

La transversalitat del mètode científic

L'any 2003 l'OCDE va publicar l'informe de les competències clau per al benestar personal, social i econòmic, el qual recull totes les competències que permeten als individus adaptar-se al canvi i a la complexitat que defineixen el món actual. Una d'aquestes competències és la científica (també coneguda com *alfabetització científica*), que el [programa PISA](#) defineix com *la capacitat de fer servir el coneixement científic per identificar preguntes i extreure'n conclusions basades en fets, amb la finalitat de comprendre i poder prendre decisions sobre el món natural i sobre els canvis que l'activitat humana hi ha produït.*

El Projecte Pedagògic de Garbí Pere Vergés basa la seva metodologia d'ensenyament-aprenentatge en el mètode científic i en els principis psicopedagògics actuals sobre l'aprenentatge, amb l'objectiu que els alumnes siguin competents en una societat diversa i canviant.

Ja fa uns anys que el mètode científic es proposa des del camp de la didàctica de les ciències com la millor manera de treballar aquesta competència a l'aula. De fet, l'any 2007 l'[informe Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe](#) (informe Rocard) el va triar com a mètode per potenciar la motivació a l'alumnat de primària en l'aprenentatge de les ciències, ja que permet esprémer la curiositat innata de les persones en aquestes edats. En aquest mateix document es fa èmfasi a utilitzar el pensament crític i la reflexió per tal que els estudiants siguin persones capaces de donar sentit a les evidències recopilades.

Tot i que això sembli una novetat del segle XXI, Piaget ja va documentar que experimentar al llarg de les diferents etapes evolutives és clau per a la maduració posterior dels infants.

El seu contemporani Ausubel defensava també aquesta idea i remarcava la importància que aquesta experimentació fos significativa i no repetitiva, i que connectés amb els coneixements previs dels alumnes.

Així doncs, entenem el mètode científic com una forma estructurada d'aproximar-se a la realitat, que implica seguir una sèrie de procediments inductius i seqüencials. Abans de concretar alguns dels beneficis que suposa portar aquesta metodologia científica a les aules, recordem a continuació les seves fases, les quals ens serviran per després connectar de manera directa amb la manera de treballar de les nostres escoles. Des de l'xtec defineixen les fases següents:

1. Plantejament del problema: detecció d'una situació que es consideri d'interès. Pot anar abans o després de l'observació.
2. Observació: estudi de la realitat utilitzant tots els sentits.
3. Formulació d'hipòtesis: cerca d'una solució provisional al problema plantejat.
4. Experimentació o treball de camp: recerca i recollida d'informació.
5. Extracció de conclusions: anàlisi que permetrà confirmar o rebutjar la hipòtesi. Si es rebutja, s'haurà de tornar a la formulació.
6. Resposta al problema: elaboració, d'acord amb tota la feina feta, d'una resposta al problema detectat a la primera fase.

PEDAGOGIA DE PROJECTES I EL MÈTODE CIENTÍFIC

Estratègia articuladora de les activitats d'aprenentatge a partir de situacions de la realitat com a objecte d'estudi.



Fig. 2 Metodologia d'ensenyament-aprenentatge basat en el mètode científic

A **Garbí Pere Vergés** integrem la pedagogia de projectes i el mètode científic com a estratègia articuladora de les activitats d'aprenentatge, de manera que es planteja als alumnes un repte a partir d'una situació concreta de la realitat i, aleshores, ells formulen i contrasten hipòtesis, fan recerca sobre el tema, recullen dades i informació i, finalment n'extreuen conclusions per crear un producte final que presenten als companys i als mestres. En definitiva, les fases del mètode científic articulen la seqüència d'activitats que es desenvolupen durant el que a les nostres escoles anomenem temps de treball global.

Beneficis del mètode científic

Al llarg dels darrers anys, molts autors han recollit els beneficis que suposa utilitzar el mètode científic dins de les aules. A l'[Informe ENCIENDE](#), per exemple, es parla de la ciència com a element essencial per a la democràcia. Només aquelles persones amb un nivell d'educació científica adequat, explica Joan Guinovart, poden prendre decisions basades en l'evidència i evitar així ser influenciades per les masses.

El desenvolupament de la capacitat crítica envers la informació i el coneixement és bàsic per a la presa de decisions i per a la participació activa i conscient en l'entorn sociopolític ([Sabino-Codina et al, 2019](#)).

D'altra banda, a l'[Informe Rocard](#), s'afirma que el mètode científic és una bona manera d'apropar el treball de la comunitat científica a l'alumnat d'educació primària. Els alumnes treballen seguint les fases esmentades anteriorment i han de fer front a problemàtiques de la mateixa naturalesa que aquelles a què s'enfronten els científics dins dels laboratoris. **Aquesta manera d'apropar-se a la realitat fa que el procés d'ensenyament-aprenentatge sigui més eficaç ja que hi prenen protagonisme la curiositat, l'observació de l'entorn, la resolució de problemes i l'experimentació.**

A més, com afirmen [Sabido-Codina, Sáez-Rosenkranz et al \(2019\)](#), **la transversalitat del mètode científic en les ciències socials i naturals fa que sigui un llenguatge comú que supera la fragmentació de l'aprenentatge per convertir-lo en una formació globalitzada, que permet a l'alumnat fer front a les necessitats del món contemporani.** Així, no és solament una bona manera d'aproximar-se a les ciències naturals, sinó que és també una bona porta d'entrada a les ciències socials, les quals quan són ensenyades de manera expositiva i memorística es tradueixen en una percepció negativa per part dels joves.

L'[Informe Rocard](#), pel que fa a aspectes més emocionals que acadèmics, destaca que **l'aplicació del mètode científic a l'aula té un gran impacte positiu en l'alumnat amb baixa autoestima i en aquells infants i joves en situacions desafavorides. Si posem el focus en els alumnes més talentosos, creatius i motivats, aquesta manera de fer els permet assolir nivells d'aprenentatge més profunds.** Per tant, podem concloure que és una metodologia inclusiva ja que contempla la possibilitat d'èxit de tot l'alumnat.

I si ens referim a la bretxa de gènere, tradicionalment arrelada a les professions relacionades amb la ciència, l'enginyeria, la tecnologia i les matemàtiques, a l'[Informe Rocard](#) es destaca que, a través del mètode científic, la participació de les dones en aquests tipus d'activitats no

només s'incrementa, sinó que hi participen de manera més entusiasta, si ho comparem amb les formes més tradicionals de portar la ciència a l'aula.

Transversalitat de les competències

Treballar amb el mètode científic a l'aula contribueix a superar la parcel·lació de les disciplines acadèmiques a favor d'una formació transdisciplinària orientada a les necessitats del món contemporani. Així, aquest model contribueix a generar pensament racional basat en la lògica i en la informació contrastada, qualitats essencials que afavoreixen una aproximació crítica a l'entorn (Campanario, 2000) i, alhora, permeten desenvolupar altres competències bàsiques i habilitats, recollides en les nostres **finalitats educatives**:

- En relació a la **competència comunicativa**: es treballa la comprensió lectora a partir de la lectura de textos; l'expressió escrita a través de la resolució de preguntes obertes i la justificació de respostes i l'expressió oral amb les exposicions i comunicacions públiques davant els companys de classe.
- En relació a la **competència d'autonomia i iniciativa personal**: s'estimula la creativitat i la innovació, sempre raonant el procediment que es faci servir, avaluant i justificant els resultats obtinguts; el disseny d'estratègies pròpies per resoldre la qüestió plantejada; l'esperit d'emprenedor; el desenvolupament de l'esperit crític i l'autonomia en el seu aprenentatge.
- En relació a la **competència científica i matemàtica**: s'exercita la interpretació de resultats o experiències resoltes del treball experimental; la recerca d'arguments que ho justifiquin; la resolució d'exercicis numèrics, canvis d'unitats o la notació científica.
- En relació a la **competència d'aprendre a aprendre**: es promou la cerca i el tractament de la informació; l'elaboració d'informes o comunicació dels resultats

obtinguts de la recerca.

- En relació a la **competència de respecte i solidaritat envers l'entorn i la societat**: es fomenta l'interès pels problemes de l'entorn; la valoració crítica dels hàbits socials relacionats amb la salut, el consum i el medi ambient mitjançant el coneixement de les ciències físiques, naturals i totes les humanitats.

A l'escola, la decisió de treballar utilitzant el mètode científic no sorgeix de la necessitat de formar l'alumnat com a científics, sinó perquè es correspon a la manera com les persones construïm el coneixement.

Saber ser, saber estar

Saber ser i saber estar comprèn l'esfera privada i pública de les persones. Saber ser implica ser capaç de desenvolupar un pensament estructurat i crític, racional i constructiu, així com també el gust per l'aprenentatge i el creixement personal. Per altra banda, saber estar involucra un seguit de competències socials, com la construcció d'un discurs coherent, el respecte i l'estima envers els altres i el seu l'entorn, l'assumpció de responsabilitats, el comportament correcte... **Saber ser i saber estar són, doncs, dos dels eixos essencials de la filosofia de la nostra escola, estretament relacionats amb la ciència, l'ètica i l'estètica per mitjà de les competències.** S'entronquen amb les nostres finalitats educatives, sentir, estimar i pensar, les quals es concreten respectivament en les competències de salut i benestar, d'autonomia i iniciativa personal i, específicament, en la

competència de respecte i estima, que consisteix en ***“actuar amb respecte i estima cap a les persones i espais compartits, emprant les bones maneres en les relacions socials i valorant la bellesa i harmonia dels espais”***. S’engloben aquí elements diversos com la integritat, reconeixent els errors i responsabilitzant-se de les conseqüències; el respecte, sent solidaris amb els companys, respectant i valorant la feina i el temps dels altres; l’esperit crític i constructiu, demostrant capacitat autocrítica, evitant l’autocomplaença i essent exigent amb un mateix; el compromís i la proactivitat, tenint voluntat de superar les expectatives; i la responsabilitat i autonomia, essent capaços d’assumir les seves funcions i responsabilitats.

L’objectiu de l’escola és formar ciutadans: ciutadans responsables, crítics, objectius, informats, respectuosos... i un llarg etcètera d’adjectius que garanteixin una ciutadania preparada per a afrontar els múltiples reptes que s’aniran desplegant en el món actual a mesura que avanci el segle. Cal ser conscients que ens trobem en un moment decisiu de la història de la humanitat: els ecos de les resolucions que s’adoptin avui repercutiran àmpliament més enllà del present més immediat.

Tots aquests reptes, als quals els futurs ciutadans s’hauran d’enfrontar, es presenten, evidentment, en un doble vessant, el personal i el social; és per això que a la nostra escola treballem per al correcte desenvolupament de les intel·ligències intrapersonal i interpersonal, incloses en la competència d’aprendre a aprendre, i estem convençuts que resulta i resultarà fonamental en la societat actual i futura[1]. No cal dir que, com a ciutadans, hauran de ser capaços de con viure en societat, desenvolupar-se com a adults entre els seus iguals i adaptant-se de manera eficaç a un entorn que canvia de manera constant. És per aquesta raó que volem dotar els nostres alumnes amb totes les qualitats mencionades anteriorment per tal que puguin prendre les

millors decisions, reflexionades i meditades, tant les de caire personal com les que tinguin conseqüències de caire més social.

A fi que això sigui possible, **proposem una sèrie de reptes als alumnes en forma de participació en activitats que contribueixen al bon funcionament de l'escola i, des de ben petits, els donem la responsabilitat de parcel·les de feina concretes.** I tot seguint amb la línia pedagògica que prediquen actualment un gran nombre d'institucions i experts[2], i en la qual l'escola té una àmplia tradició i arrelament, **els atorguem un reconeixement, tant de manera individual com col·lectiva, per les tasques dutes a terme de manera correcta.**

La concreció resultant d'això és que a l'escola treballem basant-nos en un projecte educatiu que incorpora aspectes com la Vida Social[3], un dels fonaments inextricables del nostre projecte educatiu al llarg de tota la nostra història, que inclou particularitats com els Colors, els Càrrecs, o bé, el menjador, el qual seguint amb l'ideari del mestre Pere Vergés es manté com a espai educatiu ineludible, centre de socialització d'alumnes i professors; un lloc per a compartir en un moment en què la soledat acompanya cada cop més els individus, per a menjar en societat amb el que això comporta: assumpció de pautes de comportament i bones maneres, hàbits d'autonomia, respecte, empatia...

Però anem per parts. **La Vida Social pretén ser un tast, una introducció a les responsabilitats que, com a adults, acompanyaran els nostres alumnes durant tota la seva vida.** Per tal que puguin adquirir aquelles habilitats que els ajudaran a esdevenir ciutadans proactius, responsables i respectuosos, incorporarem propostes educatives com els Càrrecs, els quals fonamenten el desenvolupament del sentit de la responsabilitat i de la participació, prenent consciència del funcionament de l'engranatge social i contribuint a millorar-lo. Així doncs, la finalitat no és imposar una càrrega ineludible als nostres alumnes, sinó aconseguir que se sentin implicats en l'evolució

del projecte educatiu en què participen, transmetre'ls que la feina que duen a terme és important i útil, i aconseguir que la seva motivació per participar-hi sigui sempre intrínseca i no hagi de ser mai extrínseca[4].

El mateix passa amb els **Colors**, no es tracta de fomentar la competitivitat en va, ja que per això no caldria agrupar els alumnes de manera permanent durant la seva escolarització. El que es pretén és inculcar el sentit de pertinença i fer-los veure que de la seva implicació i el seu esforç individual en depèn l'èxit col·lectiu del seu respectiu color; aconseguir que sentin que les seves accions i actituds tenen unes implicacions i conseqüències, i fer que entenguin que tenen una responsabilitat envers el col·lectiu al qual pertanyen. Del que es tracta, en el fons, és de reproduir, a menor escala, les estructures funcionals de la societat en la qual s'hauran d'incorporar de la manera més satisfactòria possible. Des de l'escola estem convençuts que no hi ha tasques insignificants perquè per al funcionament correcte d'un gran engranatge cal que fins i tot la part més petita funcioni de manera adequada. És per això que intentem transmetre als alumnes la importància de realitzar cada tasca amb tots els sentits, dedicant-hi tota l'atenció i cuidant tots els detalls, ja que és d'aquesta manera que ens sentim realitzats i duem a terme una bona feina.

Evidentment, no sempre ens en sortim perquè ni els que participem de la construcció i posada en pràctica d'aquestes idees excepcionalment belles no som perfectes, omnipotents i omnipresents, ni ho són tampoc els nostres alumnes. Però, malgrat que els resultats de tot això no siguin observables de manera immediata, sí que és cert que per norma general els antics alumnes recorden aquestes peculiaritats de l'escola amb estima i afecte, i acostumen a sentir-se, en certa manera, orgullosos d'haver-ne participat.

Estem convençuts, també, que el **Menjador** ha de ser un espai educatiu més, **un espai educatiu especialment important per al**

saber estar, en el qual es procuri crear un context que ofereixi als alumnes una oportunitat d'enriquiment i aprenentatge on es transmetin els valors i les actituds que influiran en la formació integral de cada alumne. Aquesta estona de l'àpat és el moment de conviure en comunitat, de demostrar que ens sabem comportar en societat, que som respectuosos amb les normes i també amb els companys i els professors... però també és el moment d'adquirir hàbits d'autonomia i higiene, de salut i de socialització, d'acostumar-se a menjar de tot i adquirir responsabilitats socials i col·lectives ja que el bon funcionament del menjador és cosa de tots. És també un lloc especialment indicat per aprendre les normes de comportament davant de qualsevol situació; i a la vida, els àpats són moments d'interacció social, tant de caire professional com personal. Els menjadors són espais on es tanquen acords, entrevistes, se celebren reunions o, en un altre ordre de situacions, es possibilita la interacció i la relació personal amb els altres. Nosaltres creiem en la importància de saber estar, per això des de l'escola volem ajudar els alumnes a saber estar en totes aquests tipus d'àpats de la millor manera possible.

Per acabar, resulten especialment rellevants dos exemples per a il·lustrar la filosofia de *saber ser*, *saber estar* que es proposa des de l'escola:

- Acostumar-se a menjar de tot, com a metàfora d'atrevir-se a descobrir coses noves, de tenir una ment oberta, d'assumir el canvi com a font de possibilitats i de no tenir por d'allò que és nou i diferent.
- Mostrar que no hi ha tasques petites. Cal entendre que per a fer bé les coses és necessari valorar l'esforç que cal dur a terme per arribar a les metes establertes, que s'ha de reconèixer la importància de dedicar l'estona adequada a cada feina i posar-hi l'atenció necessària

per tal que surtin bé, tot descobrint el plaer i l'orgull de la feina ben feta i la tasca acabada.

[1] Generalitat de Catalunya – Ateneu. (s.f.). [Competències bàsiques versus intel·ligències múltiples](#).

Generalitat de Catalunya. (2012, 10 enero). [Què són les intel·ligències múltiples?](#)

[2] Vander Ark, T. (2018, 24 juliol). Why High School Students Deserve Extended Challenges.

Marina, J. A. (2011, 1 julio). [La Motivación](#).

[3] La Vida Social contempla l'escola com una societat en la qual els alumnes prenen part, desenvolupant les funcions que tenen assignades (Càrrecs) i participant del creixement del seu col·lectiu (Color).

[4] La motivació intrínseca és aquella que parteix del propi subjecte, per contra de l'extrínseca, que és aquella que depèn de recompenses externes.

Vocacions tecnològiques i gènere

Tal i com assenyala l'OCDE, més de la meitat de l'alumnat universitari espanyol són dones, però aquesta xifra baixa dràsticament quan parlem de la presència femenina en les carreres de ciències, matemàtiques, informàtica o enginyeria, conegudes com carreres STEM. Aquest fet no sols és greu perquè

els reptes futurs demanden un nombre cada cop més elevat d'aquest tipus de professionals, sinó també perquè aquesta segregació podria donar lloc a noves desigualtats de gènere (Ana Zarzalejos, article [“La escasez de mujeres en carreras STEM podría dejarlas fuera del mercado laboral que más empleo genera”](#)).

Ens trobem, doncs, davant d'un tema polèmic, socialment controvertit, que preocupa tant a les grans esferes governamentals i econòmiques com als particulars, especialment als joves. Aquest curs, i amb la voluntat d'indagar en la presència femenina en el món de les ciències, **l'Elisabet Gomis Lleal, alumna de Garbí Pere Vergés – Badalona, ha realitzat el seu treball de recerca titulat “Les dones científiques”, un estudi de les causes socioeducatives que dificulten a les dones d'exercir com a científiques en grups de recerca des de finals del segle XX fins a l'actualitat a la ciutat de Barcelona.** Partint de la hipòtesi que encara avui en dia les dones són minoria en els grups de recerca científica a les Universitats de Barcelona, l'Elisabet ha recollit dades que ens mostren que als Graus STEM només es matriculen un 33% de noies. Aquest fet s'agreuja si mirem dades d'universitats que només tenen graus més tècnics, com la Universitat Politècnica de Barcelona, on només un 26% dels matriculats són dones, enfront el 76% d'homes.

Aquestes dades no són noves ja que és ben sabut que la història de la ciència té una essència marcadament androcèntrica. Això, però, no ha impedit que moltes dones s'hagin aventurat a fer carrera en aquest camp i són moltes (tot i que menys del que voldríem) les que, tot i les dificultats i impediments, han fet carreres brillants en el camp de les ciències experimentals. D'entre aquestes podem destacar dones pioneres com **Maria la jueva** (S.III, inventora del bany Maria), **Hipàtia d'Alexandria** (S. III-IV, gran matemàtica i astrònoma), la catalana **Juliana Morell** (S. XVI-XVII, amb amplis estudis en el camp de la dialèctica i també

de les matemàtiques, la metafísica i l'astronomia; és l'única dona catalana que apareix a la sala del Paranimf de la UB) o **Marie Meurdrac** (S XVII, química i alquimista). I ja a l'època contemporània trobem inventores com **Josephine Cochrane** (S. XIX, gràcies a la qual gaudim del rentavaixelles, fonamental no com a utensili domèstic, sinó perquè permet esterilitzar material mèdic), **Beulah Louise Henry** (creadora de més de 120 invents moderns com el congelador), **Hedy Lamarr** (inventora del Wifi i el Bluetooth), i dones pioneres en el camp de l'astrofísica, com les "Les 13 del mercury"... Però, tot i la rellevància de la seva feina, la majoria d'elles continuen sent grans desconegudes, invisibilitzades per la historiografia i menystingudes personalment, però sobretot professionalment.

Aquest fet és degut fonamentalment a les dificultats que han patit històricament les dones per accedir al món de l'ensenyament. Pel que fa al nostre país, el seu procés d'incorporació al sistema educatiu fou lent i tardà, i no va ser fins al 1857 que aparegué una llei que permetia l'accés a les nenes a una educació formal. Tot i així, els seus currículums eren diferents als dels seus companys nois. D'aquesta manera, mentre els nens estudiaven nocions d'agricultura, indústria, comerç o física; les nenes aprenien a cosir, dibuixar i a com mantenir la higiene domèstica (Sánchez Blanco, L. & Hernández Huerta J.L). **No serà fins a principis del segle XX que hi comencem a haver programes comuns per a infants d'ambdós sexes, i això és gràcies a corrents com el del Krausisme o a moviments de renovació pedagògica com el que impulsà l'Escola Nova.** La filosofia d'aquesta escola, que fou una de les principals influències que rebé el mestre Pere Vergés, no sols defensava una educació individualitzada, sinó que tenia entre els seus principis fonamentals la coeducació i també l'impuls de la igualtat entre homes i dones. I amb aquests principis és com funcionà l'Escola del Mar i, posteriorment, les Escoles Garbí Pere Vergés.

A Garbí Pere Vergés tenim clar que cal desvetllar les vocacions de les alumnes des de ben petites ja que treballant des del coneixement que ens aporta la neurociència, sabem que les estructures neuronals es creen en la petita infància (Bueno, 2015). És per això que a les nostres escoles ja des de l'etapa d'infantil presentem als alumnes provocacions tecnològiques i científiques que estan presents, fonamentalment, als ambients i als projectes, com per exemple, el robot Beebot que introdueix als infants des de ben petits en el món de la programació. Aquestes propostes van augmentant a mida que avancen els cursos, de manera que **la ciència i la tecnologia estan presents en molts dels nostres projectes al llarg de tota la seva vida a l'escola, així les STEM es viuen com una realitat i possibilitat a l'abast de tothom.** D'aquesta manera potenciem i promovem que les noies tinguin la possibilitat de transcendir, si ho volen, aquelles ciències destinades al camp de la salut i la cura de les persones (com la infermeria) i que puguin anar cap a altres camps científics com les matemàtiques, la física, la química, l'astronomia...

Per als alumnes de secundària, és important poder vincular la ciència i la tecnologia a àmbits més socials, i poder així implicar -los en l'ús de la tecnologia per a millorar la vida de les persones i de la societat. A Garbí Pere Vergés es du a terme un voluntariat a la fundació Guttman, on els alumnes de 3r i 4t d'ESO preparen activitats de robòtica i tecnologia orientada a la rehabilitació funcional de pacients amb discapacitat d'origen neurològic.

No obstant, en tot aquest procés de fomentar les vocacions STEM entre les noies, és també imprescindible la visibilització de les dones científiques de tots els temps perquè esdevinguin referents. Darrerament s'han engegat diverses campanyes en aquest sentit perquè està demostrat que les nenes necessiten referents femenins en els quals emmirallar-se i, quan no els tenen, perden la possibilitat de projectar-se en certs camps científics. Aquest fet és el que

s'ha anomenat "bretxa de somnis", el qual ens ve a dir que les nenes no es projecten en determinades vocacions perquè no han vist referents amb els quals es puguin identificar, amb els quals puguin somiar. És per això que des de l'Escola hem de vetllar perquè tant les activitats com els referents que apareixen en el recursos didàctics trenquin els estereotips de gènere en les diferents vocacions i puguin contribuir a trencar "la bretxa de somnis".

En relació a aquest fet, l'11 de febrer (Dia internacional de la dona i la nena en la Ciència) el Departament d'Ensenyament va promocionar, a diferents escoles de Catalunya, **100 xerrades** de diferents científiques i tecnòlogues, dirigides a l'alumnat de 6è de primària i 1r d'ESO. Les nostres escoles van tenir l'oportunitat de participar-hi i, entre nosaltres, vam tenir l'Andrea Fumanal, biomèdica, i la Neus Cortada, informàtica, les quals ens van explicar la seva feina i trajectòria personal i professional. Evidentment que s'ha de treballar i tenir present dia a dia, però després d'aquella xerrada, algunes noies de 6è van dedicar la seva crònica setmanal a explicar aquella experiència que els havia sorprès.

Des de l'Escola treballem per oferir oportunitats educatives que incideixin en la curiositat científica i tecnològica de tot l'alumnat, i vetllem per potenciar les vocacions STEM. És veritat, però, que el fet de fomentar vocacions es pot comparar amb el de plantar una llavor, perquè cal un cert temps i és en el futur que en pots veure els fruits. És un procés lent, i no en tindrem resultats o certes fins d'aquí un temps relativament proper. No obstant, hem de tenir clar que el nostre objectiu com a Escola és oferir la possibilitat i potenciar el foment d'aquestes vocacions com una aposta de futur. **Partint de la idea bàsica que l'educació i l'escola és una eina de transformació social, és una obligació de les escoles del S.XXI tenir en el punt de mira totes les accions que repercuteixen en igualar oportunitats educatives i de futur en tot el nostre alumnat, sent conscients que la**

perspectiva de gènere és imprescindible per aquesta igualtat.

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?”*



Ells 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.

V Congrés de Treball de Recerca

Dilluns 11 de febrer vam celebrar a l'escola de Badalona el **V Congrés de Treball de Recerca de la Fundació Escoles Garbí**, una trobada on, els alumnes de primer de Batxillerat de les dues escoles van poder gaudir de diverses activitats relacionades amb la recerca i el seu procés.

El principal objectiu d'aquesta jornada és oferir-los eines i recursos variats per tal que puguin complir els seus objectius i presentar el seu Treball de Recerca al primer trimestre de segon de Batxillerat.

El Congrés va començar amb la conferència del Sr. Pere Renom, biòleg i reporter de TV3, conegut pels seus reportatges al programa *Què Qui Com*, que ens va parlar d'*Una ascensió al Montblanc amb una mirada científica*, donant-nos una visió transversal de l'alta muntanya a partir de l'experiència personal en una ascensió al cim més alt d'Europa Occidental, el Mont Blanc, de 4.810 m. Va ser una xerrada molt interessant i curiosa on el Sr. Pere Renom va aprofitar per descobrir-nos temes tan diversos com la geologia glacial, el canvi climàtic, la meteorologia, la fauna i la flora, la química, i la fisiologia humana en altitud.

Després de la conferència, els quatre alumnes que van quedar finalistes del XIV Premi Fundació Escoles Garbí de Treball de Recerca de la promoció 2017-2018 van presentar els seus treballs davant dels seus companys, les sis classes de 1r de

Batxillerat, per conèixer els processos de recerca dut a terme per cadascun i cadascuna dels finalistes.

Un cop acabades les presentacions, els directors de les dues escoles, els Srs. Jordi Collado i Antoni Santisteban, van fer públic el nom dels guanyadors. A Badalona el premi va ser per a Víctor Jiménez Rugama pel seu treball *GrafoSet. Creació d'un model matemàtic capaç d'identificar entre 5 persones l'escriptor de la xifra 7 manuscrita*, dirigit pel Sr. Carlos Garcia. A Esplugues el guanyador va ser Pau Vall Albiac, pel seu treball *Estudi filogenètic dels virus gripals de la temporada 2017-2018*, dirigit pel Sr. Àlex López-Duran.

A mig matí, i aprofitant l'assolellat dia que feia, tothom va poder fer un descans per esmorzar, relaxar-se, xerrar i agafar energia per continuar amb els diversos tallers que es van programar. Per tal d'oferir-los informació, eines i recursos per dur a terme el seu Treball de Recerca, es van organitzar tretze tallers de temàtiques diverses: eines de *word*, *excel*, xarxes socials com a fonts d'informació, *fake news*, cerca avançada d'informació, com superar la por escènica, com parlar en públic, com fer infografies, com fer presentacions atractives, com utilitzar els recursos audiovisuals, com elaborar enquestes, com fer una recerca experimental i com fer un treball de recerca artístic o de disseny. Les noies i nois de les escoles van poder triar el dos tallers que més s'adaptaven a les seves necessitats i quan van acabar ens vam tornar a reunir al pavelló per fer el tancament i anunciar el premi del públic al millor Treball de Recerca. La selecció la van fer les noies i nois que van assistir al Congrés, a través d'una plataforma de participació que els va permetre veure els treballs i presentacions dels finalistes. El premi del jurat es va haver de repartir perquè va haver-hi un empat entre Pau Vall Albiac, amb el seu treball *Estudi filogenètic dels virus gripals de la temporada 2017-2018* i Sara Domingo Viñals amb el seu treball *Investigació genealògica a la recerca dels ancestres personals*, dirigit per la Sra. Gemma Marí.

Aquest Congrés és una de les activitats on les noies i els nois de les dues escoles coincideixen, es coneixen, i alhora intercanvien experiències i opinions relacionades amb els seus treballs de recerca. Va ser un gran dia dedicat a la recerca on tots, professors i alumnes, van participar activament, amb interès i amb molta i il·lusió.

Aprenem a pensar mitjançant la filosofia!

Pere Vergés afirmava que *“L’home té una intel·ligència i no és més intel·ligent qui té major nombre de coneixements a manera d’inventari, sinó aquell que sap buscar, trobar, relacionar, associar; que davant del previst i de l’imprevist, dona amb la reacció adequada; no és el que sap, sinó el que pensa; no l’home instruït, sinó l’home culte, la densitat del qual va creixent fins a omplir tot el seu interior. No es tracta doncs d’omplir caps, sinó ajudar el nostre alumnat a esdevenir persones reflexives, amb valors i criteri, capaces de viure i transformar el món on viuen, és a dir, fer el que és veritablement més interessant per a la seva formació.* Pere Vergés sabia com n’és d’important que l’alumne sigui capaç de pensar per ell mateix. Ell ho havia viscut en primera persona ja que nasqué i es formà en una època en què, per Europa, emergiren amb força els corrents de renovació pedagògica coneguts com “Escola Nova”, els quals canviaren aquella educació academicista i passiva per una altra que donava protagonisme a l’alumne i a la seva pròpia capacitat de pensar, sentir i actuar; i ell mateix fou alumne de les Escoles del Districte II de Barcelona, adscrites a l’Escola

Moderna de Francesc Ferrer i Guàrdia.

Pel que fa als referents científics, està demostrat que la filosofia és una eina poderosa que ens ajuda a pensar. [Ramon Alcoberro](#), destacat filòsof català, ens diu que *“la filosofia és l’amor a la saviesa; el filòsof no es considera ell mateix un savi sinó un «amic de la saviesa».* És algú que la busca, que discuteix i que s’interroga sobre el món, sobre el significat de les coses, sobre el procés del coneixement, sobre l’acció humana i sobre el llenguatge”. Destaca, doncs, la capacitat de fer-se preguntes, de buscar el coneixement, d’indagar...I el filòsof [Matthew Lipman](#) va una mica més enllà, afirmant que la filosofia és la disciplina que prepara per pensar la resta de disciplines.

Partint doncs d’aquestes premisses, i amb la voluntat d’ajudar els alumnes a pensar, arreu neixen diversos projectes educatius. En destaca un nascut a Catalunya fa ja tres dècades: el Projecte Filosofia 3/18, que compta amb una sòlida base científica i alhora comparteix molts dels seus principis amb el nostre projecte educatiu, motiu pel qual fa anys que ja l’apliquem a les nostres escoles. Tal i com assenyalen els seus promotors -el [Grup de Innovació i Recerca per l’ensenyament de la Filosofia, IREF](#)-, el *“Projecte de Filosofia 3/18 és una proposta educativa per a l’educació infantil, primària i secundària, que pretén desenvolupar les habilitats de pensament dels estudiants, tot ajudant-los a comprendre les matèries d’estudi, a ser més conscients de la riquesa del bagatge intel·lectual heretat i a preparar-se per a participar en un món democràtic”* Es tracta doncs d’ensenyar a pensar als nostres alumnes, seguint la tradició anglosaxona del pensament crític. La Filosofia 3/18 beu del projecte internacional conegut com *“Philosophy for Children”*, promogut pel filòsof i educador Matthew Lipman, i té com a objectiu principal que els estudiants pensin millor per si mateixos des d’una perspectiva democràtica. I com assenyalen els seus promotors, i molt en la línia del nostre projecte, *“La*

finalitat no és convertir els infants en petits o grans filòsofs, sinó convertir-los en individus que tinguin elements per prendre decisions, que prevegin les conseqüències de les seves accions, procurant que siguin més reflexius, considerats i raonables; és a dir, es tracta de millorar l'acció".

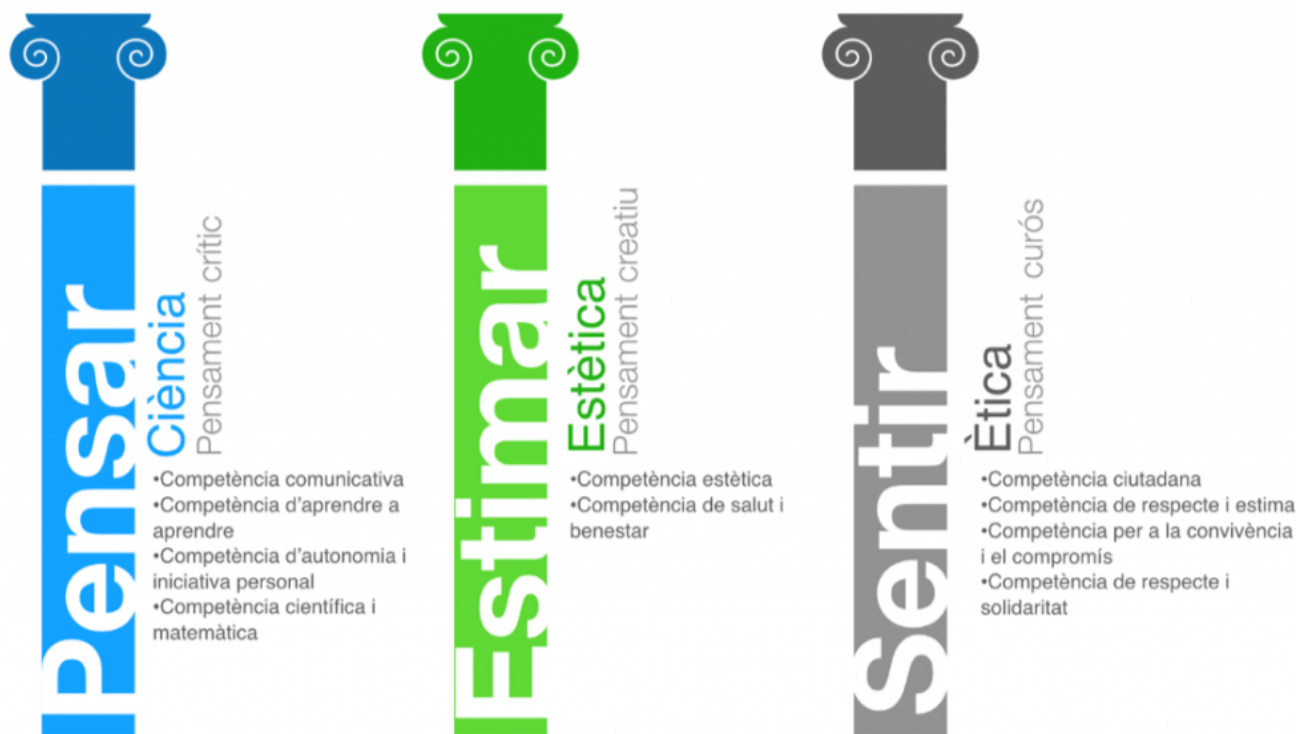
El pensament humà no és quelcom tangible, ni fàcil d'entendre ni de configurar. És complex i es mou en diferents àmbits i dimensions. El mateix Matthew Lipman, en la seva obra "*El lugar del pensamiento en la educación*"(2016), parlava del "**Pensament Multidimensional**", en el qual conflueixen tres tipus de pensament: el pensament crític, el creatiu i el curós.

El pensament crític implica saber delimitar, aclarir i aportar raons i arguments per defensar opinions i conclusions. Es caracteritza perquè és un pensament ben fonamentat, estructurat, reforçat, autocorrectiu i contrari als estereotips i prejudicis. Sabrem si un pensament és crític quan sigui clar, quan se centri en allò que és més rellevant, quan es plantegi preguntes clau i quan sigui raonable.

El pensament creatiu esdevé la capacitat de la ment per associar idees de manera nova o inventar objectes i solucions originals insòlites als problemes a què s'enfronta. Es caracteritza per se imaginatiu, holístic, inventiu i generador. I sabrem quan un pensament és creatiu quan sigui ampliatiu, és a dir, quan vagi més enllà del que ens ve donat, quan sigui desafiant vers les regles i les normes establertes, i maièutic -que implica que és productiu, fèrtil, estimulador-

El pensament curós implica una disposició per fixar-se en la relació de les persones entre elles i amb les coses. Implica, doncs, tenir cura els uns dels altres. Es caracteritza per ser un pensament apreciatiu o valoratiu, afectiu, actiu -generador d'actituds-, normatiu i empàtic, i comporta l'exercici de competències socials, emocionals i ètiques.

Veiem doncs com l'essència del nostre pensament no és res simple i unitari: és complex, i engloba diverses àrees i dimensions. I és per això que el nostre projecte educatiu té en compte aquestes particularitats i complexitats.



I com aportem tot això a l'aula? En primer lloc, cal destacar que la filosofia i el treball per projectes, que és la manera com treballem a la nostra escola, comparteixen molts punts en comú: **partir de preguntes, tenir l'alumne en el centre de l'aprenentatge -fomentant la interacció-, fer-lo conscient de què aprèn i com ho aprèn, la significativitat dels seus aprenentatges i el treball transdisciplinar. Però sobretot, la voluntat ferma d'educar una ciutadania democràtica a partir del debat, l'intercanvi d'idees, la negociació, el fet d'arribar a acords per actuar tot treballant el respecte, la participació, la responsabilitat i el compromís, tot i fomentant la cooperació, la solidaritat i la defensa de la llibertat.**

A les aules d'infantilja es treballa amb l'objectiu de

desenvolupar les habilitats de pensament dels infants, i es fa a partir d'un **aprenentatge basat en l'experimentació, la construcció i la col·laboració**. Els requisits que se segueixen per dur a terme l'exercici de pensar són la comprensió, la formació del significat -a partir de l'elaboració i la interpretació-, la comunicació i l'expressió. Els procediments bàsics són el diàleg i la verbalització de les realitzacions pròpies. Es fomenten principalment les habilitats següents: de recerca -que ens informen sobre l'entorn-, de conceptualització -que s'exerciten quan interioritzem les informacions i les definim i els posem nom-, de raonament -que serveixen per ampliar el coneixement amb l'ús de la raó- i de traducció -que són les que serveixen per explicar, aplicar o formular el resultat del coneixement-. Tot això es fa fonamentalment a través de contes, endevinalles, poemes, cançons, i també dels jocs i l'art (pintura).

A les aules de **primària** continuem amb el treball engegat a infantil i ens centrem també molt en **l'educació emocional, a pensar a través dels sentits i dels sentiments**. Enguany hem tingut la possibilitat de plantejar-nos preguntes filosòfiques sorgides després de veure curtmetratges, les quals hem pogut compartir amb alumnes d'altres escoles en el marc de la Trobada Interescolar Filosofia 3/18 – Marató BCN Pensa 2018- celebrada a la Facultat de Filosofia de la UB el passat 15 de novembre, on els alumnes van reflexionar, van debatre i sobretot van compartir pensaments i sentiments que de ben segur els acompanyaran sempre, i que els faran més grans i complexos amb el pas dels anys.

I pel que fa a les aules de **secundària**, a part del treball de les **habilitats de pensament transversal que fem mentre desenvolupen els projectes**, treballem també la filosofia de manera més explícita al Batxillerat, i no sols amb els continguts que ens indica el currículum oficial, sinó **plantejant a l'alumnat reptes que els facin pensar i repensar el seu propi pensament**. Així doncs, els proposem d'esbrinar

què és la filosofia – a partir de les seves pròpies idees i tot recollint les dels companys més petits- i ho acaben presentant en un vídeo. Participem anualment a la Mostra de Filosofia, en la qual els nostres alumnes expressen “espurnes de pensament” a partir d’una fotografia digital acompanyada d’un títol en forma de pregunta vinculada a la filosofia.

Afirmava Lipman que *“La democràcia, per ser autèntica i eficient, exigeix ciutadans reflexius. Requereix un enfocament estructurat, de manera que els processos que condueixen a la democràcia siguin configurats i establerts per a éssers humans pensants. No només éssers humans instruïts (...)”*

I deia Pere Vergés que *“No és més culte qui sap més. No es tracta del nombre de coneixements adquirits, com si fos un inventari, sinó la densitat interior, de la reacció davant dels fets i dels interrogants. Del pensar, al saber pensar”.*

Què és això del pensament computacional?

Darrerament se sent a parlar molt del pensament computacional, de la importància de treballar-lo a l’escola des de ben petits, però es té clar què és i per a què serveix? S’ha de treballar amb ordinadors? Té a veure amb fer robòtica a l’escola?

Tothom comenta, i el nostre espai de coneixement no n’és una excepció, que vivim en un món canviant on les tecnologies ens estan guanyant terreny cada moment, on els infants tenen un mòbil i una tauleta al seu abast des de ben petits, i on,

lluny de ser una moda, el futur es preveu cada vegada més tecnològic. És en aquest context que es considera importantíssim ser capaç de comprendre la tecnologia per poder utilitzar-la i treure-li el màxim partit possible.

El pensament computacional no només té a veure amb màquines, sinó amb la manera d'enfrontar-nos als problemes i a les tasques a realitzar. La Dra. Jannette M. Wing, presidenta i cap del departament de *Computer Science a Carnegie Mellon University*, és la primera persona que, ja a l'any 2006, va escriure un article on parlava de pensament computacional. Wing defineix el pensament computacional com la manera en què els humans solucionem problemes, no les màquines. Recalca que no es tracta de *“fer que les persones pensem com ordinadors, nosaltres som creatius i intel·ligents, mentre que les màquines són insípides i avorrides”*.

Per la seva banda Valverde coincideix amb Wing, i afegeix que el pensament computacional no és un sinònim de programar ordinadors, sinó que és una forma de resoldre problemes de manera imaginativa. Evidentment, això està vinculat amb el pensament matemàtic abstracte i també amb el pensament pragmàtic, aquest més relacionat amb l'enginyeria; però sempre posa el focus en la idea de la resolució de problemes, aplicat a aspectes, múltiples i diferents, de la nostra vida quotidiana (Valverde, 2015).



El pensament computacional implica descomposar o desconstruir

aquest problema en parts més petites, amb la finalitat que sigui més fàcil de resoldre'l. Però, també té present les iteracions, és a dir, repetir una acció fins que se'n compleixi una altre; la possibilitat de fer tasques o accions en paral·lel, i la resposta a esdeveniments; sempre tenint en compte opcions condicionals. Aquí podríem trobar analogies amb qualsevol problema del nostre entorn, de la mateixa manera que podríem trobar similituds entre anar a fer encàrrecs una tarda i programar un robot.

Per poder anar a fer encàrrecs, i especialment si són més d'un, necessitem tenir en compte i recopilar la informació necessària sobre els establiments on anirem i analitzar què necessitarem. A continuació, molt probablement, visualitzarem el camí més òptim i el descomposarem en petits trams: primer aniré a la farmàcia, després passaré per correus a recollir un paquet i finalment passaré per la fruiteria, així carregaré el pes em mínim temps possible. El que fem en aquest cas és un algoritme de trajecte, a través de la nostra seqüència ordenada de passos a seguir. Durant els encàrrecs però, podem tenir també pesent la resta d'aspectes que comentàvem, per exemple, els paral·lelismes: mentre la farmacèutica busca el que li he demanat, llençaré els medicaments caducats a l'espai de reciclatge de la farmàcia; o els condicionals dins la nostra seqüència: si a correus hi ha gent fent cua, m'esperaré; si no hi ha ningú, passaré al mostrador perquè m'atenguin. I, evidentment, sense adonar-nos-en, tindrem en compte les iteracions, com per exemple caminar posant un peu davant de l'altre fins a arribar a l'establiment en qüestió.

En el cas del robot trobem uns passos similars: en primer lloc haurem de recopilar la informació necessària sobre què volem que el robot faci, per exemple, caminar per una línia, i analitzarem quina seria la manera més òptima, descomposant aquest problema en petites parts per fer-lo més senzill i poder entendre tot el funcionament del nostre robot. Valorarem, doncs, que necessita fer voltes a les rodes

mentre el sensor òptic detecti una línia blanca; aquí podem veure com té en compte les iteracions, el paral·lelisme d'accions i els seus condicionals. Podríem fer que el robot parés quan la línia blanca finalitzi i fer que el nostre robot doni resposta a un esdeveniment. Mitjançant l'assaig i error anirem provant el nostre algoritme de programació, que constarà d'una seqüència ordenada de passos a seguir. En aquest procés trobarem repeticions i descobrirem errades, fins anar-lo ajustant al màxim possible al nostre objectiu inicial (*Pensamiento Computacional, un aporte para la educación de hoy*).

Així doncs, a l'hora de resoldre un problema, desgranar-lo ens permet de trobar els diferents passos que ens ajuden a enfocar aquesta resolució. Ser capaç de recopilar i analitzar dades, de manera lògica i ordenada per treure conclusions, reconèixer patrons i poder generalitzar i aplicar resolucions a altres problemes són característiques pròpies del pensament computacional, però també ho són del pensament crític. Per tant, treballar des de la mirada de pensament computacional ajuda a millorar aquesta habilitat de resolució a l'hora d'afrontar reptes de la vida quotidiana de manera lògica, ordenada, seqüenciada i crítica. El pensament computacional és, doncs, gairebé un llenguatge o una manera de pensar.

A més, el fet de treballar des de l'assaig i error fa que els alumnes vegin normal i de forma positiva el fet d'equivocar-se en el procés d'aprenentatge i de seguir provant per millorar la seva proposta inicial; així com els posa al centre de l'aprenentatge i fa que siguin ells mateixos qui construeixen i elaboren el seu pensament seqüenciat i algorítmic.

A les nostres escoles tenim clar que la competència digital i la seva alfabetització són de vital importància en la societat de demà. De la mateixa manera que durant els anys 80' i 90' es va introduir la informàtica i els ordinadors a les nostres aules, ara, sense perdre l'essència del projecte educatiu del mestre Pere Vergés, ho seguim fent tenint en compte els

avenços i les noves necessitats del present i del futur i, a la vegada, entenem que la programació, i el pensament computacional en general, són una de les habilitats necessàries en el món tecnològic que ja ens envolta (Valverde 2015).

Resoldre creativament els problemes i, a més a més, entendre la tecnologia per poder-la fer servir amb el màxim partit possible són necessitats i deures de l'escola del segle XXI. Aquest fet queda recollit a les nostres finalitats educatives.

Tenim clar que és bàsic el fet de ser capaç de “resoldre problemes quotidians amb l'ús dels instruments més eficients”, tot i tenint present sempre l'esperit crític per poder fer front al que Rushoff (2010) intentava transmetre en el títol del seu llibre: *Program or be programmed*.