitadas conexiones con el contenido científico.	Se utiliza un contexto verosímil que despierta un interés sostenido en el tiempo y que permite hacerse preguntas que en algunos casos permiten explorar fenómenos científicos.	Se utiliza un contexto que permite hacerse preguntas investigables científicamente y que resultan relevantes para desarrollarse como ciudadano/a al alumnado. El contexto da sentido a nuevos conceptos.
Acción	El proyecto está completamente estructurado y planificado en el tiempo hacia un producto final único y común sin margen de decisión. La acción dirigida a la propia clase.	La acción dirigida a la comunidad escolar (profesores, alumnado de otros cursos, trabajadores, etc.). El proyecto tiene una estructura fija pero permite algunos momentos de libertad de decisión.	La acción va dirigida a una comunidad social o profesional externa a la escuela. El proyecto se inicia en un contexto problemático donde los alumnos identifican y escogen los retos a los que quieren dar respuesta. Las formas de abordar el reto se deciden y argumentan por parte del alumno.
Contenidos	Eventualmente, se incorporan contenidos descriptivos en forma de información o datos. Se presentan desconectados entre ellos.	Se seleccionan contenidos que permiten describir e identificar situaciones concretas sin llegar a profundizar en ellos.	Se seleccionan y organizan en ideas clave que aparecen de forma recurrente durante el proyecto y que se desarrollan de forma específica en ciertos momentos del proyecto.
Integración de contenidos	Se trabaja una única asignatura.	El contenido de diferentes asignaturas se trabaja por separado y hacen aportaciones independientes en el proyecto.	Los contenidos de diferentes asignaturas se trabajan por separado, pero se usan de forma convergente en la producción final. Puede aparecer una asignatura central y otras que hagan aportaciones.
Prácticas científicas (Indagación, Modelización, Argumentación)	Existen pocos procesos para argumentar o desarrollar conceptos científicos más complejos. Las investigaciones se entienden como recogida y síntesis de información.	Aparecen actividades para desarrollar algún concepto complejo y argumentar, aunque no siempre basada en pruebas científicas. Las investigaciones implican alguna recogida de datos sin plantearse posibles respuestas (hipótesis).	El proyecto fomenta una o varias prácticas científicas de forma recurrente, ya sea explorando diferentes ideas alrededor de un modelo (idea clave) de la ciencia, argumentando y dando explicaciones en base a pruebas o desarrollando investigaciones que promuevan revisar sus propias ideas sobre un fenómeno.
Evaluación	Se identifican unas tareas que se tendrán en cuenta para calificar (una es el producto final) y se hace una ponderación entre todas. Aparecen escasos momentos de revisión de lo que se aprende.	Al inicio se comunican los objetivos del proyecto y a lo largo de él se discute como planificar la realización de algunas tareas y criterios. Estos criterios se usan para evaluar la calidad de las tareas realizadas.	Se discute con el alumnado los objetivos del proyecto a medida que les pueden aparecer y cómo planificar la realización de algunas tareas clave (transferibles). Se promueve que el alumnado encuentre evidencias de su trabajo que posibilite deducir el nivel alcanzado. Respecto al producto final, se valora especialmente la reflexión crítica sobre qué se podría mejorar.
Finalidad de aprendizaje	Se busca adquirir cultura científica general a la vez que se desarrollan habilidades transversales como la creatividad, el pensamiento crítico, la colaboración o la comunicación.	Se pretende hacer un uso aplicado de los conocimientos que aparecen en el proyecto que capacite a tomar decisiones argumentadas y actuar en un ancho rango de situaciones.	Se pretende que el alumnado se vuelva competente científicamente involucrándolos en unas prácticas científicas que los permitan construir y dominar diversos modelos científicos/ideas clave.