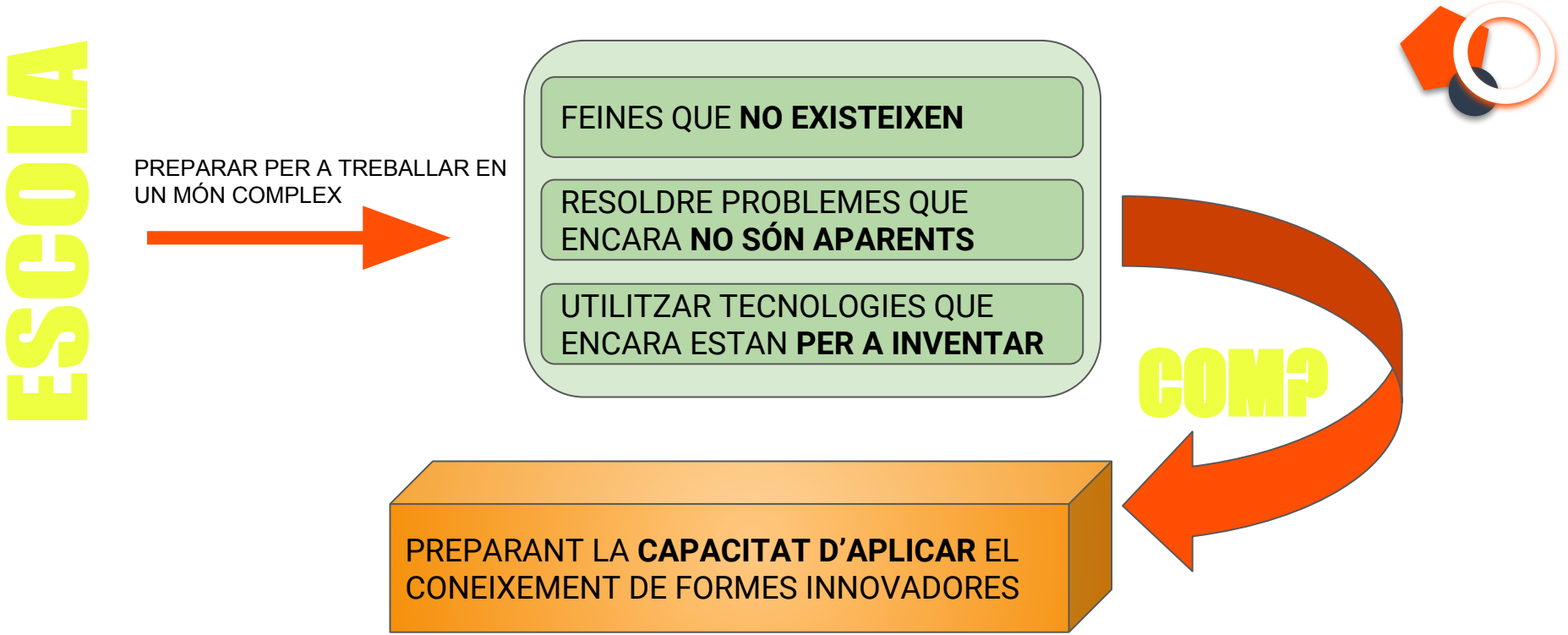
# STEAM

## en la millora de les competències científiques

Ripoll, 14 de març de 2019
Seminari Caps d'Estudis Primària-Secundària Ripollès

Generalitat de Catalunya
**Departament d'Ensenyament**

# Com ens preparem per al futur?

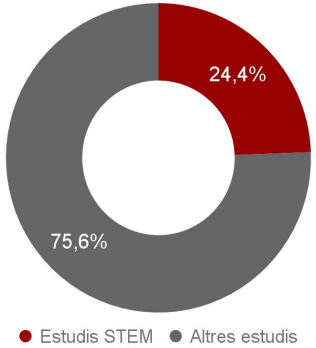



*"La nova missió de les institucions educatives ha de ser preparar els nens per a treballar en feines que no existeixen, per a resoldre problemes que encara no són aparents, utilitzant tecnologies que encara estan per a inventar. Això vol dir equipar-los los amb la capacitat d'aplicar i tornar a aplicar el coneixement de formes innovadores que els permetin incorporar-se en un món laboral complex."* ***Mar Camacho***

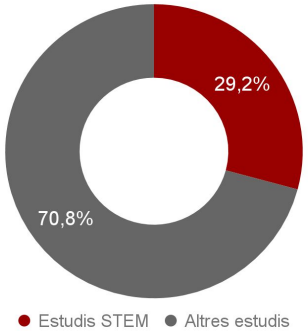
# Ens situem?

# Ens situem?

preinscripció **universitària**



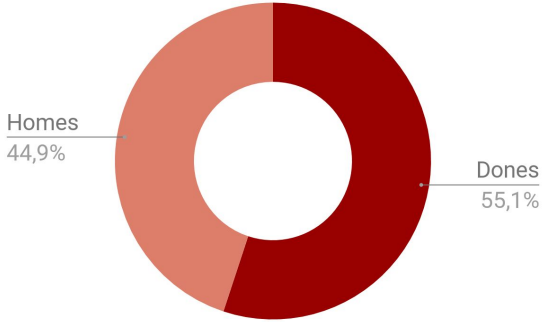

graduat**s de FP**



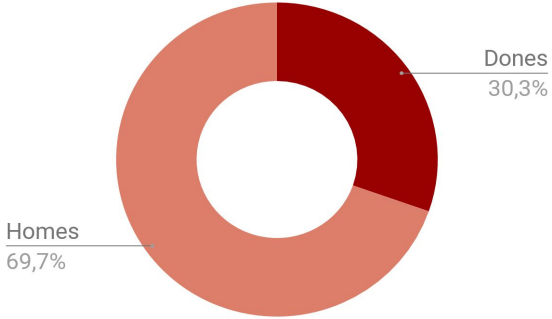

Font: Informe de la preinscripció universitària a Catalunya (dades de juny de 2016)

## DISTRIBUCIÓ PER SEXES

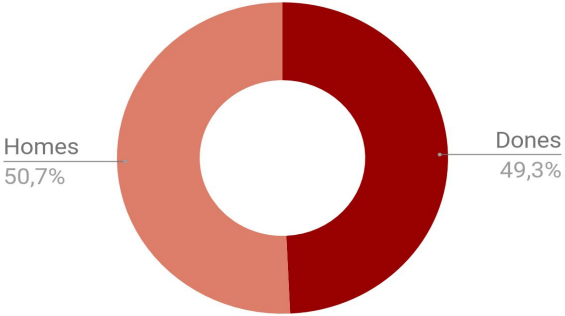
preinscripció **universitària**



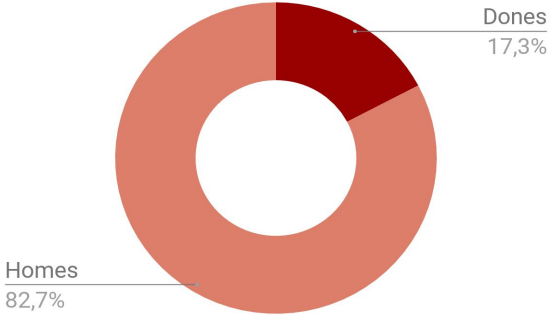

preinscripció en estudis **STEM**




graduats de **FP**



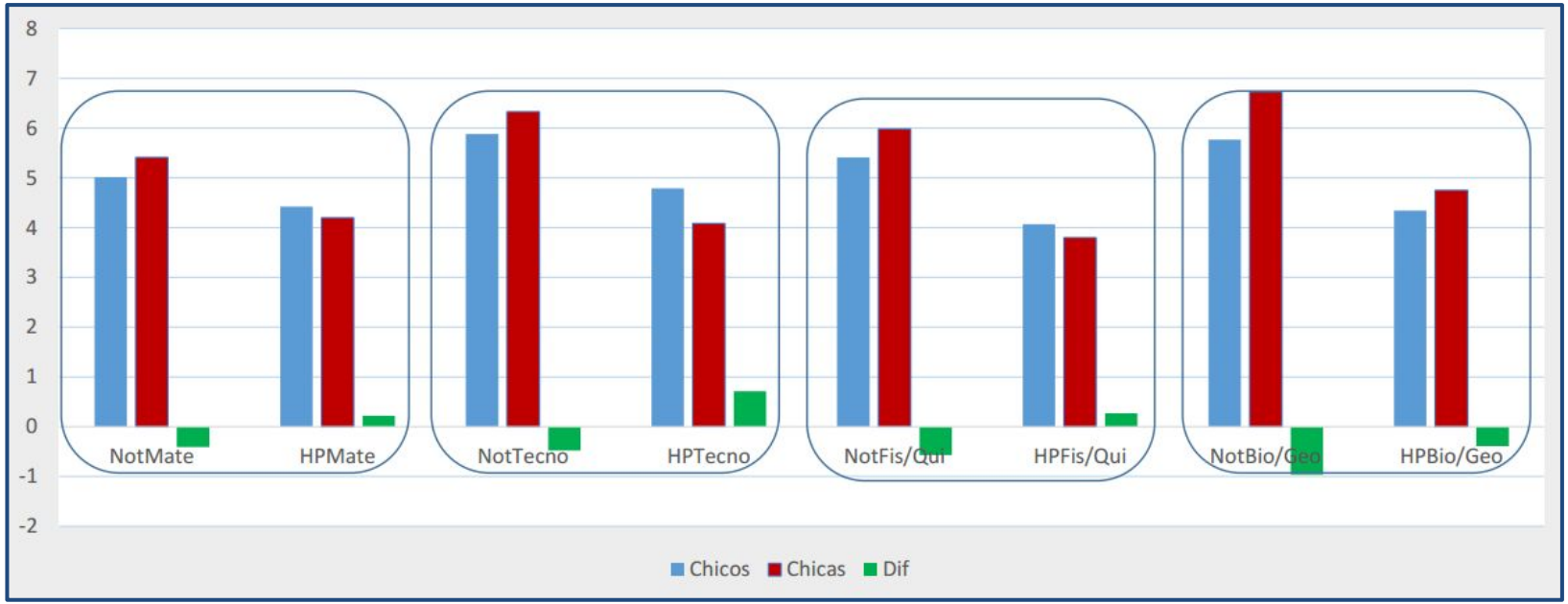

graduats en estudis **STEM d'FP**




Font: Departament d'Ensenyament. Servei d'Indicadors i Estadística. Estadística de l'Ensenyament. Curs 2014-2015. http://ensenyament.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/informacio_estadistica_cursos_anteriors/curs-2014-2015/ensenyaments-regim-general/

# Ens situem?

Relació entre les **notes** i les **habilitats percebudes** dels estudiants d'ESO i Batxillerat per sexes en diferents matèries




Font: Retos de la persistencia de roles y estereotipos de género en la elección de estudios superiores. Papel de las familias y del profesorado. UOC i UPC.

# Ens situem?

ECONOMIA BARCELONA - 13 maig 2018 2.00 h

## Ofec per la falta de talent

- Les empreses han fet saltar totes alarmes perquè no troben professionals de les àrees d'enginyeria, matemàtiques i estadística.La demanda d'aquests perfils que estan impulsant la digitalització s'ha estès a tots els sectors econòmics

Però caldrà remar fort, si es miren les darreres dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) anualment es titulen uns 6.000 enginyers, però si es resten els que marxen o no estan actius, més els que es jubilen els titulats són escassos. Caldria, per exemple, atreure molts més enginyers de fora dels que hi ha ara (16.000 dels enginyers actius actuals són estrangers).

Font: Anna Pinter. Ofec per la falta de talent. El Punt Avui+ 13/05/2018.
Font: Anna Pinter. Ofec per la falta de talent. L'econòmic. 13/5/2018

A Europa s'estima que fins al 2025 es generaran 7 milions de vacants en aquest sector. Per exemple, en l'àmbit TIC d'ara fins al 2020 es crearan 1.430.000 llocs de treball a Europa i n'hi haurà uns 756.000 que no es podran cobrir per manca de professionals qualificats.

**Europa 2020**
756.000 llocs per cobrir

# Ens situem?

Per què un sector econòmic amb un **fort creixement**, amb **alta ocupabilitat** i reconeixement social **no atrau més joves?**

**autopercepció acadèmica**

**45%**

de l'alumnat **no es veu capaç** de cursar aquest tipus d'estudis

**nivell sociocultural**

**24%**

de l'alumnat amb un nivell sociocultural baix opta per aquests estudis, **20 punts menys que en el nivell alt**

**perspectiva de gènere**

**20%**

de les noies amb un nivell sociocultural baix opta per aquests estudis, **18 punts menys que en el nivell alt**

Font: Factors influents en l'elecció d'estudis científics, tecnològics i matemàtics. Everis i Generalitat de Catalunya (2012)

**Pla STEMcat**
(Pla de govern)
**Grup interdepartamental**

- Dept. Ensenyament
- Dept. Presidència (Telecomunicacions, Ciberseguretat i Societat Digital)
- Dept. Empresa i Coneixement
- Universitats

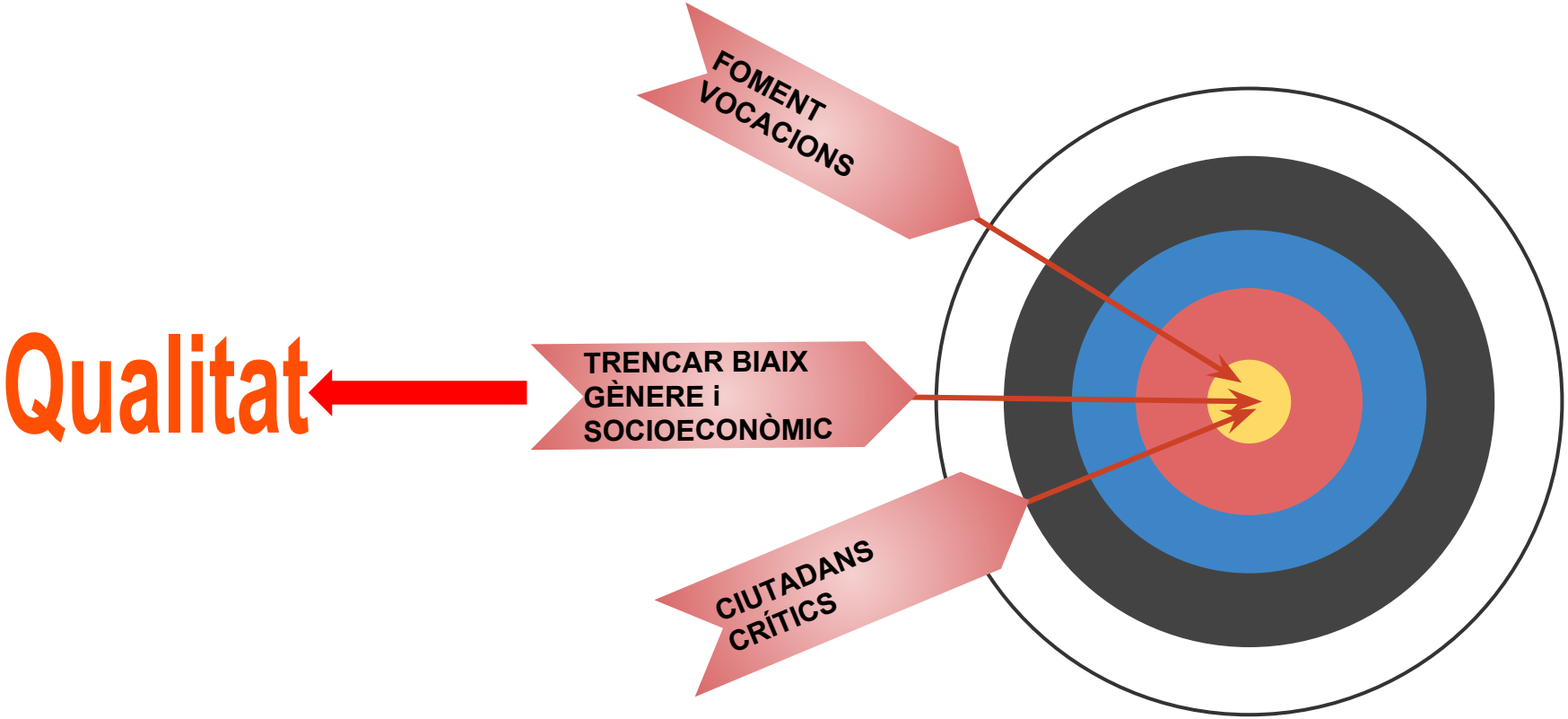
**Impuls de les vocacions científiques, tecnològiques, en enginyeria i en matemàtiques.**

i les **ARTS**

**STEAM**

**Programa d'innovació STEAMcat**

# OBJECTIUS STEAM



# Àmbits STEM dins del curriculum

**PRIMÀRIA**

- matemàtic
- coneixement del medi
- digital

**SECUNDÀRIA**

- matemàtic
- cientificotecnològic
- digital

**àmbit artístic**

# Però... què és STEAM?

Una nova forma d'ensenyar aquestes disciplines (projectes)?

Noves tecnologies a l'aula?

Uns nous continguts?

...

Un nou objectiu per a l'educació (vocacions...)?

Una moda?

# 3 paraules per descriure com han de ser les activitats o projectes STEAM

menti.com **281120**

# Què és? Què no és?

**S**cience
**T**echnology
**E**ngineering
**A**rts
**M**athematics

S + T + E + A + M → **NO**

**Sí** ← **STEAM**

**ENFOCAMENT PEDAGÒGIC**

**Context:** **R**eal /**S**imulat / **P**roper
**Activitats:** **s**ignificatives, **v**ivencials, competencials
**Encàrrec:** **R**epte/ **D**onar **R**espostes
**Objectius:** **C**urriculum
**Enfoc:** **G**lobal /**I**nterdisciplinar
**Eines:**

- **Metodologies Actives:** descoberta/ preguntes investigables/ aprenentatge a partir de l'error/cooperació / projectes...
- **Tecnologies**: **Útils** per aconseguir l'objectiu.
- **Perspectives**: **C**reativitat, **P**ensament **C**rític, **E**mocions, **E**quitat

**alumnes i docents !**

# Una possible definició

(Couso 2017)

COMPETENCIAL

L'alfabetització o competència en l'àmbit STEM és la capacitat de:

- identificar, aplicar i/o reflexionar sobre
- les **formes de fer, pensar i parlar**
- de la ciència, la enginyeria i la matemàtica
- de forma més o menys **integrada**
- per tal de comprendre, decidir i/o actuar davant de **problemes complexos**
- i per a construir **solucions creatives** i innovadores
- aprofitant les **sinergies personals** i les **tecnologies disponibles**

MARC DE LA PRÀCTICA STEM

INTEGRACIÓ

REPTE I CONTEXT

RECURSOS PRIVILEGIATS

Quines eines tinc per aconseguir tot això?

**RECORDEM!**

*Les eines **no són l'objectiu**: són el **mitjà** per aconseguir allò que volem*

El treball amb STEAM pretén promoure el desenvolupament de vocacions científiques i tecnològiques. Amb aquest objectiu, s'identifiquen tres eixos principals, les Metodologies, les Tecnologies i les Perspectives.

# STEAM

Procés Tecnològic
Indagació
Resolució de Problemes

ABP
Racons STEAM
Design Thinking
Gamificació

Pensament computacional
Treball cooperatiu

Impressió 3D
Robots
Apps
Sensors i mòbils
Dades remotes

STE[A]M
Tinkering

Controversies
Educació per el desenvolupament i la pau
Ciència ciutadana

Equitat: Gènere i exclusió socioeconòmica

Generalitat de Catalunya
**Departament d'Ensenyament**

# La germinació de les llavors

**COM ÉS UNA LLAVOR PER DINS?**
**QUÈ NECESSITA UNA LLAVOR PER GERMINAR?**

Idees inicials dels alumnes

· les llavors necessiten aigua, llum i "terra" per germinar (model planta).

· no coneixen les parts d'un llavor

Idees científiques

· les llavors no necessiten llum per germinar, però aigua sí

· la llavor conté un embrió, substàncies de reserva i una capa protectora

Font: "Aprendre a investigar i investigar per comprendre" de Jordi Martí Feixas
https://sites.google.com/a/xtec.cat/badaciencia/recursos

# La germinació de les llavors

Una possible manera de treballar-ho:

**Activitat 1:**
Buscar en un llibre de text o el mestre explica les parts de la llavor

**Activitat 2:**
L'alumne llegeix i fa un exercici sobre com és la llavor per dins.

**Activitat 3:**
Mirem un vídeo al youtube sobre els factors que condicionen la germinació

**Activitat 4:**
Fem un resum del vídeo amb els factors que sortien explicats.

Una altra possible manera de treballar-ho:

**Activitat 1:**
Buscar en un llibre de text o el mestre explica les parts de la llavor

**Activitat 2:**
Obrim la llavor i identifiquem les parts.

**Activitat 3:**
Mirem un vídeo al youtube sobre els factors que condicionen la germinació

**Activitat 4:**
La mestra proposa fer un experiment sobre la germinació, per comprovar quins factors l'afecten

**En les dues propostes s'expliquen uns fets, però no hi ha cap idea en moviment. Els nens i nenes no fan pròpiament activitat científica**

Font: "Aprendre a investigar i investigar per comprendre" de Jordi Martí Feixas
https://sites.google.com/a/xtec.cat/badaciencia/recursos

# La germinació de les llavors

Activitat 1: Observar i descriure llavors de mongeta, cigró i llentia

Activitat 2: Expressar el model inicial de llavor:
"com t'imagines que és una llavor per dins" (dibuixa-la)

Activitat 3: Observar mongetes en remull, obrir-les i identificar les parts

Activitat 4: Anomenar cada part.
- "La pell" / "la planteta" / "la mongeta"

Activitat 5: Comprovar que l'embrió és la part que esdevé la futura planta

Activitat 6: Què et sembla que necessita una llavor per germinar?

Activitat 7: Fer DECVs per determinar quina variable condiciona la germinació (llum, aigua, substrat, Tº...)

DECV: Disseny experimental amb control de variables

Activitat 8: D'on ha tret el menjar la planteta?

OBTENIR EVIDÈNCIES EMPÍRIQUES ⟷ PROPOSAR I REVISAR MODELS

Font: "Aprendre a investigar i investigar per comprendre" de Jordi Martí Feixas
https://sites.google.com/a/xtec.cat/badaciencia/recursos

# La germinació de les llavors

**PODRÍEM MILLORAR-LA DES D'UNA PERSPECTIVA STEAM?**

**CONTEXT**? QUIN ÉS EL **PROBLEMA**?

**INTEGRACIÓ** DE DISCIPLINES APORTANT **QUALITAT**

I L'ART?

METODOLOGIES?

PERSPECTIVA DE GÈNERE?

I LA TECNOLOGIA?

… ?

# La germinació de les llavors - perspectiva STEAM

CONTEXT: L'hort de l'escola
METODOLOGIES: Projecte, Treball cooperatiu, Indagació...
PERSPECTIVES: Equitat - Gènere / Social / ... (agrupaments heterogenis)
altres...

## S

Observació **científica**

Interacció dels diferents elements del medi en la germinació.

## T

Ús de sensors per controlar les variables

## E

Creació d'un sistema de reg amb els recursos de què es disposin

## A

Representació a través de l'art (plàstic, musical, escènic…) les dades recollides.

## M

Recollida, anàlisi, i interpretació de dades numèriques obtingudes a través dels diferents instruments de mesura emprats, utilitzant de manera eficient reursos digitals

# Reflexions sobre activitats STEAM

## Espai Tinkering a l'aula

En aquest projecte els alumnes de primària participen en un **espai Tinkering** inspirat en l'espai Creactivity del CosmoCaixa. La filosofia d'aquest espai és la de permetre que l'alumnat **elabori diverses creacions lliures a partir dels materials disponibles**. Dues tardes a la setmana, els i les alumnes poden distribuir-se lliurement entre les classes de primer i segon. A cada classe hi troben materials diversos: engranatges i politges, tubs i bales de vidre, material reciclat vari (gots de plàstic, taps d'ampolla, tovallons, retalls de goma EVA,...), tauletes amb una APP per fer Stop-motion, piles i motors de joguines,... En una mateixa sessió, d'unes dues hores, l'alumnat pot passar per més d'un espai
La majoria de vegades, l'alumnat treballa de manera autònoma, distribuint-se i agrupant-se lliurement i treballant en les creacions sorgides de la seva imaginació. En alguns casos, però, el professorat prepara alguns reptes concrets en cada espai: fer una pel·lícula en Stop-Motion sobre el darrer conte llegit, construir un circuit de bales amb tres tubs que permeti fer arribar les bales fins a una certa distància,...

**bit.ly/GITNK**

Font: Activitat inspirada en l'espai Creactivity del CosmoCaixa. http://agenda.obrasocial.lacaixa.es/ca/-/creactivity https://youtu.be/8tIK_dRLCyU

# Reflexions sobre activitats STEAM

## Que ve el llop!

Experiència educativa en la que alumnes de quart d'ESO han construït un sistema per espantar llops i allunyar-los dels camps d'ovelles. El sistema està basat en la utilització d'ultrasons desagradables pels llops.
Pel projecte, els alumnes han de buscar informació sobre el llindar d'audició dels llops i les ovelles i han de prototipar el dispositiu programant una placa d'Arduino i seguint la metodologia de disseny: planificar, prototipar, analitzar l'experiència d'usuari, etc. A més a més han de fer un estudi de viabilitat i de mercat per assegurar-se que el seu producte és competitiu, tot desenvolupant també competències d'emprenedoria.

**bit.ly/GI-LLOP**

Font: Activitat presentada a la Feria Zientziaazoka de la Fundación Elhuyar en el País Vasco (2017). https://zientzia-azoka.elhuyar.eus/es

# Reflexions sobre activitats STEAM

**1.- CONTEXT**: Quin és? Com és? Quin paper hi juga?. Quin grau d'autenticitat permet? ...

**2.- ENCÀRREC**: De quin tipus és? Quines competències promou? Quin grau d'experimentació permet?...

**3.- OBJECTIUS D'APRENENTATGE**: Quins són? Han de ser aquests? Quins altres podrien ser?...

**4.- CONTINGUTS**: Quins? Com es treballen (o es podrien treballar)? A quin nivell es treballen? ...

**5.- INTERDISCIPLINARIETAT**: Quina disciplina o disciplines “manen”? Quines altres s'utilitzen? En quin grau s'integren?...

**6.- TECNOLOGIES**: Quines s'utilitzen? Perquè s'utilitzen? Què aporten? Què limiten?...

**7.- AVALUACIÓ**: Què i com

**8.- GESTIÓ DE L'AULA**: com?

**9.- GESTIÓ DEL TEMPS**: quant i com?

**10.- GRAU D'AUTONOMIA**: llibertat de tria, gestió de l’aprenentatge, guiatge...

**11.- GESTIÓ DE L'EQUITAT**: Gènere i socioecnòmica

# Reflexions sobre activitats STEAM

**bit.ly/reflexiosteam**

# Indicadors d’avaluació

avaluació competencial

# Recursos STEAM del Departament d'Ensenyament

RESOLUCIÓ ENS/1769/2018, de 19 de juliol Convocatòria 2018-2019

Programa d'innovació pedagògica STEAMcat

- Materials Ateneu (STEAM Tools)
- **Jornades** (STEM a l'espai, ExploraSteam, Robolot, JPRE19, TACArt…)
- **Web STEAMcat** (en construcció). (Recursos, articles, mapa STEAM al territori, bones experiències…
- **Xarxa d'ambaixadors STEAM** (assessorament, dinamització, observatori STEAM al territori, detecció de noves propostes, donar visibilitat a propostes #STEAMCat #STEMCat…)

**Formacions segon torn 2018-2019**

**Serveis Territorials Girona**

**Didàctica de les Matemàtiques des d'una perspectiva STEAM**

**Codi d'activitat: 5001420500**

**Didàctica de les ciències des d'una perspectiva STEAM**

**Codi d'activitat: 5001680500**

**Itineraris Artístics Autoplanificats - i30**

**Codi d'activitat: 5008100500**

**Medi amb perspectiva STEAM**

**Codi d'activitat: 5001580500**

# STEAM

**Programa d'innovació pedagògica STEAMcat**
Impuls de les vocacions científiques, tecnològiques, en enginyeria i en matemàtiques.

Cati Quintana cquinta2@xtec.cat
Mercè Requena mreque3@xtec.cat

Generalitat de Catalunya
**Departament d'Ensenyament**