

STEM bé?

Des de finals del S.XX se sent a parlar del terme STEM, però no ha estat fins a aquesta última dècada que el terme s'ha popularitzat en el món de l'educació i ha començat a ser rellevant a les escoles del país.

L'aprenentatge **STEM** (acrònim de **Science, Technology, Engeniering and Maths**) fa referència al desenvolupament de les àrees de Ciències, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques, però no treballant-les de manera aïllada com s'havia fet tradicionalment, sinó de forma integrada i multidisciplinària. A les Escoles Garbí Pere Vergés també entenem així tots els aprenentatges, el nostre temps de treball global, igual que l'STEM, va sempre lligat a resoldre un repte treballant-lo de forma cooperativa.

La idea d'STEM ha anat evolucionant i, en els últims anys, s'hi ha afegit també una "A" relacionada amb el món de l'art, els valors i l'expressió; per tant, s'ha canviat el terme STEM per STEAM. Si entenem que en els aprenentatges hem de posar en joc els valors i la creativitat per solucionar els reptes en què ens trobem, i si la cura de l'expressió de qualsevol tasca que realitzem forma part de la nostra quotidianitat, sembla evident doncs, que la incorporació de la "A" era lògica i, pràcticament, inevitable.

Al 2008 [Gerogette Yakman](#) ens presentà la idea de "the arts" com un concepte molt ampli que inclou, a la mirada STEM, les ciències socials, les llengües i el que coneixem com a "belles arts". Aquesta nova concepció permet una visió completament integrada dels aprenentatges, que afavoreix estratègies i solucions creatives als reptes plantejats.

Així doncs, la pràctica STEAM implica una mirada interdisciplinària tal i com succeeix en la vida, on els avenços científics no es poden produir sense els avenços

tecnològics, i els avenços tecnològics ajuden i acompanyen els avenços científics. És per això que a l'escola cal treballar de forma integrada en els problemes o reptes que s'ofereixen als alumnes.

Tenint present aquesta mirada globalitzadora, hi ha diverses maneres de treballar sobre un projecte STEAM. Pot ser que una d'aquestes àrees sigui la dominant a l'hora de dur a terme el projecte i la resta siguin eines que ens ajudin a solucionar el repte plantejat, o bé, que totes hi estiguin equitativament representades.

Des de ben petits els podem situar davant de reptes que han de resoldre, per exemple, els alumnes de **2n de Primària** van dissenyar i construir casetes per als ocells del jardí com a producte final del seu projecte sobre els animals. Les matemàtiques en van ser el llenguatge universal que va aglutinar la resta d'àrees.



En el cas d'**Infantil**, aquest procés d'aprenentatge no està tan guiat, se'ls planteja el repte com una experimentació, pràcticament una provocació. Els materials que tenen en els "*ambients*" els ofereixen possibilitats per fer construccions a petita i gran escala. Plantejar-se com fer-ho perquè s'aguanti i no caigui, per poder-hi entrar dins, o perquè la construcció sigui com ells se la imaginaven; tots aquests petits reptes assenten les bases per a les fases posteriors

del procés de disseny i construcció.



En el moment en què plantejem als alumnes un repte que conté un procés tecnològic, en primer lloc, els alumnes han de dissenyar i planejar com el resoldran, i després han d'anar millorant i depurant el resultat mitjançant, no l'assaig i error, sinó l'assaig i la millora del seu producte; amb aquest procés obrim un ampli ventall de possibilitats educatives. Els alumnes estan motivats per millorar el seu resultat i aprenen que a la vida no sempre aconseguim el que ens proposem en un primer moment, sinó que sovint hem de canviar el pla encara que no canviem l'objectiu.

Un altre exemple, aquest trimestre els alumnes de **6è de Primària** han treballat un projecte sobre el circuit elèctric i havien d'elaborar jocs per als més petits de la casa. Alguns grups han elaborat pulsòmetres; altres, jocs a l'estil "connecta" on en posar en contacte dos elements relacionats s'encén una bombeta... Cada grup ha dissenyat i treballat sobre el seu joc. Alguns dels grups es va engrescar a construir un cotxe de joguina elèctric, fet que, com us podeu imaginar els ha portat a diferents reptes i aprenentatges. Un dels grups es va trobar que el motor que havien comprat necessitava una pila de més voltatge que la que tenien. Una vegada van descobrir que aquest era el motiu pel qual el seu circuit no funcionava, els va sorgir un altre dubte: *"Si hi posem moltes piles per aconseguir el voltatge que el motor necessita, el cotxe pesarà molt. El motor podrà arrossegar tot aquest pes?"* Altres grups

es van plantejar qüestions del tipus: *“La fricció de les rodes del cotxe fa que avanci més lent del que em pensava, què puc fer? “La locomotora s’embala massa, com ho podem fer perquè avanci més a poc a poc?”*



Els es plantegen els seus propis problemes i resolen els seus dubtes. El millor de tot és que, com diria [Melina Furman](#), els aprenentatges que fan els alumnes en aquest moment no són “Googlejables”, no poden trobar la resposta a Internet. Necessiten experimentar, fer servir tots els seus coneixements previs, la seva capacitat de deducció, la seva creativitat i el seu potencial per resoldre problemes, i decidir què fan. És aleshores que troben que problema els motiva, ja que se l’han plantejat ells mateixos i això fa que els sigui significatiu.

Tal i com contempla una de les nostres finalitats educatives, relacionada amb la competència científica i matemàtica, els alumnes resolen *“problemes quotidians utilitzant el raonament i seguint el mètode científic”*.

En aquest procés els mestres també han hagut d’aprendre, entre altres coses, a no tenir totes les respostes i haver de guiar els alumnes en el seu procés d’assaig i millora, tot ajudant-los a aconseguir els seus objectius.

A **Secundària**, a banda dels projectes interdisciplinaris, els quals anomenem *“projectes integrats”*, on hi ha també diferents situacions i reptes STEAM, tenim un altre espai d’aprenentatge, el projecte independent de Tecnologia en què

sovint, a partir del pensament computacional i la programació, es resolen diferents reptes. Per exemple, en un dels projectes plantejats se simulava un rescat de ferits després d'un accident de camió a l'AP7; o en un altre s'havia de reproduir els moviments d'un robot aspiradora. En Carlos Garcia, professor de l'Escola, va publicar el curs passat un article a la revista [Aula de Secundària](#) de Graó on explica aquests i altres projectes amb més detall.

A mida que els alumnes són més grans van treballant cada vegada en reptes més elaborats. Dins l'optativa d'STEAM, han mesurat les carreteres d'un parc natural. Per fer-ho, han triat uns punts que voregen el parc i han calculat les mesures de les carreteres mitjançant el teorema de Pitàgores. Una vegada han experimentat i aplicat el càlcul de mesures de les carreteres, han construït un mesurador d'angles i longituds que monitoraven amb unes plaques que transferien la informació a l'ordinador (plaques d'Arduino); així és com van calcular totes les mesures de les carreteres del parc. Paral·lelament, van treballar quines característiques han de tenir els Parcs Naturals per ser-ne considerats com a tal, van col·locar-hi les carreteres i van calcular-ne el cost que els generaria.

El fet de treballar les àrees de forma integrada és el que ens apropa a la quotidianitat i fa que els aprenentatges estiguin contextualitzats i tinguin sentit. En el nostre dia a dia, als reptes i situacions plantejats en els projectes de treballs no hi parcel·lem els coneixements per àrees tal i com es feia tradicionalment ja que, molt difícilment, haurem de gestionar o resoldre una tasca que estigui exclusivament relacionada amb física o amb tecnologia.

Per tant, l'escola ha d'oferir oportunitats d'aprenentatge interdisciplinari que ajudin els alumnes a solucionar reptes. Només així, tenim al certesa que els estem preparant per a la vida.