



Ciència i gènere

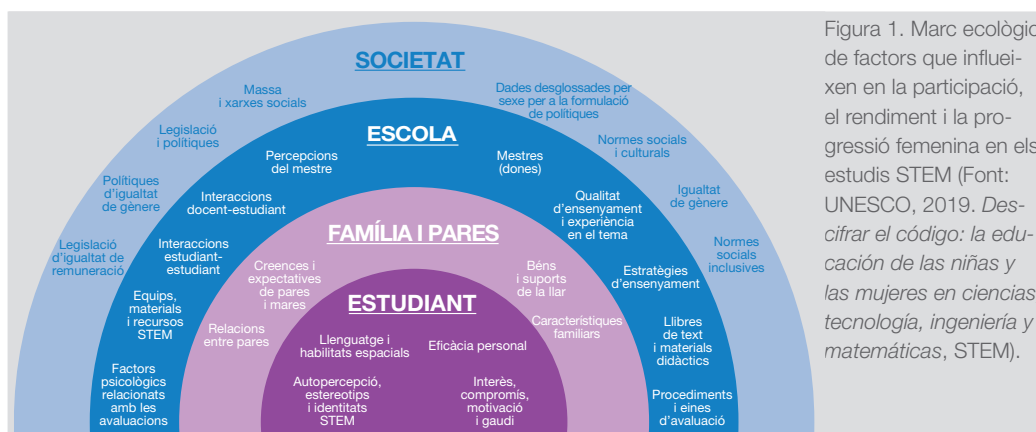


Figura 1. Marc ecològic de factors que influeixen en la participació, el rendiment i la progressió femenina en els estudis STEM (Font: UNESCO, 2019. *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas*, STEM).

1. La necessitat de vocacions científicotècniques

Hi ha un ampli consens sobre la importància de les professions científiques i tecnològiques, així com el paper rellevant de l'educació científicotècnica en el jovent.

Partint del concepte STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), distingirem entre matèries STEM no tecnològiques, relacionades amb l'àmbit biosanitari (medicina, farmàcia o veterinària) o l'àmbit més experimental (química o física), i matèries STEM tecnològiques (enginyeria, arquitectura i altres àmbits tecnològics). És en aquest darrer grup on trobem una bretxa clara amb relació a la presència femenina.

I aquesta bretxa no és irrelevant. Les carreres relacionades amb l'àmbit STEM seran essencials per a l'economia mundial, ja que en aquestes àrees és on es generarà la major part de l'ocupació. La demanda de perfils STEM és creixent al mercat laboral espanyol, segons l'*Asociación Española para la Digitalización* (DigitalES), que assenyala que el 2018 van quedar com a mínim 10.000 vacants d'ocupació en el sector tecnològic, i calcula que entre el 2017 i el 2022, es crearan 1.250.000 llocs de treball com a conseqüència de la digitalització.

Aquesta situació és encara més preocupant atesa l'acceleració imprevista del procés de digitalització que la crisi de la COVID-19 ha provocat. En aquest context, la creació de llocs de treball STEM, la presència d'experts en TIC i dades massives (*big data*), i l'alfabetització científicotècnica de la societat seran cada vegada més urgents, atesa la vulnerabilitat de la societat en un món digital postexpert.

2. La necessitat de vocacions femenines en les carreres científicotècniques

A la major part dels països europeus, les dones representen menys del 45% de la comunitat científicotecnològica.¹ Si analitzem separatament ambdós àmbits STEM, s'accentua el biaix de gènere, especialment en l'STEM tecnològic. El panorama és encara més crític en les titulacions universitàries, ja que només el 35% dels estudiants matriculats en carreres de l'àmbit STEM són dones.

Atès que no podem prescindir del 50% de la població al mercat laboral i que s'ofereix una oportunitat clara de futur per al jovent, cal promoure les vocacions femenines en STEM que permetin:

- El compliment de l'objectiu 5 dels ODS 2030: igualtat de gènere i empoderament de la dona.
- Un major enriquiment de la nostra visió del món i de l'activitat econòmica (visió inclusiva i diversa en el disseny i la producció de béns i serveis).
- Fer front a la demanda del mercat ja que l'any 2020, tal com es preveia, el 50% dels perfils més demandats estan relacionats o vinculats a l'enginyeria i la tecnologia, amb un augment del 14% anual.
- Alinear-se amb l'Agenda 2030 per al desenvolupament sostenible, la base de la qual són les disciplines STEM com a proveïdores dels coneixements i les actituds necessaris per a crear societats inclusives i sostenibles.

3. Causes i factors d'influència en les vocacions femenines en les carreres STEM

La importància dels entorns familiar, social i educatiu

Segons diferents experts, els primers estereotips de gènere sorgeixen a la infantesa i es veuen re-

forçats a l'adolescència per la presència de professors homes, especialment en matèries STEM.² De fet, entre els dotze i els setze anys, les nenes disminueixen el seu interès per les ciències en comparació amb els seus companys. Si tenim en compte que l'interès per les ciències apareix en l'educació primària, no resultaria lògic centrar tots els esforços a millorar únicament el rendiment en l'educació secundària, ja que molts estudiants s'hauran desmotivats abans.³

Les raons d'aquestes diferències cal cercar-les, per tant, en factors socials, familiars o educatius (vegeu figura 1), entre els quals tenen també un paper destacat els psicològics.

La UNESCO considera que els factors que exerceixen un paper determinant en l'interès de nenes i dones en les disciplines STEM són l'entorn familiar més proper, l'entorn social i els sistemes educatius i les escoles.

Alguns estudis mostren que les nenes es veuen més influïdes per l'entorn escolar i familiar que no pas els nens. Per aquest motiu, si cerquem comprendre la subrepresentació femenina en carreres STEM, cal incidir en els interessos, ja que l'elecció entre carreres STEM (tecnològiques i no tecnològiques) i carreres no STEM, reflecteix clars «patrons d'interès individual», que tenen diferent pes en nens i nenes.

El rol dels pares i mestres és fonamental. Buschor *et al.*⁴ van analitzar durant dos anys dones estudiants de secundària i la seva inclinació envers carreres STEM. L'anàlisi qualitativa va revelar que les experiències d'aprenentatge, el suport parental i els models a seguir van ser decisius en l'elecció de la carrera de les estudiants.

A més dels factors esmentats, n'hi ha d'altres de tipus personal. Shelley Correll,⁵ de la Universitat de Stanford, considera que els nois no trien en major mesura disciplines matemàtiques que les noies perquè siguin millors. Ho fan, almenys parcialment, perquè creuen que són millors.

La UNESCO destaca especialment aquest biaix d'autoselecció, que seria la raó principal per la qual les nenes deixen de triar una educació STEM

i un futur laboral en aquesta mateixa línia, influïdes sobretot per l'entorn, al qual s'ha d'afegir la convicció que les disciplines STEM són fonamentalment masculines.

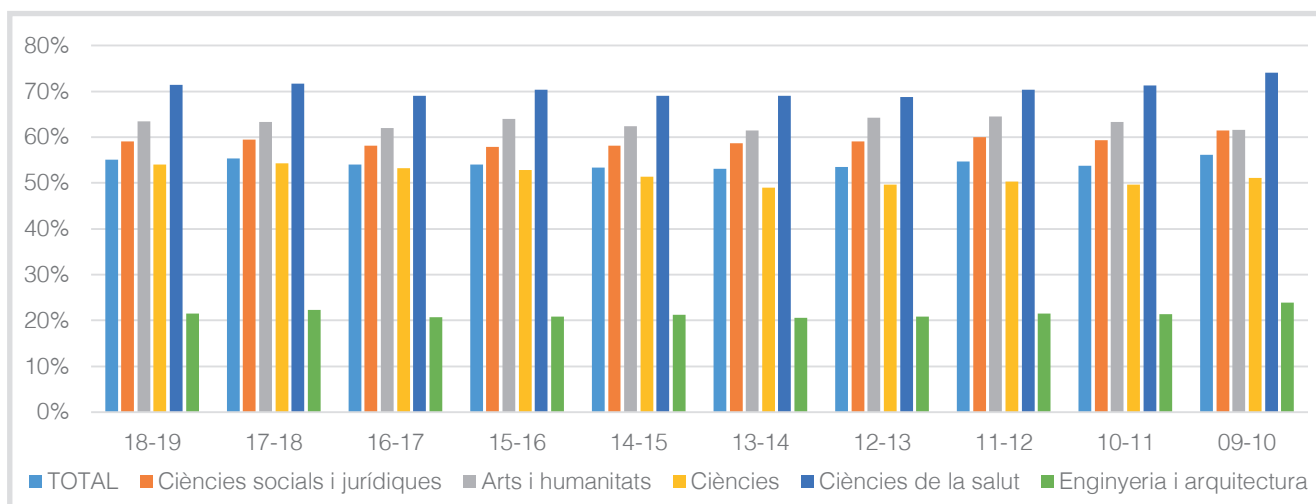
Mitjans de comunicació, sèries televisives i xarxes socials

En el món de la comunicació, crida l'atenció la influència de certes sèries en les vocacions universitàries, quelcom que ha quedat clar amb el que s'ha anomenat «efecte CSI», una sèrie que va incrementar les vocacions forenses. Una cosa semblant va passar amb el cas de les vocacions femenines en ciència gràcies a l'«efecte Scully», originat per aquest personatge femení de la sèrie *Expedient X*. Un estudi sobre aquest efecte⁶ va comprovar que el 63% de les dones científiques que tenien dotze anys quan es va estrenar la sèrie segurament no serien on són si no hagués estat per aquest personatge.

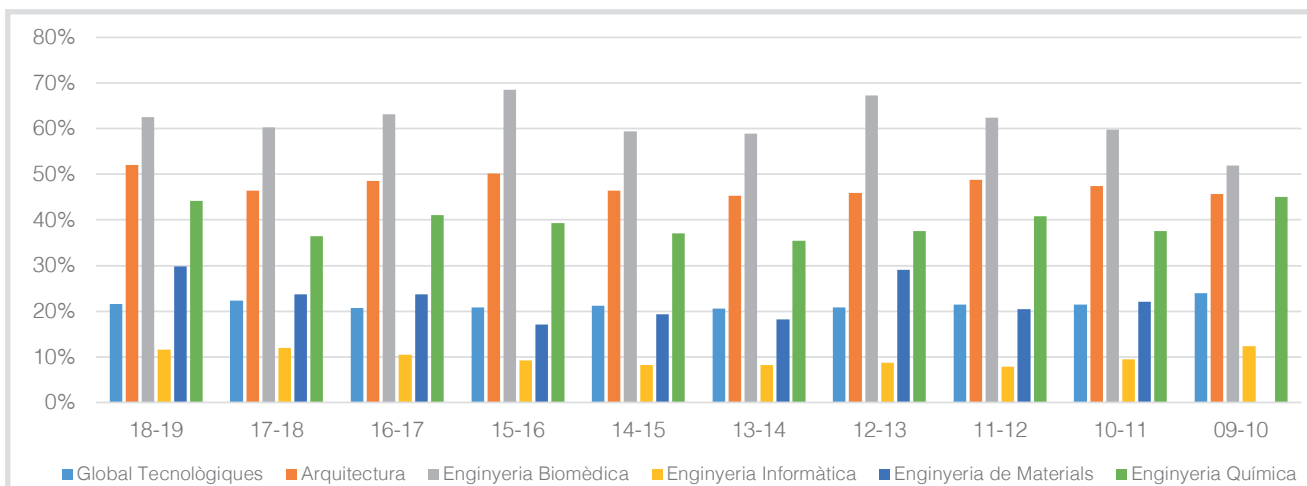
De fet, segons una recerca duta a terme per la Fundació Lyda Hill i l'Institut Geena Davis, una representació millor de dones científiques als mitjans de comunicació encoratjaria més dones a interessar-se per aquests camps. En aquest estudi⁷ es mostra que el 62,9% dels personatges STEM és interpretat per homes, una xifra que no ha variat en els darrers deu anys. Aquests mitjans d'entreteniment reforcen estereotips sobre quins àmbits STEM són més apropiats per a les dones: hi ha menys dones que homes com a científiques de física (6,4% comparades amb l'11,8%) o en feines d'informàtica (8,6% comparades amb l'11,5%), però, sens dubte, la pitjor dada en biaix de gènere és la de les enginyeres (2,4% comparades amb el 13,7% dels nois).

Motivacions: interès pel bé social, la salut i la relació interpersonal

Lightbody *et al.*⁸ van constatar «la preferència femenina per les ocupacions» orientades a les persones o per les que hi tenen contacte. Aquest desig d'estar al servei o en relació amb la societat per mitjà del treball professional no ha de ser infravalorat en el plantejament dels estudis ni en la denominació de les carreres STEM.



Gràfic 1. Percentatge de dones estudiants de nou accés per àmbits (Font: elaboració pròpia a partir de dades Uneix, Secretaria d'Universitats i recerca -SUR-, Generalitat de Catalunya).



Gràfic 2. Percentatge en estudiants de nou accés en algunes titulacions tecnològiques (Font: elaboració pròpia a partir de dades Uneix, SUR, Generalitat de Catalunya).

Su i Rounds afirmen que els homes prefereixen carreres orientades cap a les coses (*things-orientation*) mentre que les dones prefereixen professions orientades cap a les persones (*people-orientation*). Per aquest motiu, diferents estudis assenyalen que les nenes tendeixen a estar més interessades en la salut, el cos humà i els estudis mèdics dins de les carreres científiques.

En aquest sentit, els «estereotips acadèmics» de certes carreres actuen com a «guardians» que allunyen les dones de determinats camps. Per exemple, computació i enginyeria són percebudes com a carreres «masculines» en què les dones perceben aïllament social i un enfocament orientat a les màquines.

4. La situació a Catalunya

La situació a Catalunya constata aquesta realitat. Per a determinar la situació de les carreres científiques femenines en el sistema universitari català, s'han analitzat les dades de tots els graus oficials impartits els darrers deu cursos acadèmics.⁹ Les dades analitzades han estat «estudiants de nou accés»¹⁰ i «estudiants titulats». S'han obtingut separades per sexe i per branca de coneixement.

En el gràfic 1 es pot observar que el percentatge global de dones de nou accés al sistema universitari de Catalunya (SUC), durant els darrers deu cursos, està al voltant del 55%.

Ara bé, s'observa una diferència significativa entre els diferents àmbits, destacant-hi per dalt l'àmbit de les ciències de la salut, en què les dones suposen un 70% i, per la part inferior, enginyeria i arquitectura, que es queden, en el mateix període, al voltant del 20%.

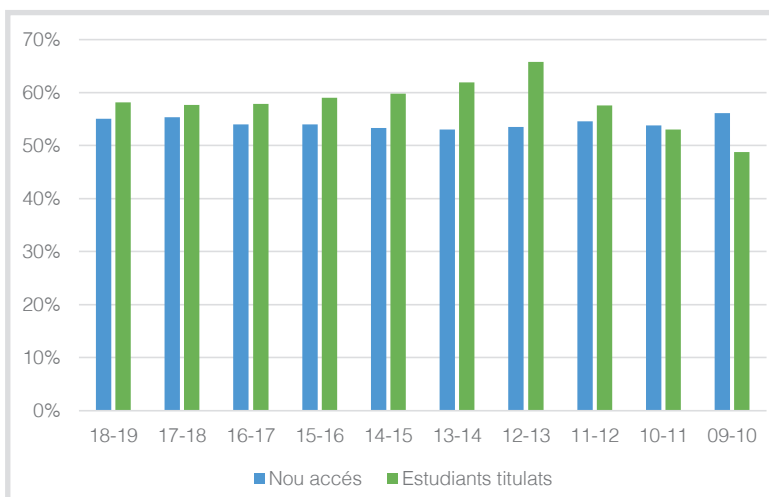
Una anàlisi discrecional sobre el comportament d'algunes titulacions d'enginyeria i arquitectura posa de manifest que l'interès de les dones per les STEM no tecnològiques és marcadament superior al que es manifesta per les enginyeries de materials o Informàtica (gràfic 2). Tot i això, i malgrat tractar-se d'una enginyeria, l'enginyeria biomèdica té un percentatge de dones de nou accés (al voltant del 60%) poc inferior al global de ciències de la salut. També destaca l'arquitectura com a STEM d'interès femení.

A banda de l'anàlisi pel que fa a la presència de dones a determinades disciplines, es pot observar que, des del punt de vista qualitatiu, les dones tenen millor rendiment que els homes.

Les dades que conté el sistema d'informació Uneix no permeten de discriminar homes i dones en la taxa d'abandonament, però sí que s'observa que el percentatge de dones de nou accés és inferior al percentatge de dones en els estudiants titulats. Aquest fet condueix a intuir que l'abandonament dels homes és superior al de les dones (gràfic 3).

Per a una anàlisi més acurada, s'han fet amb la plataforma Stata 16, regressions lineals de les variables taxa de rendiment,¹¹ taxa d'eficiència¹² per graus i nota mitjana de l'expedient. Les regressions incorporen informació addicional: universitat, branca, subbranca i any acadèmic, i assignen pesos en funció del nombre de matriculats o graduats segons la variable d'interès.

Els resultats globals mostren que les tres variables presenten una diferència estadísticament significativa, en què les dones presenten millors resultats que els homes. Concretament, les dones, en relació amb



Gràfic 3. Percentatge de dones en el sistema universitari català (Font: elaboració pròpia a partir de dades Uneix, SUR, Generalitat de Catalunya).

els homes, presenten valors superiors en rendiment (3,46%), en eficiència (0,95%) i en notes (7,81%).

Tot analitzant de manera separada les titulacions de la branca d'enginyeria i arquitectura, els resultats mostren que les dones superen d'una forma estadísticament significativa els homes en un 2,8% en la taxa de rendiment.

Per tant, tot i que el percentatge de dones que accedeixen a carreres STEM tecnològiques és baix, elles mostren dades molt positives en rendiment i continuïtat. Les dades semblen confirmar que el factor autolimitant femení allunya les dones d'aquestes carreres. Es confirma, així mateix, que les dones senten interès pel que podríem anomenar les *enginyeries humanitàries* i que la bretxa té un caràcter socioeducatiu.

5. Recomanacions per al canvi estructural

En l'entorn familiar

- Una veritable educació en la igualtat i una escolta activa dels pares envers els fills, tot descobrint el seu veritable projecte vital.
- La feina de visibilitzar els rols femenins en les carreres STEM passa per normalitzar aquestes professions en l'entorn familiar.
- Col·laborar amb l'escola i continuar els processos d'aprenentatge social a casa.

En l'entorn social

- Impulsar una major visibilització de dones d'àmbits STEM als mitjans de comunicació.
- Promoure sèries, pel·lícules i altres continguts audiovisuals en què les dones tinguin rols protagonistes en l'àmbit STEM.
- Utilitzar els canals de comunicació preferits pels més joves i que tenen com a referents a *influencers* d'Instagram i de YouTube. Seria molt interessant involucrar aquests referents, encara que no siguin de l'àmbit científic, en alguna campanya de promoció de les vocacions STEM femenines.

En l'entorn educatiu

- Treballar la motivació de les nenes des de l'auto-concepte positiu: totes les carreres són per a tothom. No hi ha carreres per a nens o per a nenes.
- Ressaltar la utilitat social que hi ha darrere tota carrera i també de les que són STEM.
- Reconèixer la tasca dels mestres en el procés vocacional. Incidir en l'educació primària com a primer moment d'interès per les ciències. Fomentar que hi hagi més dones professores en aquest àmbit com a models de rol científic.
- Promoure estratègies docents que integrin les STEM en projectes educatius i tinguin en compte la diversitat de l'alumnat.

– Tenir cura de l'ambient i l'equipament en què es desenvolupen les STEM, i evitar l'aïllament social i l'enfocament en màquines.

- Desenvolupar habilitats lingüístiques, espacials i numèriques en la infantesa. Aquestes habilitats pre-diuen en gran mesura el rendiment futur en STEM.
- Promoure el compromís dels pares en aquesta línia de treball, tot incidint especialment en les famílies amb menys recursos.
- Crear un sentit de pertinença en relació amb els estudis i les carreres STEM, augmentant l'exposició de les nenes a experiències STEM.
- Desenvolupar habilitats com ara la confiança en si mateix i l'autoeficàcia personal.
- Promoure plans d'estudis d'enginyeria més orientats al bé social, que aportin significat *enginyeries humanitàries*.

Referències

1. UNESCO. (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas* (STEM) <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pt0000366649>> (consulta: 1 de juliol de 2020)
2. Riegle-Crumb, C.; Moore, C.; Buontempo, J. (2017). «¿Cambiando los estereotipos de STEM? Teniendo en cuenta el papel del género entre pares y docentes». *Revista de Investigación sobre la Adolescencia*, 27 (3), p. 492-505.
3. Kahle, J. B.; Lakes, M. K. (1983). «The myth of equality in science classrooms». *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), p. 131-140.
4. Buschor, C., Berweger, S., Frei, A. & Kappler, C. (2014). «Majoring in STEM—What accounts for women's career decision making? A mixed methods study». *The Journal of Educational Research*, 107(3), p. 167-176.
5. Hill, C.; Corbett, C.; St Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: American Association of University Women (AAUW), p. 44.
6. 21st Century Fox; Geena Davis Institute on Gender in Media; Thompson Intelligence, J. W. *The Scully Effect: I want to believe in STEM*.
7. Geena Davis Institute on Gender in Media; Lyda Hill Foundation (2018). *Portray her: Representations of women STEM characters in media*.
8. Lightbody, P.; Siann, G.; Tait, L.; Walsh, D. (1997). «A fulfilling career? Factors which influence women's choice of profession». *Educational Studies*, 23 (1), 25-37, p. 35.
9. Dades extretes del sistema d'informació universitari Uneix de la Secretaria d'Universitats i Recerca (dades del 7 de juny de 2020).
10. Estudiants que accedeixen per primera vegada a la titulació i no tenen més de 30 crèdits ECTS reconeguts.
11. Percentatge dels crèdits ordinaris superats respecte als crèdits ordinaris matriculats en un curs acadèmic.
12. Percentatge, per a titulats en un determinat curs, entre el nombre de crèdits teòrics necessaris per a titular-se i el nombre de crèdits dels quals s'ha hagut de matricular un estudiant per a titular-se.