

LA BRETXA DE GÈNERE EN COMPETÈNCIES DIGITALS I LES SEVES CONSEQÜÈNCIES EN L'OCUPABILITAT DE LES DONES

FACTORS QUE DETERMINEN L'ELECCIÓ D'ITINERARIS STEM





🌐 www.ferrerguardia.org

☎ 936 011 644

✉ fundacio@ferrerguardia.org

🐦 @f_ferrerguardia

📍 C. Avinyó 44, 1r · 08002 Barcelona

Desembre 2019

Realització

Fundació Ferrer i Guàrdia

Autoria

Oriol Alonso i Jesús Sanz

Coordinació

Sílvia Luque i Hungria Panadero

Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya
**Departament de Treball,
Afers Socials i Famílies**

ÍNDEX

ÍNDEX	4
PRESENTACIÓ	6
Metodologia	7
1. LA TECNIFICACIÓ DEL MERCAT LABORAL	9
1.1. Evolució de la innovació tecnològica	9
1.2. Present i futur tecnològic	10
2. LA BRETXA DE GÈNERE EN EL SECTOR STEM	13
2.1. La identitat de gènere i l'accés i ús de la tecnologia	13
2.2. Una aproximació a les dades del sistema educatiu	15
2.3. Una aproximació a les dades del mercat laboral.....	20
2.4. Les competències en el sector STEM	24
2.5. Factors explicatius de la bretxa de gènere en el sector STEM	25
3. LA VISIÓ DE LES DONES EN L'ELECCIÓ D'ITINERARIS STEM.....	28
3.1. Principals resultats	29
3.2. Anàlisi dels factors que determinen l'elecció d'itineraris STEM	32
4. ANÀLISI DE PROJECTES DE FOMENT D'ACCÉS A LES DONES A LES STEM	37
CONCLUSIONS	43
BIBLIOGRAFIA	48
ANNEXOS	51

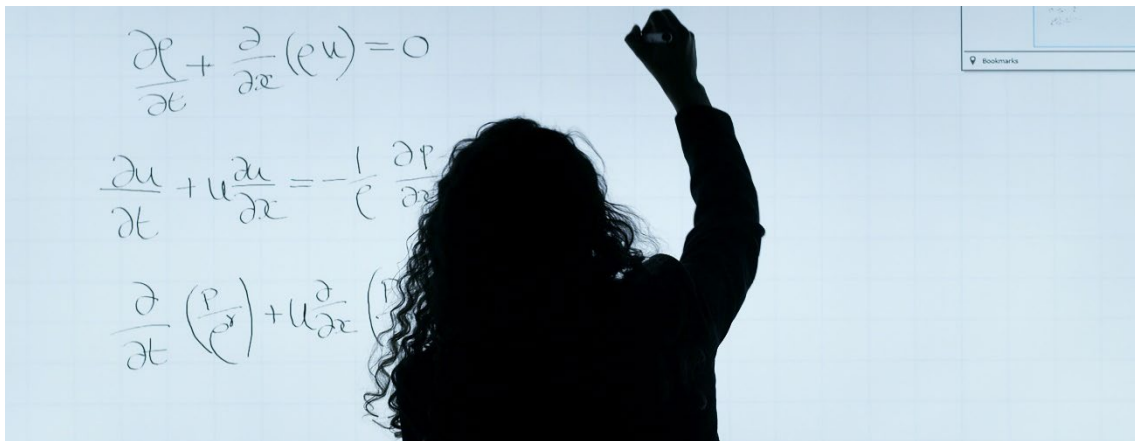
PRESENTACIÓ

L'anomenada quarta revolució industrial està suposant i suposarà en els pròxims anys un canvi significatiu en la manera en què les societats produeixen i treballen, així com en els perfils professionals requerits. Més enllà de l'automatització de determinades tasques mecàniques, la quarta revolució industrial implica també la substitució de tasques complexes no rutinàries, ja siguin cognitives o físiques, com per exemple la interacció amb elements o persones, la resolució de problemes complexos o la presa de decisions.

Cada vegada són més els informes que presenten la imminent automatització d'una important proporció de llocs de treball: segons l'OCDE, a Espanya el 22% dels llocs de treball seran automatitzats en els propers anys; segons l'IESE, un 72% de les empreses considera que la revolució digital té un impacte alt en el canvi de perfils professionals i un 56% considera que l'impacte de l'automatització (actualment) és alt.

Aquest canvi en el paradigma proporcionarà noves oportunitats d'ocupació, on les ciències, tecnologies, enginyeries i matemàtiques (STEM per les seves sigles en anglès), tenen un paper protagonista en el desenvolupament i implantació d'aquesta nova tecnologia. Es requeriran perfils amb capacitat de comunicació i coneixements tècnics especialitzats en STEM, però també capacitat de treball en equip, capacitat crítica i pensament crític per ser flexibles en l'adquisició de nous aprenentatges.

Donada la baixa presència de dones en els sectors STEM, aquests futurs perfils laborals poden estar caracteritzats per una clara desigualtat de gènere.



Aquesta recerca pretén visibilitzar l'abast d'aquest fenomen a Catalunya, plantejant una aproximació a l'estudi sobre l'adquisició de competències digitals entre les persones joves. Al document es presenta una aproximació a l'estat de la qüestió tant en relació als diferents posicionaments teòrics com a les principals dades. Es realitza una proposta de definició dels diferents factors que d'una manera o altra contribueixen a reproduir aquesta situació de desigualtat, s'analitzen projectes enfocats a reduir aquesta menor presència de les dones i s'incorpora una anàlisi qualitativa de la perspectiva de les dones joves vinculades a les STEM. L'informe finalitza amb unes conclusions en les que presenten una proposta de línies de treball per tal d'augmentar l'accés de les dones en els sectors STEM.

Metodologia

L'objectiu d'aquesta recerca és analitzar els factors que influeixen en la menor presència de dones en les ciències, tecnologia, enginyeries i matemàtiques, i obtenir una visió general sobre el tipus d'iniciatives que s'impulsen per augmentar la presència de les dones i, alhora, poder proposar una sèrie de línies de treball estratègiques que incideixin sobre la realitat de les dones i les STEM.

Si bé el debat acadèmic ha identificat molts dels factors que influeixen en aquesta bretxa de gènere i actualment existeixen multitud d'iniciatives enfocades a reduir la bretxa, és important disposar d'una visió holística de tots els factors i a la vegada connectar aquests factors amb les iniciatives desenvolupades, per tal d'avaluar les seves debilitats i fortaleces.

Aquesta recerca ha utilitzat una estratègia deductiva on s'han assumit els conceptes d'un cos teòric i les seves hipòtesis, s'han operativitzat les hipòtesis i s'han comprovat aquestes a partir de les dades empíriques. El mostreig és tipològic, en la mesura que el marc teòric mostra la importància de comptar amb visions tant de l'àmbit educatiu com professional, i on s'adopta una visió diacrònica, és a dir no es contempla un fet com a sincrònic (desvinculat de la seva evolució), sinó que es contempla l'evolució entorn d'un esdeveniment clau: la decisió de prendre un itinerari STEM.

Per tant s'estudia aquelles dones que encara no han pres la decisió a 4t d'ESO (1), les dones que estan prenent la decisió als batxillerats científics i tecnològics (2), les dones que han pres la decisió i estan cursant estudis universitaris STEM (3), una vicerectora (4) la qual en qualitat d'experta té una visió més amplia i estratègica, i una directiva d'una empresa tecnològica (5) la qual és professora associada a una universitat, que aporta també qualitat d'experta i compta amb la visió professional i educativa.

Taula 1: Graella del mostreig tipològic

	PROFESSIONAL	EDUCATIU
Pre decisió	-	1
Decisió	-	2
Post decisió	5	3, 4 i 5

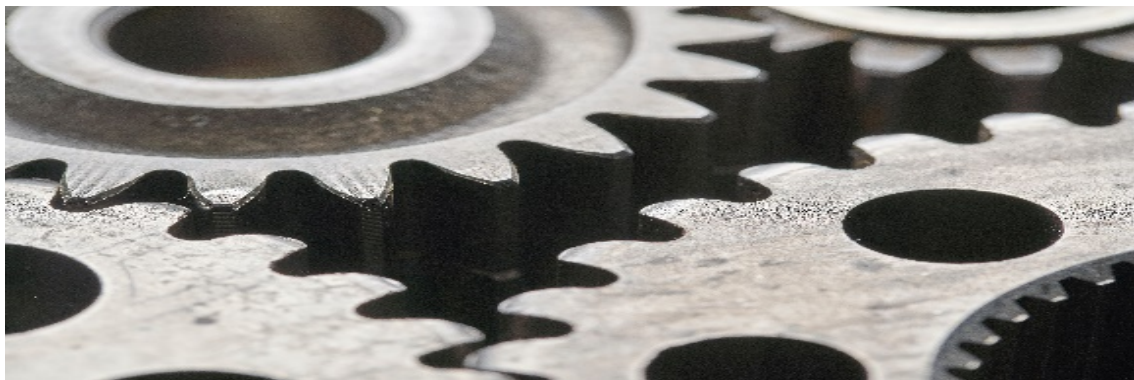
Font: Elaboració pròpia

El treball de camp s'ha focalitzat en l'obtenció d'informació a través de cinc tècniques:

- Grups de discussió (aproximadament 15 dones per grup)
- Entrevistes amb persones expertes
- Observació a jornades
- Anàlisi documental de projectes i iniciatives per reduir la bretxa d'accés de dones als sectors STEM
- Recull de fonts estadístiques.

En els grups de discussió i entrevistes han participat una cinquantena de persones.

S'ha adoptat la perspectiva de mètodes mixtos, combinant les anàlisis quantitatives i qualitatives. Per un costat, a partir de tècniques quantitatives s'ha cercat validar les hipòtesis del marc teòric i, posteriorment, a partir de tècniques qualitatives s'ha donat profunditat a aquestes hipòtesis. Concretament s'ha utilitzat l'anàlisi del discurs tant en grups de discussió, com en entrevistes i observació a jornades i s'han analitzat els projectes en relació als resultats de les anàlisis del discurs.



1. LA TECNIFICACIÓ DEL MERCAT LABORAL

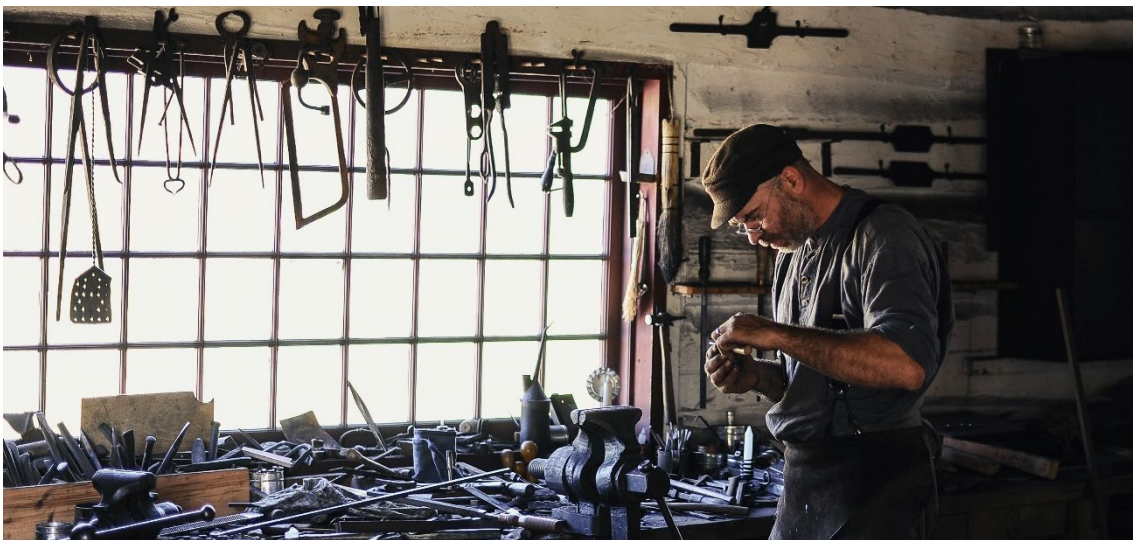
En aquest primer apartat de l'informe presentem un marc general d'anàlisi i interpretació sobre les transformacions del mercat de treball i la demanda de competències digitals i coneixements especialitzats en ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques (STEM).

1.1. Evolució de la innovació tecnològica

La constant innovació tecnològica ha generat diversos punts d'inflexió en el transcurs de la història. Cada un d'aquests punts d'inflexió ha desencadenat una sèrie de canvis en l'organització del treball i conseqüentment en l'organització social. La incorporació de noves tecnologies ha eliminat algunes tasques o ocupacions però n'ha creat de noves, que requereixen noves habilitats o coneixements.

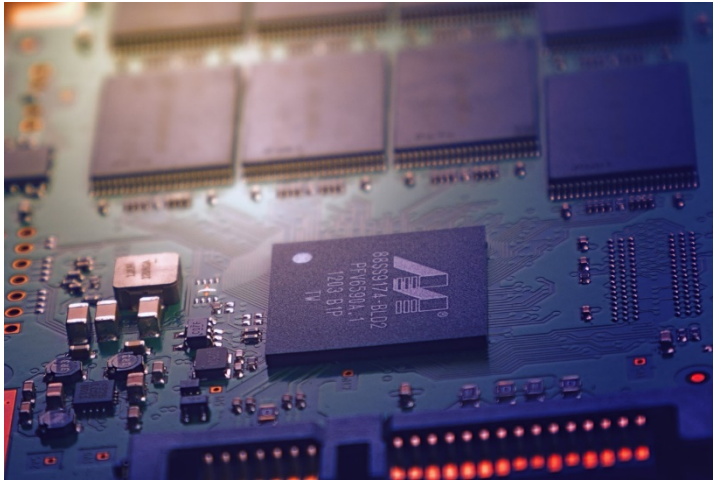
En el transcurs dels darrers 200 anys el procés d'industrialització ha canviat la forma en que les societats produeixen. Aquest procés, però, no ha estat al marge de tensions socials com per exemple, les protestes luddites que es van desencadenar durant la primera meitat del segle XIX en contra del procés d'industrialització i de la introducció de maquinària moderna, considerant que posava en risc les ocupacions artesanals en la mesura que aquestes no podien competir contra la mecanització. La **primera revolució industrial** va suposar el canvi de la roda hidràulica i els cavalls de tir pel motor de vapor, la **segona revolució industrial** va introduir l'electricitat i el petroli, així com les cadenes de muntatge (Llorente, 2019).

D'aquesta manera el **procés de mecanització** va desqualificar la força de treball, desplaçant els tallers artesanals i accelerant l'increment de la producció; les habilitats artesanals s'havien substituït per tasques petites, simplifiades i seqüencials, cada treballador tenia una tasca específica i una maquinària especialitzada. Per exemple, la *Ford Motor Company* va produir el cotxe Ford T, i amb la cadena de muntatge i l'estandardització del procés i de les peces va reduir els costos i temps de producció. De forma general, entre la primera i segona revolució industrial les indústries van augmentar de grandària, producció, intensitat de treball i potència energètica.



Més enllà de les fàbriques, les **oficines** també es van mecanitzar amb màquines d'escriure, dictàfons, calculadores, mimògrafs o perforadores de targetes. Aquesta maquinària va reduir el cost de les tasques de processat d'informació, incrementant la demanda de força de treball

especialitzada (Frey i Osborne, 2013). Per tant, tot i que les primeres revolucions industrials van desqualificar part de la força de treball, també van produir un efecte invers: augmentar la demanda de la força de treball qualificada, tant pel disseny de la nova maquinària, com pel seu ús.



La **tercera revolució industrial** es caracteritza per la incorporació dels primers ordinadors (Llorente, 2019). Durant els anys 60 es van crear els primers ordinadors d'ús comercial, però no és fins el darrer quart del segle XX quan s'incorporen de forma massiva els ordinadors personals, amb processadors de text, fulls de càlcul i altres eines digitals. Aquesta època també es

caracteritza per la transformació digital¹; internet, el comerç, robòtica, entre d'altres. Durant les darreres dècades, el cost de la computació s'ha reduït i el poder de computació ha augmentat. Moltes tasques han resultat redundants, per exemple serveis de tele-operadores, la substitució de la força física per braços robòtics, els serveis autònoms per reservar vols, l'escàner de codis de barres, caixers automàtics, etc (Frey i Osborne, 2013).

1.2. Present i futur tecnològic

Segons Bakhshi, *et al.* (2017), els **reptes i tendències** a tenir en comte en les futures dècades són: la sostenibilitat ambiental (canvi climàtic i economia verda), la urbanització (concentració poblacional urbana, incerteses en la política fiscal, inversions d'infraestructura i deute públic), l'augment de la desigualtat (reducció dels ingressos i augment de desigualtat en benestar, educació, sanitat i serveis socials), la inestabilitat política (geopolítica i valoració de polítics i institucions), el canvi tecnològic (automatitzacions i noves ocupacions), la globalització i canvi demogràfic (envelliment i noves generacions).

Una d'aquestes tendències, que s'està iniciant actualment, és la que s'anomena la **quarta revolució industrial**, protagonitzada per la robòtica avançada, el *big data*, la intel·ligència artificial, les xarxes neuronals artificials, *deep learning*, *machine learning*, *blockchain*, nanotecnologia, biotecnologia, internet de les coses (IOT), impressió 3D, vehicles autònoms, etc. (Llorente, 2019). Històricament, la computació s'ha centrat en l'execució de tasques rutinàries, però els algorismes derivats de l'ús de tècniques com les exposades anteriorment estan identificant patrons i poden arribar a substituir tasques complexes no rutinàries, ja siguin cognitives o físiques, que fins ara desenvolupaven humans (Frey i Osborne, 2013). Si bé

¹ Procés continu d'innovació on s'incorporen tecnologies de la informació, la computació, comunicació i connectivitat que no existien prèviament. Aquest procés genera un canvi, total o parcial, en el model de negoci, alhora que suposa la redefinició dels processos interns de les empreses i, per tant, un canvi en la organització, la cultura empresarial i els perfils laborals demandats (McKinsey & Company, 2019).

els algoritmes no comprenen el sentit de les tasques que desenvolupen, poden obtenir resultats més que suficients; per exemple en àmbits com les vendes, els serveis jurídics, diagnòstic mèdic, etc. (Frey i Osborne, 2015). Cal tenir present també que aquest procés coincideix en el temps amb una major flexibilització, interna i externa, del mercat de treball, creant trajectòries laborals més canviants (Llorente, 2019; Sennet, 2000).

Bona part de les empreses s'està **automatitzant** d'una manera o altra, amb la incorporació de la robòtica en les tasques més rutinàries. Per exemple, empreses com Microsoft, IBM o Facebook estant invertint de forma clara en el procés d'automatització, Amazon disposa de 100.000 robots en funcionament i empreses com Airbus o Nissan han trobat formes d'utilitzar robots col·laboratius amb humans a les seves indústries (Llorente, 2019). Les intel·ligències artificials estan guanyant cada com més autonomia en les tasques que realitzen i en la resolució de problemes donat l'impuls del *Machine learning* i el *big data*. Per exemple, l'empresa Deepmind de Google, a partir del programa AlphaGo ha aconseguit guanyar als campions mundials del joc xinès Go, creant posteriorment el programa AlphaGo Zero, el qual amb un entrenament on només ha jugat contra si mateix, ha aconseguit guanyar a l'AlphaGo original per 100 punts a 0. També s'han obtingut resultats similars en jocs complexos, de caràcter estratègic i amb una àmplia possibilitat de presa de decisions.

El debat acadèmic prediu **dos efectes** d'àmbit contrari produïts per l'automatització: els vinculats als efectes negatius i aquells que es vinculen amb els positius. Entre els **efectes negatius**, algunes teories postulen que gairebé el 50% de l'ocupació en segons quins països està en risc de ser automatitzada (el 47% de l'ocupació dels Estats Units segons Frey i Osborne, 2013), i que l'avanç de la tecnologia robòtica pot reduir l'ocupació i els salaris. Alguns estudis quantifiquen la reducció de les taxes d'ocupació i salaris com a conseqüència de l'automatització de diferents mercats de treball (Acemoglu i Restrepo, 2019; Llorente, 2019). Es presenten dades sobre la relació negativa entre els salaris, el nivell educatiu i la probabilitat d'automatització d'una ocupació, on aquelles ocupacions menys qualificades i amb un salari més baix tenen més risc de ser automatitzades. Concretament, aquelles ocupacions que tenen més risc de ser automatitzades són: les vinculades al transport i logística, bona part de les ocupacions d'oficina i suport administratiu, la mà d'obra en el sector productiu i una bona part de les ocupacions del sector serveis, que tant ha incrementat en les darreres dècades (Frey i Osborne, 2013; Bakhshi, *et al.* 2017). Alhora, el procés d'automatització comportarà que determinades tasques només puguin ser desenvolupades per perfils laborals molt especialitzats, i que moltes de les ocupacions poc automatitzables, passin a ser completament diferents, com per exemple: periodistes, funcionaris, mestres o advocats (Llorente, 2019).

Entre els **efectes positius** les teories preveuen que les ocupacions relacionades amb la creativitat, les competències digitals, el disseny i les enginyeries presenten òptimes perspectives; ocupacions que estan estretament vinculades amb la tecnologia digital. Alhora les ocupacions vinculades a l'arquitectura i les ocupacions "verdes" es beneficiaran amb l'augment de la urbanització i el major interès en la sostenibilitat ambiental (Bakhshi, *et al.* 2017). És important destacar que aquelles tasques vinculades a la intel·ligència social seran poc automatitzables i, per tant, representaran un nínxol d'ocupació per aquelles persones desplaçades per l'automatització (Frey i Osborne, 2013). A part, també s'indica que els pronòstics sobre el risc d'automatització possiblement s'han sobredimensionat (Frey i Osborne, 2015), o que moltes de les ocupacions actuals no estarien en un alt risc de ser

automatitzades, atès que els i les treballadores sovint realitzen tasques interactives no rutinàries, les quals són poc automatitzables (Arntz, Gregory i Zierahn, 2016). Estudis com aquests situen el risc de robotització en el 10% de les ocupacions (Arntz, Gregory i Zierahn, 2016; Bakhshi, *et al.* 2017). Apunten que el canvi tecnològic es fonamentaria en la substitució o complementació de determinades tasques, però no d'ocupacions; i que les noves tecnologies poden ocasionar efectes positius sobre la demanda de la força de treball si incrementen la demanda de productes fruit de la millora en la competitivitat, generant també millores salarials.

Per tant, els resultats de l'automatització dependran en gran mesura del tipus de tecnologia que es desenvolupi, de les seves aplicacions i del rol que juguin les polítiques d'ocupació. Aquestes hauran de fer front, previsiblement, a un mercat de treball polaritzat: per un costat d'ocupacions altament qualificades i amb unes condicions laborals favorables i, per l'altre, ocupacions de baixa qualificació que es vincularien amb unes desfavorables condicions laborals (Frey i Osborne, 2013).



Es prediu que els primers països a **introduir tecnologies de l'automatització** seran aquells que tinguin un creixement poblacional més baix. D'aquesta manera la inversió o adopció de tecnologies d'automatització, ajudarà a prevenir els efectes negatius de la disminució i envelliment de la població (Abeliansky i Prettnner, 2017), el qual serà un dels principals reptes de les pròximes dècades. De fet, la

disminució i envelliment de la població generaran un augment de la demanda d'ocupacions vinculades a l'atenció de la dependència (Llorente, 2019), les quals tenen el risc de ser ocupacions precàries i feminitzades. Tenint en compte l'important creixement que experimentarà el sector tecnològic, en els pròxims anys hi ha el risc que el progrés tecnològic i humà estigui caracteritzat per una bretxa de gènere profunda i estructural, atès que la presència de dones als sectors educatius i professionals tecnològics és minoritària (González-Palencia i Jiménez, 2016).

2. LA BRETXA DE GÈNERE EN EL SECTOR STEM

Per tal de realitzar una aproximació al sector de les ciències, tecnologies, enginyeries i matemàtiques (STEM), analitzem diferents informes i fonts de dades estadístiques amb l'objectiu de presentar la situació en aquest sector a Catalunya.

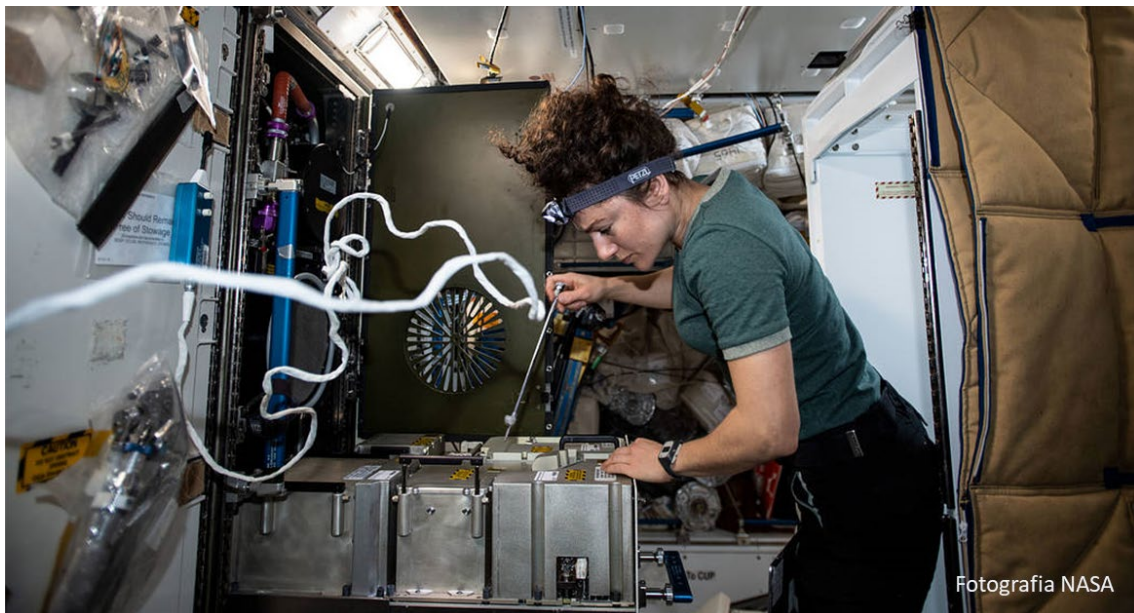
2.1. La identitat de gènere i l'accés i ús de la tecnologia

Segons Bonilla (Garcia, 2005) el **gènere** es pot entendre com una creació simbòlica que posa en qüestió l'essencialisme biològic; de manera que el gènere va més enllà del reduccionisme, interpretant les relacions entre homes i dones com a construccions socials, que deriven de la imposició social de significats al dimorfisme sexual aparent. El desenvolupament de la identitat de gènere és un procés complex, continu, dinàmic i multifactorial, que involucra múltiples variables, tant culturals, com socials i individuals (Rocha, 2009).

La divisió biològica predominant mascle-femella comporta diferències reproductives però no actitudinals, normatives, conductuals o de rols, les quals són producte de l'assignació social. El procés de **construcció del gènere** es genera a nivell individual però es desenvolupa en la interacció amb l'aprenentatge de rols, estereotips i conductes; i cada individu desenvolupa el seu sentit de masculinitat i feminitat. Existeixen dues explicacions principals sobre com es produeixen les construccions; la primera és aquella que se centra en els processos interns a l'individu (teories cognitives, models d'interacció sociocognitius i models socials) i la segona la que estudia la interacció entre els processos psicològics bàsics i els factors socials i situacionals (Garcia, 2005). L'escola, en la construcció de la identitat de gènere, també juga un paper preponderant, de major o menor mesura: es reforcen i construeixen rols i identitats de gènere diferenciats tant en les dinàmiques dels centres (especialment en les dinàmiques informals), com als llibres de text de forma subtil, o en els discursos informals de nois i noies (Caprile, *et al.* 2008).

Actualment en les primeres edats les noies fan servir les TIC en major mesura que els nois, però les diferències són reduïdes (González-Palencia i Jiménez, 2016). Tot i que els indicadors **d'accés bàsic a les tecnologies** s'han reduït, s'accentuen o persisteixen alguns aspectes clau com les habilitats digitals més complexes o determinades activitats en línia (Martínez i Castaño, 2017). Concretament, els nois presenten un major ús d'activitats d'oci, instrumentals i d'entreteniment amb les TIC, fet que els propicia més familiaritat i confiança alhora de tractar amb les tecnologies i més predisposició a mostrar interès en professions vinculades amb les TIC (Martínez i Castaño, 2017; García i García, 2013). Per altra banda, les dones fan més **ús de les tecnologies** socials, emocionals i comunicatives (Sáinz, 2012; García i García, 2013), com poden ser les xarxes socials virtuals. Els resultats indiquen que les dones mostren més desconfiança respecte a les seves habilitats digitals –especialment respecte a les més avançades– i menys interès pels estudis vinculats amb les TIC (Martínez i Castaño, 2017). També existeixen usos diferenciats en relació a la web 2.0 (wikis, blogs, Moodle, eines Google, etc.) on els resultats indiquen que, a major nivell formatiu, de més informació es disposa sobre la web 2.0, i són aquests perfils qui la utilitzen amb major freqüència i satisfacció; aquest ús funcional també augmenta amb l'edat i amb el sexe masculí (García i García, 2013). De fet, s'apunta que els estereotips i etiquetes de gènere faciliten aquestes diferències en les habilitats (Mateos i Gómez, 2019) o usos.

Tot i que les dones accedeixen de forma precoç a les tecnologies, la seva **presència** en els sectors educatius i professionals és minoritària (González-Palencia i Jiménez, 2016). Durant la primera dècada del segle XXI, el nombre de dones graduades en TIC va créixer, però va disminuir relativament; és a dir, van passar de representar el 27% al 24%. Concretament, va disminuir el percentatge de dones titulades en informàtica, tot i que va augmentar el nombre de graduades en telecomunicacions i el de les doctorands (Sáinz, 2012). Existeix un clar i ampli consens en afirmar que les dones tenen una escassa participació en el mercat de treball dels sectors tecnològics i en els sectors formatius de ciència i tecnologia (Galdon i Martin, s.d.; González-Palencia i Jiménez, 2016; Martínez i Castaño, 2017; Ctecno, 2019; Prades, *et al.*, 2017; Sáinz, 2012; European Commission, 2013; Caprile, *et al.* 2008).



En els següents apartats s'analitzen les dades que aproximen a la realitat d'aquesta situació a Catalunya. S'han utilitzat les següents fonts estadístiques:

- Program for International Student Assessment (PISA)
- Institut Nacional d'Estadística (INE)
- EDUCAbase, Ministeri d'Educació i Formació Professional
- Enquesta Anual d'Estructura Salarial
- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)
- Universitats i recerca, Generalitat de Catalunya

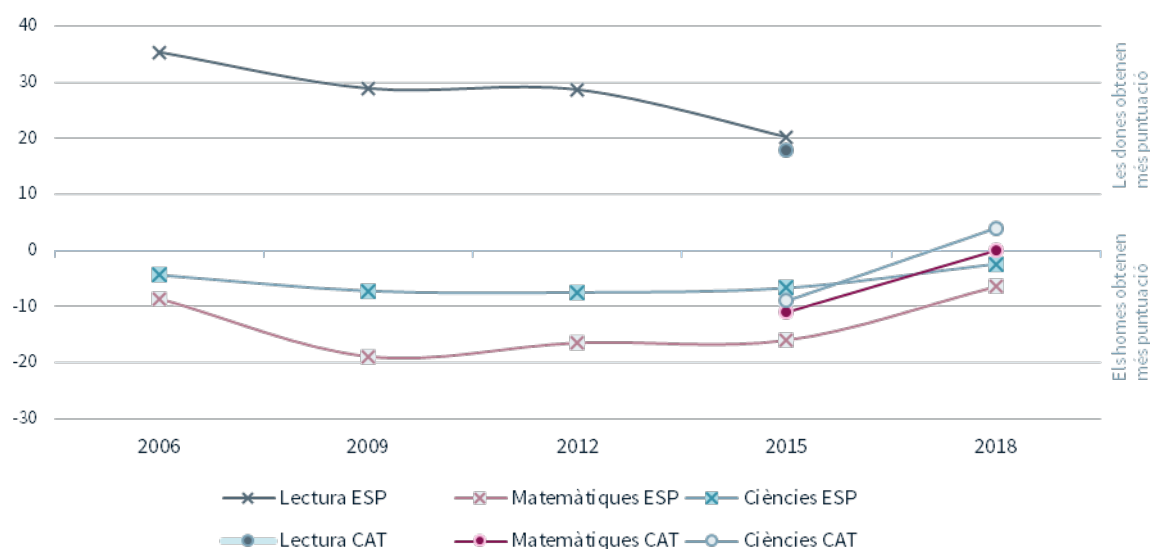
Per últim, s'ha de destacar que moltes de les dades utilitzades en l'àmbit d'Espanya no estan disponibles en el de Catalunya o estan incompletes, cosa que dificulta l'aproximació empírica.

2.2. Una aproximació a les dades del sistema educatiu

Per tal de realitzar una anàlisi de les dades vinculades al sistema educatiu, s'ha fet una recerca de les diferents fonts oficials d'estadístiques existents.

Les **puntuacions PISA** per l'alumnat de 15 anys permeten obtenir resultats comparables entre els diferents països de la UE i també a nivell estatal entre les diferents comunitats autònomes. En l'anàlisi realitzada, s'ha extret les mitjanes dels resultats en lectura, matemàtiques i ciència segons sexe i s'ha restat el resultat dels nois al de les noies per cada una de les edicions per Catalunya i pel conjunt de l'Estat espanyol. Només es disposa de dades de les darreres dues edicions per Catalunya. Els resultats mostren que les noies obtenen puntuacions més elevades en lectura (valors positius): al 2018 les noies obtenen una puntuació de 508 i els nois de 490 a Catalunya. Per altra banda els nois obtenen resultats més alts en matemàtiques, tot i que a Catalunya obtenen un resultat igual. Els resultats de ciències són similars entre sexes, pròxims a 0, tant a Catalunya com a Espanya.

Gràfic 1: Resultats escala PISA, diferències de resultats segons sexe, evolució Catalunya i Espanya



Font: Program for International Student Assessment (PISA)

Durant el curs 2018-19, a Catalunya, a les diferents **modalitats de batxillerat** hi havia 51.136 alumnes dones i 41.448 alumnes homes, representant elles el 55,2% i ells el 44,8%. Al batxillerat de ciències i tecnologia les dones representen el 46,3% i els homes el 53,7%. Per altra banda, als batxillerats d'humanitats i ciències socials i als d'arts les dones són majoria, assolint el 73,8% en el batxillerat d'arts. No s'observen diferències entre els batxillerats de ciències i tecnologia dels centres públics i dels privats i concertats.

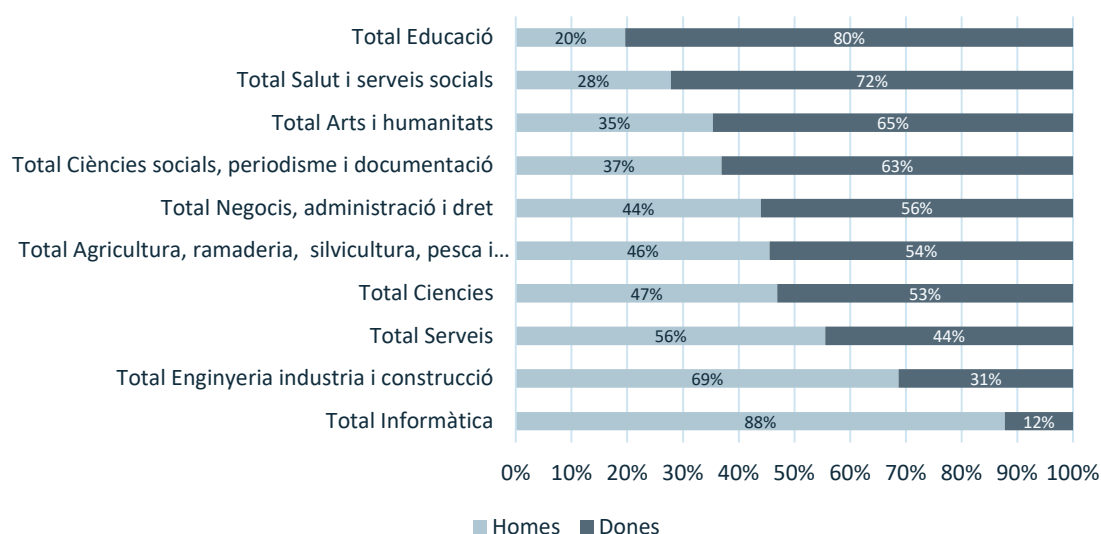
Taula 2: Alumnat de batxillerat segons modalitat, segons sexe. Curs 2018-19

BATXILLERAT	DONES		HOMES		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
Arts	5.506	73,8	1.954	26,2	7.460	8,1
Humanitats i ciències socials	26.046	60,8	16.790	39,2	42.836	46,3
Ciències i tecnologia	19.584	46,3	22.704	53,7	42.288	45,7
Total	51.136	55,2	41.448	44,8	92.584	100,0

Font: Departament d'educació, Generalitat de Catalunya

Segons el Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats i el d'Educació i Formació Professional, al curs 2017-18 es va graduar un total de 76.590 homes i un total de 113.889 dones, representant ells el 40% i elles el 60%; per tant, la universitat és un espai principalment ocupat per dones. Tot i això, existeixen diferències entre dones i homes en relació als diferents **estudis cursats** que són estadísticament significatives.

Els àmbits d'estudi d'educació, salut i serveis socials, arts i humanitats, ciències socials, periodisme i documentació són els que més percentatge de dones recent graduades presenten. Concretament aquells estudis universitaris amb més del 80% de dones són: formació de docents d'ensenyament infantil, treball social i orientació, altra formació de personal docent i ciències de l'educació i infermeria i atenció a malalts. Cal tenir present que tots aquests estudis es vinculen amb activitats professionals associades amb les cures. Per altra banda, els àmbits d'estudi d'informàtica, enginyeria i construcció i serveis són els que més homes recent graduats presenten. Concretament, els estudis d'informàtica, esports, altres serveis i enginyeries presenten tots ells percentatges d'homes superiors al 70%. Aquests estudis estan vinculats amb la tècnica.

Gràfic 2: Percentatge d'estudiants de Grau recent graduats, per àmbit d'estudi, Espanya, curs 2017-18

Font: EDUCAbase, Ministerio de Educación y Formación Profesional / Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Per a Catalunya es presenten les dades sobre dones matriculades als diferents Graus STEM. En aquesta anàlisi s'agreguen els estudis d'enginyeries amb arquitectura i totes les ciències.

S'observa que el percentatge de dones matriculades a les universitats se situa en el 54%. A les ciències aquest percentatge és del 50% i a enginyeria i arquitectura disminueix fins al 23%. Els percentatges no han variat entre el curs 2013-14 i el curs 2017-18.

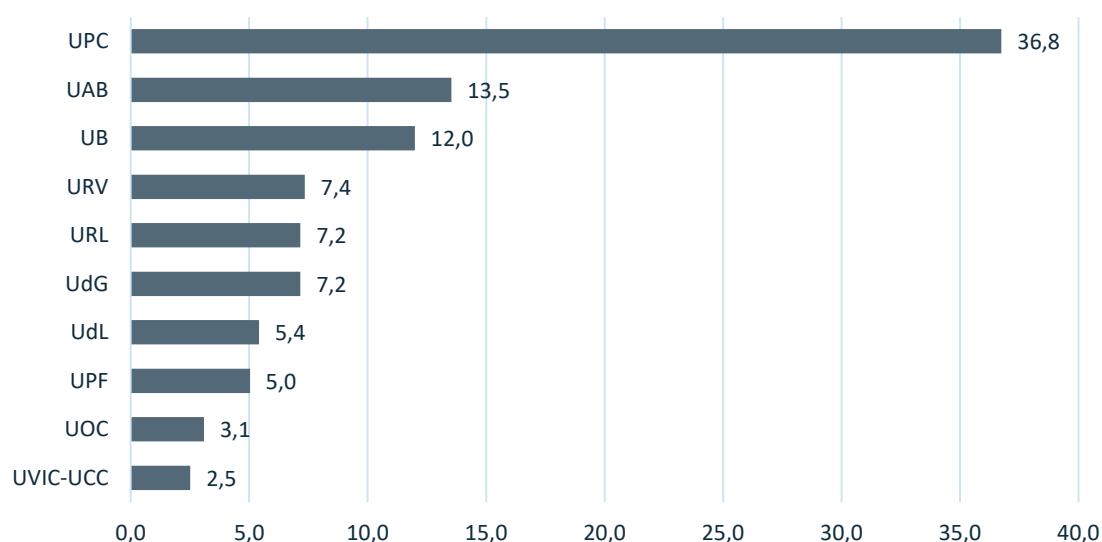
Taula 3: Percentatge de dones matriculades segons branca d'estudi universitari

	ENGINYERIA I ARQUITECTURA	CIÈNCIES	TOTES LES BRANQUES
Curs 2013-14	23,0%	50,7%	53,4%
Curs 2014-15	23,4%	50,6%	53,3%
Curs 2015-16	23,4%	50,1%	53,7%
Curs 2016-17	23,6%	50,3%	54,1%
Curs 2017-18	23,5%	50,6%	54,7%

Font: Dades sobre matricules, Universitats i Recerca, Generalitat de Catalunya

Per a la següent anàlisi s'ha utilitzat la base de dades de graduats/ades i titulats/ades pel curs acadèmic 2017-18 d'Universitat i Recerca de la Generalitat de Catalunya. Siguin universitats públiques, privades, presencials o no presencials. I s'han seleccionat aquells estudis de grau i màster universitari vinculats directament amb les STEM. Els resultats indiquen que d'un total de 729 estudis, 162 són STEM –és a dir el 22%. Principalment els estudis STEM es realitzen a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), seguit a una distància considerable de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat de Barcelona (UB) i la resta d'universitats. Les universitats públiques representen el 75,7% dels estudis, les privades el 18,1% i les no presencials el 6,3%; en el cas de les STEM, els estudis de les universitats públiques representen el 87,2%, les privades el 9,7% i les no presencials el 3,1%. Existeix, doncs, una diferència estadísticament significativa on els estudis STEM se situen en major mesura en universitats públiques i en menor mesura en les privades.

Gràfic 3: Estudis STEM segons universitat

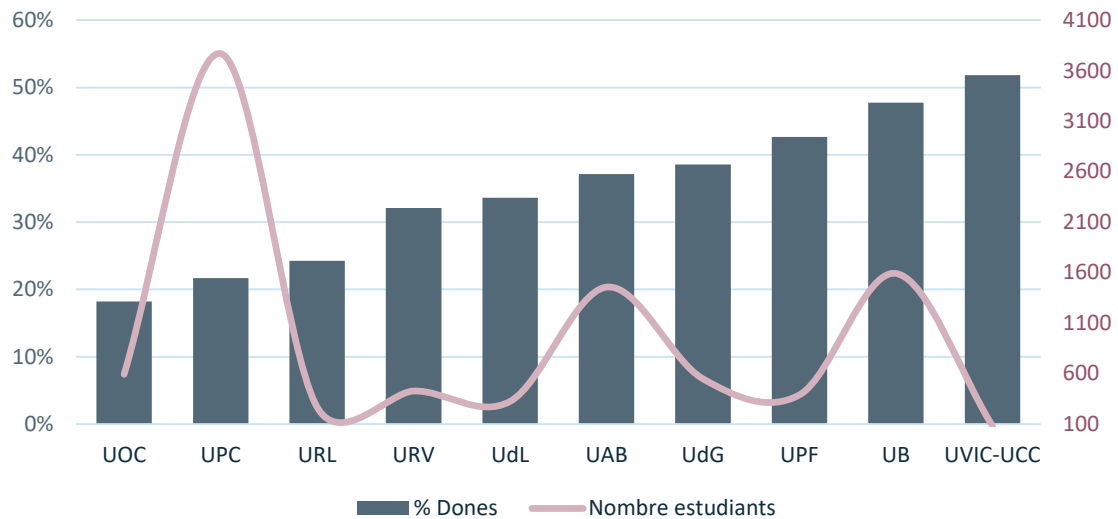


Font: Graduats i titulats, curs 2017-18, Universitat i Recerca, Generalitat de Catalunya

De tots els estudis STEM a Catalunya, les dones estudiants representen el 31,3%. Si s'observen els resultats per universitats, concretament aquelles que tenen més de 100 estudiants, s'observa que la universitat que presenta un percentatge elevat de dones és la UB, amb un

48% de dones en el total de 1.591 estudiants; i la que menys dones presenta és la UOC, amb un 18% d'un total de 593 estudiants. La universitat que compta amb més alumnat STEM és la UPC amb 3.769 alumnes amb un 22% de dones.

Gràfic 4: Percentatge de dones a estudis STEM i nombre d'estudiants total per Universitats catalanes



Font: Graduats i titulats, curs 2017-18, Universitat i Recerca, Generalitat de Catalunya

Els estudis STEM d'una o diverses universitats catalanes, amb 25 o més alumnes que tenen menys presència de dones, concretament un màxim d'un 15%, són:

- Enginyeria en Electrònica Industrial i Automàtica
- Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria/Modelling for Science and Engineering
- Enginyeria Informàtica
- Seguretat de les Tecnologies de la Informació i de les Comunicacions
- Enginyeria Mecànica
- Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials
- Enginyeria Aeronàutica
- Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació
- Enginyeria en Vehicles Aeroespacials
- Innovació i Investigació en Informàtica/Innovation and Research in Informatics (MIRI)
- Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Desenvolupament d'Aplicacions per a Dispositius Mòbils
- Intel·ligència Artificial/Artificial Intelligence

Per altra banda, els estudis STEM d'una o diverses universitats catalanes, amb 25 o més alumnes que tenen més presència de dones, concretament amb un màxim del 80%, són:

- Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina
- Enginyeria Alimentària
- Genètica i Genòmica
- Bioquímica
- Biotecnologia Molecular
- Biomedicina

- Biologia
- Bioquímica i Biologia Molecular
- Indústria Farmacèutica i Biotecnològica
- Ciència i Tecnologia dels Aliments
- Ciències Biomèdiques
- Genètica
- Biologia Humana

Per tant, les noies de 15 anys destaquen per obtenir millors resultats en lectura que els nois, en les matemàtiques els nois obtenen millors resultats –tot i que sembla que hi ha una tendència a obtenir resultats anàlegs– i els resultats en ciències són similars. La universitat es caracteritza per tenir un 60% de dones; tot i això, la distribució de dones i homes en les diferents branques formatives no és homogènia, s'observa segregació de dones en aquells estudis associats a les cures, com la formació, el treball social o la infermeria; i segregació masculina en els vinculats amb la tècnica, com informàtica, enginyeria i construcció. No hi ha cap evolució aparent en la presència de dones en branques com l'enginyeria o les ciències. Un 22% dels estudis universitaris són STEM i principalment s'imparteixen a la UPC. Alhora, els estudis STEM es caracteritzen per situar-se clarament en major mesura en universitats públiques i menys en privades. Als estudis STEM les dones representen el 31,3% de l'alumnat graduat o titulat. S'observa també que els estudis STEM amb més segregació masculina (graduats i titulats) estan relacionats amb els estudis industrials, l'enginyeria i la informàtica. I els estudis amb més segregació femenina (graduades i titulades) estan relacionats amb la biologia, alimentació i vessants mèdics.

2.3. Una aproximació a les dades del mercat laboral

Per tal de realitzar una anàlisi de les dades vinculades al mercat laboral, s'ha fet una recerca de les diferents fonts oficials d'estadístiques existents.

De forma general, Catalunya se situa per sobre de la mitjana de la Unió Europea en igualtat de gènere: tenint en compte l'índex d'igualtat de gènere (2017) elaborat per l'IDESCAT i l'Institut Català de les Dones a partir de l'Institut Europeu de la Igualtat de Gènere (EIGE), si 100 és la plena igualtat entre dones i homes i 1 és la mínima igualtat, Catalunya obté un índex de 70,9, Espanya un 70,1 i la Unió Europea un 67,4. En la dimensió del treball Catalunya obté un 75,8, Espanya un 72,9 i la UE un 72; en la dimensió dels diners, Catalunya un 79,6, Espanya un 76,7 i la UE un 80,4; i en la dimensió dels coneixements, Catalunya un 62,4, Espanya un 67,4 i la UE un 63,5.

El sistema CNAE (Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques), presenta les ocupacions en grups d'activitats –representats per lletres– i activitats –representades per números. Si se seleccionen els grups J (Informació i comunicacions) i el grup M (Activitats professionals, científiques i tècniques) filtrant activitats es poden obtenir ocupacions altament vinculades amb les STEM:

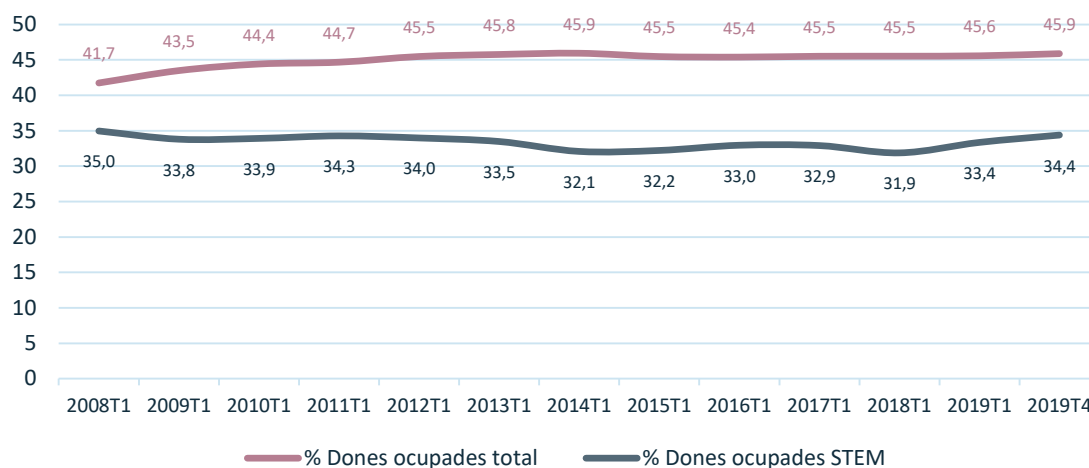
J: 61 Telecomunicacions; 62 Programació, consultoria i altres activitats relacionades amb la informàtica; 63 Serveis d'informació.

M: 71 Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, assajos i anàlisis tècnics; 72 Investigació i desenvolupament; 74 Altres activitats professionals, científiques i tècniques.

Si no es poden filtrar determinades activitats, és a dir únicament els grups d'activitat, s'obté una aproximació parcial a les activitats STEM. A continuació es mostren dades, algunes d'elles amb les ocupacions altament vinculades amb les STEM (filtrades per activitat) i altres amb les ocupacions parcialment vinculades (no filtrades per activitat). Per a Catalunya no es poden obtenir resultats filtrats per activitat i en molts casos tampoc resultats filtrats per grup d'activitat, fet que impedeix obtenir resultats del sector STEM a Catalunya.

Pel que fa a l'àmbit laboral, les diferents prediccions realitzades a nivell general consideren que en una dècada (a l'any 2029) les diferències entre la taxa d'activitat d'homes i dones tendiran a aproximar-se (INE, 2016). Actualment, s'aprecia un lleuger augment en el percentatge de dones ocupades al conjunt d'Espanya, el qual ha passat del 41,7% al 2008 fins al 45,9% al 2019. Tot i aquesta evolució a nivell general, el nombre de dones ocupades en activitats STEM (filtrades per activitat) no experimenta cap augment; de fet al 2008 representaven el 35% i al 2019 el 34,4%, arribant al 31,9% al 2018.

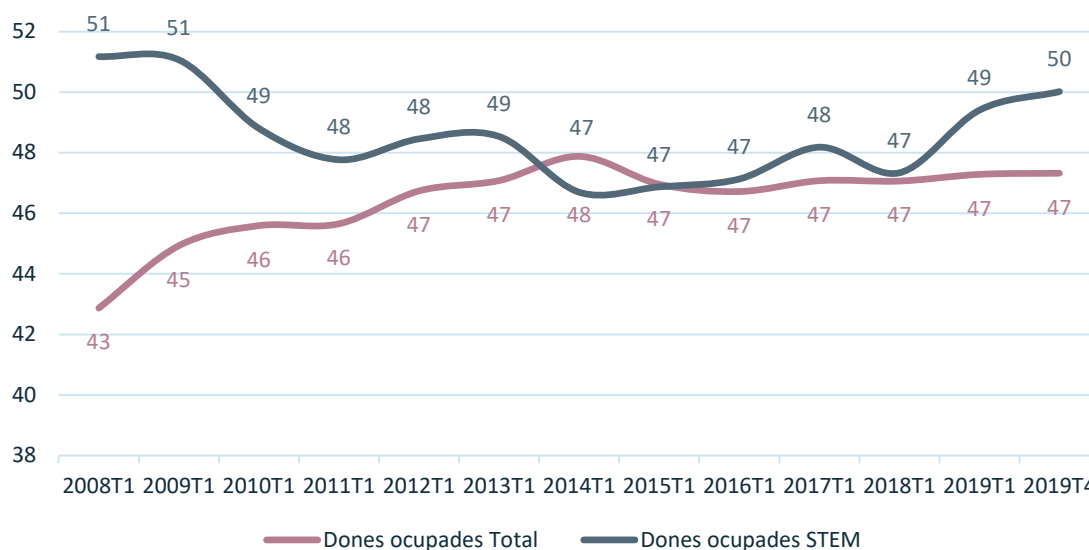
Gràfic 5: Percentatge dones ocupades total i STEM (filtrades per activitat), evolució Espanya



Font: INE

Pel que fa a Catalunya, el percentatge de dones ocupades al sector STEM (no filtrat per activitat) presenta unes variacions més altes. Tret del 2014, el percentatge d'ocupació de dones al sector STEM ha estat més alt que en el conjunt de sectors. Però el percentatge de dones en el sector STEM no ha augmentat en referència al 2008.

Gràfic 6: Percentatge dones ocupades total i STEM (no filtrades per activitat), evolució Catalunya



Font: INE

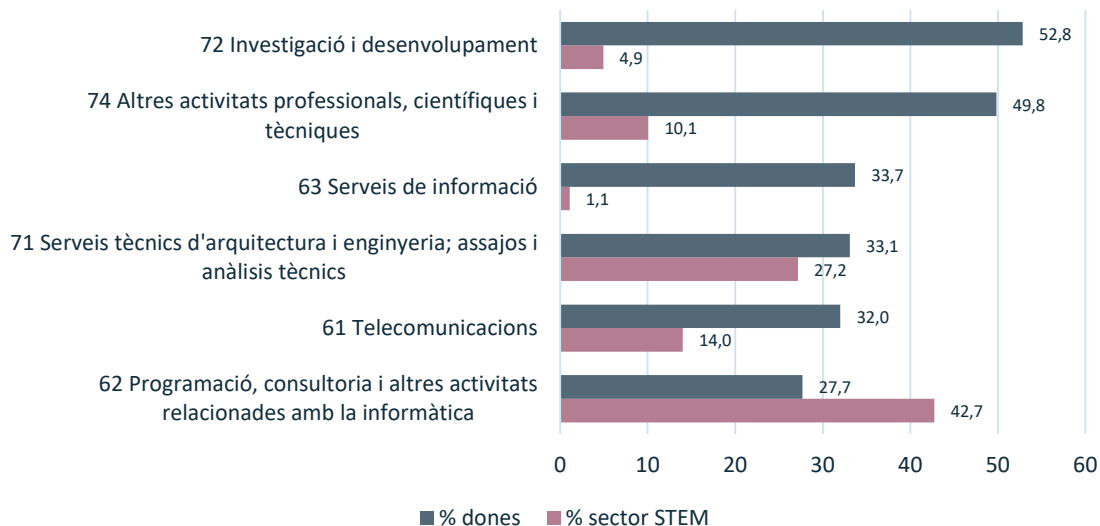
Seguint amb l'agrupació de la CNAE, el següent gràfic presenta el pes de cada activitat dins del sector STEM (filtrades per activitat) i el percentatge de dones ocupades en cada una de les activitats a Espanya. Cal tenir en compte que les dades no estan disponibles per a Catalunya. S'observa que l'activitat de la Programació, consultoria i altres activitats relacionades amb la informàtica és la que presenta més nombre de persones ocupades representant el 42,7% del conjunt d'activitats i concretament disposa de 252,3 milers de persones ocupades. La segona activitat amb més persones ocupades és la de Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria,

assajos i anàlisi tècniques amb un total de 160,3 milers de treballadors/ores. La segueixen l'activitat de les Telecomunicacions amb un total de 82,7 milers de persones ocupades; Altres activitats professionals, científiques i tècniques amb 59,4 milers; la Investigació i desenvolupament amb 29,2 milers i els Serveis d'Informació amb 6,5 milers de persones ocupades.

Pel que fa al percentatge de dones ocupades, s'observa que l'activitat amb més dones és la d'Investigació i desenvolupament amb el 52,8%, seguit d'Altres activitats professionals, científiques i tècniques amb el 49,8%, i Serveis d'informació, Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, assajos i anàlisis tècnics, telecomunicacions, programació, consultoria i altres activitats relacionades amb la informàtica, totes elles amb percentatges de dones ocupades inferiors al 35%.

Per tant, en l'àmbit de les ocupacions STEM, les activitats amb una major participació de dones, fins i tot superior al 50%, són aquelles vinculades a la recerca, la investigació i el desenvolupament. I aquelles més vinculades a programació, informàtica, TIC i enginyeria tenen una presència més baixa de dones.

Gràfic 7: Percentatge de les activitats segons nombre de persones ocupades i percentatge de dones ocupades en cada activitat, Espanya (2019T4)



Font: INE

Segons l'INE (2017) amb dades referents als grups d'activitat econòmica, tant el grup J com el grup M (grups STEM, no filtrats per activitat) se situen per sobre de la mitjana de guanys anuals per treballador del total d'activitats. En el primer grup els guanys mitjans anuals són superiors als 33.500 € i en el segon grup als 27.000 €. Per ambdós casos les dones guanyen menys que els homes: en el primer cas la bretxa salarial és del 16% i en el segon cas del 31%, valors que es poden considerar alts en comparació al total d'activitats. Aquestes dades no estan disponibles per a Catalunya.

Taula 4: Guanys mitjans anuals per treballador/a per grup d'activitat (6 principals), Espanya 2017.

	TOTAL €	DONES €	HOMES €	BRETXA SALARIAL %
D. Subministrament d'energia	52.014,79	44.656,93*	54.199,45	+18
K. Activitats financeres	43.773,58	38.521,06	50.049,17	+23
J. Informació i comunicacions	33.664,26	30.015,53	35.768,78	+16
B. Indústries extractives	32.555,75	35.259,06*	32.127,49	-10
O. Administració Pública	29.015,05	27.391,38	30.581,96	+10
M. Activitats professionals	27.450,26	22.708,98	33.020,51	+31
Total activitats	23.646,50	20.607,85	26.391,84	+22

Font: Enquesta Anual d'Estructura Salarial 2017. * Observacions mostrals entre 100-500, xifres amb gran variabilitat

L'informe de l'Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU) 'La inserció laboral dels graduats i graduades de les universitats catalanes, 2017' aporta informació rellevant sobre la transició entre la formació i el treball. Segons aquest estudi, després de la crisi financera mundial de l'any 2008 i tenint en compte els efectes en l'atur que va produir a Catalunya, s'ha recuperat tant la taxa d'ocupació com l'adequació de les feines desenvolupades per part de l'alumnat graduat –és a dir, alumnat que desenvolupa tasques vinculades al seu perfil universitari. Tot i que les condicions laborals s'han mantingut estables, han augmentat altres aspectes com les retribucions o la satisfacció laboral. En relació a la recerca de feina, ha disminuït el temps de trobar feina, destacant-se els contactes i internet com a principals canals per trobar feina. No s'observen diferències entre l'estabilitat laboral i la taxa d'ocupació entre homes i dones, tot i que bona part dels homes graduats presenta jornades a temps parcial per manca d'alternatives i bona part de les dones jornades parcials perquè desenvolupen treball domèstic i de cura (Prades, *et al.*, 2017).

Concretament, les **enginyeries** tenen taxes d'ocupació més altes, seguides també per les **ciències experimentals**. Les enginyeries tenen més percentatge de contractes indefinits i les tecnologies industrials i les vinculades a les TIC són les que presenten dades d'inserció laboral més positives (percentatge d'ocupació, funcions universitàries, temps complet, contracte fix, guanys superiors als 2.000 € mensuals, índex de qualitat d'ocupació i graduats que repetirien la titulació). Cal destacar també que en les ciències experimentals, en les vinculades a les TIC i en les tecnologies industrials, els homes presenten uns millors indicadors d'inserció laboral que les dones (Prades, *et al.*, 2017). Alhora, el sector té una mobilitat elevada, donada la competència de les empreses internacionals, amb salaris més alts i l'interès dels i les graduades en treballar en empreses innovadores del sector tecnològic digital i no tant en empreses de gestió i producció industrial –on hi ha més demanda– (Verd i Barranco, 2016). Per exemple, un enginyer de software sènior a Espanya cobra uns 40.000 € l'any i a Sant Francisco 129.000 € (Ctecno, 2019). Les perspectives de futur del sector són positives i les prioritats són la formació del personal qualificat (*reskilling* i *upskilling*) i la incorporació de les dones, les quals tenen una infrarepresentació i sobrequalificació en contrast amb els seus companys; és a dir, estarien acumulant més mèrits per tal d'accedir als mateixos llocs de treball (González, Vergés i Martínez, 2017; Ctecno, 2019).

2.4. Les competències en el sector STEM

Segons el Baròmetre de Ctecno (2019) les **empreses tecnològiques de Catalunya** treballen principalment en la consultoria i la integració de sistemes, i en menor mesura en els àmbits de les telecomunicacions i xarxes, serveis d'infraestructures, serveis de *datacenter* i hostatjament, la fabricació de components TIC, els serveis mòbils i el comerç a l'engròs d'equipaments, entre d'altres.

Pel que fa a les **competències més valorades** per aquestes empreses en les persones recent graduades, es relacionen amb tenir experiència prèvia, i amb les competències vinculades a la personalitat, el comportament i la formació rebuda. Concretament, es valora “saber treballar per projectes i no per productes”, mostrar una actitud “professional”, responsable i cercar solucions aplicables. Pel que fa a la formació rebuda es valoren els *hard skills* i els *soft skills*.

- *Hard skills*: són els coneixements disciplinaris o tècnics, valorats en empreses de desenvolupament d'aplicacions o programari informàtic, en aquest sentit, les empreses busquen perfils amb elevats coneixements informàtics.
- *Soft skills*: és a dir les habilitats socials, interpersonals, competències cognitives i comunicacionals.

Les empreses consideren que la formació rebuda pels i les recents graduades és bona i que **existeix un equilibri entre els elements valorats i la satisfacció amb aquests**. Tot i que es destaquen com a **punts febles les competències transversals i interpersonals**, les quals es considera que són competències que es treballen relativament poc a la universitat. En aquest sentit, les pròpies empreses afirmen que la càrrega de feina dels graus universitaris impedeix la compaginació d'estudis i ocupació, fet que origina persones recentment graduades amb menys competències transversals o interpersonals (Verd i Barranco, 2016), que són les que es preveuen com més demandades en el futur (Bakhshi, *et al.*, 2017).

Pel que fa als **coneixements tècnics** concrets, les principals àrees en les quals es considera que es necessita contractar són: el desenvolupament web i d'aplicacions, el *cloud*, *big data*, *bussines intelligence*, la consultoria en CRM+ERP, la ciber-seguretat, la intel·ligència artificial, el UX/UI, *Scrum*, les API, *Blockchain*, *computer vision*, impressió 3D i altres (Ctecno, 2019). Cal tenir present que al sector STEM existeixen llocs de treball vacants (DigitalES, 2019).



2.5. Factors explicatius de la bretxa de gènere en el sector STEM

Com hem descrit en els anteriors apartats, les dades apunten que ja durant l'ESO, les dones presenten uns resultats acadèmics més baixos que els homes en matèries vinculades a les STEM –especialment en matemàtiques– i resultats més alts en d'altres matèries com és la lectura. L'accés a estudis universitaris és més alt entre les dones, tot i que es decanten per estudis vinculats a les cures (educació, treball social o infermeria) i els homes per estudis vinculats a la tècnica (informàtica i enginyeries); en aquests darrers estudis les dones no sobrepassen el 30% del total de l'alumnat. En l'àmbit laboral, aquesta realitat es reproduïx amb major o menor força depenent de l'activitat. En algunes activitats les dones no representen més del 28% –per exemple en programació, consultoria i altres activitats relacionades amb la informàtica– i en altres activitats superen el 50% –com per exemple en investigació i desenvolupament.

Donada aquesta poca presència de les dones en els sectors formatius i professionals de les STEM, tenint en compte les condicions laborals i situació del mercat de treball del sector (elevades taxes d'ocupació, condicions salarials, estabilitat i desenvolupament professional) i les perspectives de creixement en el context de l'anomenada quarta revolució industrial, en els pròxims anys existeix el **risc** que el progrés tecnològic i humà estigui caracteritzat per una bretxa de gènere profunda i estructural (González-Palencia i Jiménez, 2016). Aquesta bretxa es caracteritzarà per situar-se en un mercat de treball polaritzat, on les ocupacions poc qualificades i amb condicions laborals menys favorables (Frey i Osborne, 2013) estaran ocupades per dones (segregació horitzontal) sovint en sectors vinculats a la cura (López, Riquelme i Vives, 2019), principalment del sector serveis (Cebrián i Moreno, 2008) i amb major presència de dones migrades, el que suposa una triple discriminació: dona, migrant i treballadora (Parella, *et al.* 2011; Parella, 2003). De forma paral·lela, el sector es caracteritza per la segregació vertical o sostre de vidre, és a dir, aquells obstacles en el desenvolupament professional de les dones que limiten i marquen un llindar difícil de sobrepassar (Barberá, *et al.*, 2002; European Commission, 2013). Concretament les dones directives d'algunes de les principals empreses tecnològiques d'Estat Units, representen entre el 20 i el 30% (González-Palencia i Jiménez, 2016).



Segons els diferents estudis existents es donen **diversos factors** que explicarien el fet que les dones escullin carreres, formatives o professionals, vinculades a les STEM. En aquesta recerca

es presenten les agrupacions dels factors en tres categories: els factors socioculturals, els individuals i els institucionals.

Factors socioculturals

Fruit de la socialització diferenciada, nois i noies aprenen a veure's a si mateixos dins dels marcs de rols de gènere, cosa que afecta les seves expectatives i valors. S'ha vinculat la socialització de gènere de la família i l'entorn social amb la necessitat dels infants de crear categories socials estables i identitats personals, per tal d'esdevenir membres competents d'aquests grups amb qui s'identifiquen (Eccles, Barber i Jozefowicz, 1999). Aquesta socialització diferenciada genera creences i percepcions entorn de les diverses professions (European Commission, 2013). Per tant, el rol i suport familiar és determinant en l'elecció de la seva carrera, així com la informació que reben de l'entorn social, escola o internet i el prestigi dels estudis. En particular, existeixen estereotips sobre les professions vinculades a les STEM; per exemple que les carreres tècniques són masculines i les de cures –ja sigui com a treball domèstic o professional– són femenines, o l'estereotip del científic informàtic desvinculat d'allò pràctic i la realitat (Galdon i Martin, s.d.). Igualment, existeix una percepció social adversa cap a les dones que emprenen, que tenen una actitud proactiva o un paper pioner en la investigació. Aquests estereotips fan que les pròpies dones limitin el seu desenvolupament professional. De la mateixa manera com els estereotips de gènere en les carreres STEM generen una menor presència de dones en aquests àmbits, aquesta menor presència i els estereotips de gènere creen una manca de referents dones o almenys la insensibilització d'aquestes, la qual cosa reforça estereotips. Diverses aportacions (González-Palencia i Jiménez, 2016; Ctecno, 2019) destaquen aquesta manca de referents.

Factors individuals

La socialització de l'entorn social i familiar genera factors del tipus individual, per exemple la confiança i seguretat en una mateixa i l'autoconcepte (González-Palencia i Jiménez, 2016; Galdon i Martin, s.d.) o l'autopercepció del rendiment acadèmic i fantasies sobre estils de vida i prestigi social (Caprile, *et al.* 2008). Aquests factors determinen les expectatives, que alhora estan condicionades pels estereotips socials i culturals. Això genera un diferencial d'expectatives entre nois i noies en referència a les carreres que poden cursar (Sáinz, *et al.*, 2012). La implicació que aquests factors tenen, per exemple, en l'àmbit professional, és que els homes presenten més disponibilitat a assumir noves funcions (Prades, *et al.*, 2012) i que les dones tenen més aversió al risc en entorns formatius masculins (Álvarez, *et al.*, 2010). Alhora, per entendre la carrera escollida, cal tenir present els *hard skills* o competències tècniques individuals vinculades a les STEM.

Factors institucionals

En l'àmbit professional, la segregació horitzontal del sector vinculat a les STEM genera espais clarament masculinitzats, tant en el comportament, com en la cultura de les organitzacions, com les pràctiques informals masculines (Galdon i Martin, s.d.; European Commission, 2013) – factors que no fan atractiu el sector per a les dones. Aquesta cultura i pràctica empresarial pot generar condicions i càrregues de treball –per exemple jornades intenses i disponibilitat completa– incompatibles amb la conciliació de l'àmbit laboral i de cura (Galdon i Martin, s.d.). Per altra banda, l'àmbit formatiu de les STEM té un currículum molt rígid (Sáinz, *et al.*, 2012; Galdon i Martin, s.d.), formes de transmissió de les matèries o plans d'estudi poc atractius

(Castaño, *et al.*, 2013) i models d'orientació professional i elecció d'itineraris educatius que allunyen les noies dels estudis STEM (Caprile, *et al.* 2008). Per aquesta autora, també existeix un estatus diferenciat entre els diferents batxillerats (el tecnològic es concep com el més difícil i amb més prestigi seguit del científic); alhora, el professorat reproduceix aquest estatus recomanant seguir aquests itineraris a l'alumnat d'alt rendiment.

3. LA VISIÓ DE LES DONES EN L'ELECCIÓ D'ITINERARIS STEM

Un dels objectius d'aquesta recerca ha estat incorporar la visió de les dones. Es considera imprescindible recollir els discursos de les dones mateixes per tal d'aproximar-se a la seva realitat, podent oferir d'aquesta manera, una aproximació quantitativa i qualitativa. Alhora, s'ha considerat important comptar amb diferents visions de la mateixa problemàtica. Per tant, per al mostreig tipològic amb visió diacrònica, s'han escollit dones que se situen en diferents moments de les trajectòries formatives i laborals, així com dones que ocupen diferents rols.

Amb aquests objectius s'han realitzat diferents grups de discussió en diferents etapes educatives:

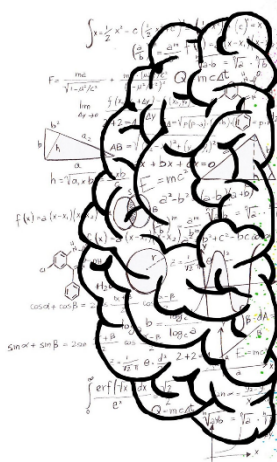
1. Grup de discussió amb dones d'educació secundària obligatòria (4t d'ESO) –encara no han escollit itinerari formatiu post-obligatori.
2. Grup de discussió amb dones d'educació post-obligatòria (1r de Batxillerat) –han escollit batxillerats científic o tecnològic.
3. Grup de discussió amb dones universitàries, estudiants de graus, màsters i doctorats STEM.
4. Entrevista a una directiva d'una Consultora Informàtica.
5. Entrevista a una vicerectora d'una universitat pública de Catalunya.
6. STEM Women Congress.
7. Observació a la jornada STEM Women Day.
8. Observació a la jornada Dona TIC.

Per què les dones
som minoria als
estudis STEM ?

- Si ets dona
- I estàs estudiant un Grau, Màster, Postgrau o Doctorat de l'àmbit de les STEM

**Participa al Grup
de discussió de
la Recerca
"Dones STEM"**

**Gratificació de
20€**



En aquest punt la Fundació Ferrer i Guàrdia vol agrair la col·laboració de l'INS Institut Ramon Casas i Carbó de Palau-solità i Plegamans i de l'INS Terrassa de la ciutat de Terrassa, per la facilitació dels grups de discussió; Així com a les alumnes que han participat a les sessions, a les dones participants del grup de discussió d'estudis universitaris i a les persones, entitats i universitats que han col·laborat en la difusió de la inscripció al grup de discussió.

Pel que fa a les entrevistes la Fundació també vol agrair la participació de les dues expertes –una d'elles des de la perspectiva del rectorat d'una universitat catalana i l'altra des de la direcció d'una empresa tecnològica i com a professora d'universitat.

3.1. Principals resultats

En aquest apartat es presenta una síntesi dels principals resultats de cada grup de discussió i els resultats conjunts de les entrevistes. Posteriorment es presenta l'anàlisi dels factors que determinen l'elecció dels itineraris STEM.



Grup de discussió amb alumnat de 4t d'ESO

Les participants debaten sobre els rols i actituds de gènere a l'aula i a l'entorn educatiu. Fan referència a la confiança i seguretat que els nois mostren en aquests entorns. També es debat sobre els diferents comportaments a l'aula i la diferència entre les assignatures vinculades amb les STEM i la resta; les participants perceben que les assignatures vinculades amb les STEM són més exigents atès que precisen de més atenció en cada un dels passos que tenen un caràcter seqüencial. Associen l'afinitat amb les STEM amb el seu enteniment, el procés mecànic i l'obtenció de resultats exactes; també indiquen que l'afinitat pot estar condicionada per la relació amb el professorat. Concretament, les participants valoren que el professorat mostri afinitat per la matèria, implicació en l'aprenentatge de l'alumnat, la relació pròxima i horitzontal amb l'alumnat, el foment de la participació a l'aula i l'escolta activa. Per contra, no valoren els exercicis memorístics o la lectura literal del llibre per part del professorat.

Grup de discussió amb alumnat de 1r de Batxillerat

Les participants consideren que, a partir dels rols de gènere socialment construïts, s'espera que nois i noies tinguin comportaments diferenciats en molts àmbits de la vida. També indiquen que els nois mostren més confiança i seguretat, consideren que tenen els objectius més clars; tot i això també argumenten que en aquells espais on ells no són majoria, aquesta confiança i seguretat no és més alta que la de les noies. Existeixen estereotips en les professions: per exemple, les enginyeries, la medicina, la construcció, bombers o policies es considera que socialment s'associen als homes; per contra, les infermeries, humanitats, les professions amb contacte amb la gent o l'educació infantil s'associen a les dones. Les participants relaten el suport que han rebut a l'hora d'escollir itineraris formatius STEM. Consideren que les assignatures STEM són més exigents però alhora més pràctiques i impliquen menys memorística i per tant menys estona d'estudi. Pel que fa a l'afinitat amb les STEM expliquen que senten predilecció pels números. Pràcticament totes les participants

volen anar a la universitat després del batxillerat, però tenen pressió per no superar la nota de tall o perquè el grau no els resulti tant interessant un cop l'estiguin cursant. Consideren que les estudiants dels batxillerats científics o tecnològics poden tenir una major pressió pels seus itineraris formatius, a diferència d'altres itineraris. Alhora, consideren que amb estudis STEM poden tenir més ocupabilitat. Les participants no volen que la maternitat tingui efectes negatius sobre el seu desenvolupament professional. I per últim, destaquen que no compten amb referents vives científiques, però algunes d'elles tenen familiars amb professions STEM.

Grup de discussió amb universitàries STEM

Les participants descriuen els rols socialment assignats a dones i homes. També consideren que els homes mostren més confiança i seguretat tot i que aquesta sigui fingida. Les participants afirmen que els homes mostren menys aversió al risc, més proactivitat a l'aula i se'ls valora més, fet que els propicia més notorietat. Moltes de les participants relaten que estan en entorns formatius o laborals molt masculinitzats, i que en certes ocasions s'han pogut sentir excloses de grups informals o més qüestionades que els homes. La segregació de sexes als graus universitaris ha suposat un element negatiu a l'hora d'escollir estudis universitaris. Consideren que els estudis STEM són exigents tot i que valoren que la dificultat és un element personal. Senten afinitat per les STEM, tant per les competències en matemàtiques, com per l'atracció pels reptes, la satisfacció en resoldre problemes, el fet que consideren les tasques entretingudes, o l'interès en la recerca o el seu enfocament pràctic. Pel que fa a l'orientació, consideren que en algunes ocasions es basa en el rendiment i no tant en les afinitats de l'estudiant. Quant al suport, gairebé totes les participants afirmen haver rebut suport a l'hora d'escollir itineraris STEM, sobretot per l'alta ocupabilitat; tot i que en certs estudis la baixa ocupabilitat explica el baix suport de l'entorn. Per últim, les participants destaquen com la divisió sexual del treball –és a dir, l'assumpció majoritària del treball domèstic i de cura per part de les dones– genera que les possibilitats de desenvolupament professional de les dones siguin més limitades, atès que disposen de menys disponibilitat en els entorns laborals.

Entrevistes a expertes

Les entrevistades assumeixen que existeixen comportaments o estereotips diferenciats entre homes i dones, això genera que les noies no es plantegin alguns itineraris formatius i que s'estereotipin els itineraris formatius per raó de sexe. La falta de seguretat i confiança també pot provocar que no s'esculli un itinerari STEM. Les formacions vinculades amb les cures s'associen a les dones i les formacions tècniques amb els homes. Existeixen pràctiques laborals informals i formals que reproduïen les desigualtats de gènere, ja siguin comentaris, tractaments, assumpcions o altres factors com la bretxa salarial. Opinen que el sector STEM és competitiu alhora que cooperatiu: hi ha manca de perfils professionals determinats, es necessiten treballadors i treballadores amb *soft skills* atès que els *hard skills* s'assoleixen satisfactòriament, no es considera que les STEM precisin de competències determinades i que dones i homes tenen les mateixes competències. Sostenen que els estudis STEM són exigents, però que no explicaria la menor presència de dones. També indiquen que la ciència i les matemàtiques s'han de transmetre d'una forma més propera i que s'ha de potenciar la creativitat. La relació amb el professorat pot motivar l'interès de l'alumnat en la matèria, en aquest sentit, es valora que és important apoderar les estudiants en diferents punts de la seva etapa formativa. Pel que fa a l'orientació, s'ha d'oferir informació sobre les diferents sortides

laborals existents, que els i les estudiants puguin tenir contacte amb el món professional i potenciar el suport familiar. També es considera que no existeixen referents dones en el sector i que s'han de potenciar els perfils actuals. Es considera que la maternitat pot ser un obstacle per al desenvolupament professional, tot i que no es pensa que les condicions laborals del sector impedeixin l'accés de les dones.

3.2. Anàlisi dels factors que determinen l'elecció d'itineraris STEM

Existeix una complexa i alta causalitat/associació entre els factors que determinen el baix accés de les dones en els itineraris STEM. D'una forma similar com planteja la literatura revisada, aquesta recerca categoritza els diversos factors en: factors socioculturals, factors individuals, factors institucionals formatius i factors institucionals laborals.

Des d'un punt de vista macro, cada un d'aquests factors ajuda amb major o menor mesura a comprendre el baix accés de dones als itineraris STEM. Des d'un punta de vista micro, cada un d'aquests factors pot influir amb major o menor mesura un individu a escollir i mantenir un itinerari STEM.



Com s'ha mencionat, molts factors mantenen relacions de causalitat, associació i retroalimentació: per exemple, la construcció de gènere i la divisió sexual del treball generen un mercat de treball estereotipat amb segregació horitzontal, això provoca que determinats sectors (STEM) estiguin masculinitzats, fent que existeixin menys referents femenins, i això reforça els estereotips del sector masculinitzat, la divisió sexual del treball i la construcció de gènere en última instància. La taula 5 presenta els principals factors detectats, els quals són detallats a continuació.

Taula 5: Principals factors que limiten l'accés de les dones en Itineraris STEM

Factors socioculturals	Factors individuals
Construcció de gènere	Identitats de gènere
Divisió sexual del treball	Confiança i seguretat
Estereotips de les ocupacions	Expectatives i perspectives de futur
Segregació horitzontal	Afinitat per les STEM
Manca de referents femenins	Informació sobre els itineraris
Suport de l'entorn social	
Factors institucionals formatius	Factors institucionals laborals
Model pedagògic	Ocupabilitat
Estatut formatiu	Estatut ocupacional
Relació amb el professorat	Pràctiques informals laborals
Orientació acadèmica	Sobrequalificació
	Temps i el treball

Font: Elaboració pròpia

Factors socioculturals

Un dels principals factors que expliquen la menor presència de les dones en els itineraris STEM és la **construcció de gènere**. Aquesta construcció és transversal en la mesura que afecta els àmbits de la societat i la interacció entre individus. Els efectes individuals es tractaran en els *factors individuals*, però en aquest punt cal destacar que és un sistema que opera amb dos pols: masculí-femení. Aquest sistema estableix una **divisió sexual del treball** i uns **estereotips de les ocupacions**, on les tasques vinculades a la tècnica i la força s'associen amb el gènere masculí i les tasques vinculades a la cura i a el vessant social amb el gènere femení. Això succeeix tant en l'esfera privada-domèstica-reproductiva com en la pública-laboral-productiva; per tant, les dones acaben realitzant el treball domèstic i de cura i les professions vinculades amb la cura, com ensenyament, atenció a persones dependents, neteja, etc. També s'observa que les dones que treballen en sectors masculinitzats, com les STEM, s'especialitzen en professions vinculades a la cura, com pot ser l'ensenyament.

No es tracta únicament d'estereotips vinculats a les ocupacions o formacions, sinó a una **segregació horitzontal** evident, on en determinades disciplines la presència de dones és molt reduïda, això reproduceix els estereotips socialment construïts. Alhora algunes ocupacions STEM també estan estereotipades (i en alguns casos pejorativament) segons uns perfils determinats: *techie, nerd, geek o friki*, que poden estar associats majoritàriament a homes.

Un altre dels factors destacats en la menor presència de dones en itineraris STEM, és la **manca de referents femenins**, atès que és un sector molt masculinitzat i on les dones estan invisibilitzades, no existeixen referents femenins actuals o passats, acadèmics, divulgadors o professionals.

Cal tenir present també el **suport de l'entorn social** immediat de les joves a l'hora d'escollir itineraris STEM. Els referents familiars o del grup d'iguals –com per exemple coneguts que hagin escollit itineraris STEM– o l'acceptació i suport de l'entorn en el moment de l'elecció de l'itinerari STEM per part de la jove són crucials per entendre tant el conjunt de dones que no han escollit aquests itineraris, com per entendre aquelles dones que sí que l'han escollit.

Factors individuals

A partir del treball de camp s'han identificat els comportaments, rols i actituds socialment atribuïts a les **identitats de gènere** normatives. Als homes se'ls atribueix la intel·ligència, la competició, la força, violència, extraversió, proactivitat, notorietat, etc. Per altra banda, a les dones se les associa amb la pulcritud, l'organització, l'enfocament a l'estètica, bellesa, detall, delicadesa, també se les associa amb una major aversió al fracàs, amb la tranquil·litat, amb ser complaents, intuïtives, empàtiques, sociables, conciliadores, enfocades a les cures, etc.

Aquestes identitats socialment construïdes generen, segons els resultats de la recerca, una aproximació diferencial a la **confiança i seguretat** d'homes i dones. S'exposa que els homes tendeixen a mostrar més autoconfiança i seguretat. D'aquesta manera se'ls jutja menys, se'ls valora més i ocupen posicions simbòliques jeràrquicament més altes, fet que permet que desenvolupin amb més facilitat habilitats comunicatives, tinguin o mostrin els objectius vitals de forma més clara, tinguin expectatives més altes, defensin amb més fermesa els seus postulats i el seu estatus intel·lectual assignat, etc. Per l'altra banda a les dones se les qüestiona més, se'ls recriminen més els errors, fet que genera una inseguretat major i una

autoconfiança menor. Aquesta confiança i seguretat diferencial entre gèneres implica rols contraposats dins i fora de l'aula.

Aquests rols de gènere i actituds socialment atribuïts no són deterministes amb el sexe biològic, tampoc es tracta de construccions compartimentades, és a dir, la identificació amb un gènere o altre o amb les seves actituds, pot fluir o situar-se en diferents punts dels pols masculí-femení.

Tenint en compte la divisió sexual del treball, l'entorn acadèmic i professional de les STEM el qual està estereotipat i masculinitzat, la manca de referents femenins i les identitats de gènere, es pot considerar que les **expectatives i perspectives de futur** de nois i noies siguin diferents, fent que elles s'enfoquin en major mesura a itineraris vinculats a les cures o vessant social i ells a la tècnica i força. Per aquelles noies que es plantegin itineraris STEM la seva confiança i seguretat ha d'estar suficientment consolidada com per trencar tots els estereotips existents.

Més enllà de tot això exposat, un dels principals factors que determina l'elecció dels itineraris STEM, és **l'afinitat per les STEM**. Durant el treball de camp s'ha indagat amb profunditat sobre aquells elements que determinen que una persona presenti afinitat amb les ciències, matemàtiques i tecnologies. Les competències i habilitats de l'alumnat amb aquestes matèries és un dels principals elements, és a dir la facilitat en resoldre exercicis i problemes. També es destaca l'afinitat a l'hora d'afrontar i resoldre reptes, obtenir resultats exactes i inequívocs, seguir procediments mecànics i seqüencials, la part pràctica, etc. Aquests elements es contraposen generalment amb les humanitats, arts i ciències socials, les quals poden resultar més complexes en la mesura que no existeixen resultats exactes i inequívocs, tenen un component teòric molt més alt, són més reflexives, etc. Per altra banda, la relació que l'alumnat estableixi amb el professorat també pot potenciar una major o menor afinitat amb les STEM.

En últim lloc, també cal destacar la **informació sobre els itineraris** que tinguin les noies. Un major coneixement sobre les opcions formatives i sortides laborals, les quals són molt diverses, podrà facilitar l'elecció d'un itinerari STEM. Aquest factor es vincula amb el suport de l'entorn social, els referents i l'orientació acadèmica, la qual s'abordarà en el següent punt.

Factors institucionals formatius

El **model pedagògic** és un factor clau. Les participants a la recerca perceben que en els estudis STEM hi ha un nivell d'exigència força elevat, també que el nivell d'atenció requerit és alt, atès que en utilitzar procediments seqüencials s'han de comprendre tots els passos per resoldre un problema o repte; també es percep un ritme de treball a l'aula més elevat i unes notes de tall per a l'accés a la universitat més altes. Tot i això, aquests estudis són més aplicats, més pràctics i menys memorístics que altres estudis.

L'objectiu d'aquesta recerca no és determinar si els itineraris STEM són més complexes que, per exemple, les humanitats, arts o ciències socials; sinó comprendre quins són els imaginaris socials associats a aquests estudis. Segons els resultats existeix la percepció que aquests estudis tenen un **estatus formatiu** més alt que altres disciplines. Alhora, socialment s'espera que l'alumnat dels estudis STEM tingui un rendiment més alt; per tant, les dones que escullen itineraris STEM han de tenir suficient confiança i seguretat per accedir a un entorn

masculinitzat i, alhora, confiança i seguretat per accedir a uns itineraris que es consideren més exigents i complexes.

Com s'ha observat anteriorment, la **relació amb el professorat** pot jugar un paper decisiu en l'afinitat de l'alumnat amb les STEM. Durant el treball de camp també s'ha treballat sobre com la relació *alumnat-professorat* pot afavorir l'afinitat per les STEM. D'aquesta manera, les participants valoren que el professorat mostri interès per la matèria i el transmeti i que s'impliqui activament en la seva feina; també es valora la relació horitzontal, pròxima i igualitària *alumnat-professorat*, l'ensenyament flexible adaptat a les necessitats de l'alumnat, l'escolta activa i la promoció del debat a l'aula. Per altra banda no es valoren les classes on es realitza una lectura literal del llibre, els exercicis memorístics i l'actitud passiva, apàtica o desmotivada del professorat. També es relata com l'etiquetatge sobre l'alumnat pot ocasionar desmotivació per la matèria, replantejar les mateixes capacitats i competències o afectar l'autoestima. En contra, el reforç positiu motivaria, augmentaria l'interès per la matèria i la predisposició a aprendre sobre aquesta.

Per últim, un altre dels factors rellevants sobre l'elecció d'itineraris STEM és **l'orientació acadèmica**, s'apunta que aquesta ha de contemplar les múltiples i diverses formacions, sortides laborals i sobretot les aplicacions que aquests itineraris tenen. L'orientació també ha de de-construir els estereotips dels estudis i ocupacions STEM. També es percep que en determinades ocasions, l'orientació de l'alumnat de l'ESO està basada en el rendiment acadèmic, donat l'estatus formatiu de les STEM, considerades més exigents i complexes. D'aquesta manera es recomana a l'alumnat amb més rendiment cursar el batxillerat científic o tecnològic, més enllà de quines siguin les seves afinitats.

Factors institucionals laborals

Els factors institucionals laborals no tenen incidència directa en l'elecció d'itineraris STEM durant l'ESO. Tot i això contribueixen a reforçar els estereotips vinculats a les ocupacions i aquests sí que repercuteixen sobre les eleccions de les joves.

Tot i això, un dels pocs factors que tenen un efecte directe sobre l'elecció dels itineraris STEM és **l'ocupabilitat**. Moltes de les joves entrevistades justifiquen que l'elecció d'itineraris, més enllà de la seva afinitat, es basa en la percepció d'ocupabilitat. Es considera que les ocupacions STEM compten amb una major taxa d'ocupació i també amb millors condicions laborals. Aquesta ocupabilitat també fa que rebin més suport del seu entorn pròxim, de fet s'ha observat que si l'itinerari STEM escollit no compta amb tantes sortides laborals com altres, l'entorn pot recomanar canviar d'elecció.

De la mateixa manera que amb els itineraris formatius, les ocupacions STEM també compten amb un **estatus ocupacional** més alt, i l'entorn pot arribar a fonamentar el seu suport en aquest estatus.

El gènere, els seus rols i actituds són transversals, les **pràctiques informals laborals** també es caracteritzen per reforçar les desigualtats de gènere. Els resultats indiquen que en el sector STEM, també existeixen discriminacions sobre les dones, les quals són minoria en moltes ocasions. Aquestes discriminacions operen a partir de comentaris que reforcen el paper de cuidadores, a partir de la infravaloració del treball que desenvolupen, o a partir de la

inadequació de les tasques assignades, és a dir assignar tasques molt per sota o per sobre de les seves qualificacions per tal de desqualificar el treball desenvolupat per les dones.

Aquestes situacions i tots els factors observats anteriorment, generen una menor confiança i seguretat entre les dones amb perfils STEM, i expliquen la **sobrequalificació**, és a dir, que accedeixin als mateixos llocs que els homes però amb més nivell formatiu o competències. També explica que algunes de les participants hagin expressat certa incomoditat per entrar a treballar en sectors masculinitzats i amb pràctiques informals discriminadores, i com a alternativa busquin empreses amb perspectiva de gènere o empreses no segregades.

Per últim, també es destaquen desigualtats vinculades amb el **temps i el treball**, factors que són habituals en el sector productiu. Les tasques del treball domèstic i de cura s'associen a les dones, tal fet genera una major *càrrega total del treball*, és a dir al sumatori entre les hores dedicades al sector productiu i reproductiu. Això dificulta la conciliació de la vida domèstica i laboral, fet que ocasiona que els homes tinguin més temps productiu disponible i per tant més possibilitats de desenvolupar-se professionalment, generant la segregació vertical o sostre de vidre.

4. ANÀLISI DE PROJECTES DE FOMENT D'ACCÉS DE LES DONES A LES STEM

Complementant l'anàlisi realitzada en els anteriors apartats d'aquesta recerca, s'ha cregut també necessari analitzar els projectes que s'estan desenvolupant per tal de fomentar l'accés de les dones en formacions o professions STEM.

Així, s'ha analitzat un total de 40 projectes que tenen com a objectiu principal reduir la bretxa de dones en l'accés a les STEM. El llistat de projectes pot consultar-se als annexos. Els projectes s'han extret del directori d'iniciatives de l'organització STEM Women Congress: <https://stemwomen.eu/initiatives-stem/>

Alguns dels projectes són iniciatives d'empreses, però la majoria són entitats creades amb el propòsit de fomentar l'accés a les STEM. A continuació s'indiquen els projectes analitzats i una breu descripció:

Taula 6: Projectes enfocats a reduir la bretxa de dones en les STEM

PROJECTES	DESCRIPCIÓ
Young IT Girls	Suport noies des de l'educació inicial fins a la decisió d'itineraris TIC
Gender and ICT	IN3 UOC Centre de recerca
All Woman	Centre de formació per al <i>upskilling</i> de dones i accés al mercat de treball
Girls in Tech	Activitats formatives i mentoria
Women in Mobile	Organització enfocada al desenvolupament professional i presència de dones en nivells de comandament
Oracle4Girls	Tallers d'Oracle per a nenes
Beca STEM	Beca d'empresa per a joves
Be TalentSTEAM	Foment de la transformació digital, innovació, <i>networking</i> , etc
Wisibilízalas	Concurs internacional per INS hispanoamericans creant pàgines web
#Codelikeagirl	Formació sobre programació web
#steMatEsElla	Impuls carrera STEM entre dones amb <i>mentoring</i> , competències, <i>coaching</i> , visualització de referents
Greenlight for girls	Tallers i experiments, aproximació STEM d'una forma divertida
Tech4Girls	Tallers enfocats a reduir la segona bretxa de joves amb desavantatge social
STEM Talent Girl	Projecte de mentoria ESO, batxillerat o universitat
Ingeniera soy	Organització d'esdeveniments sobre noies i STEM,
She Can STEM	Difusió de dones STEM per inspirar noies
Women Who Code	<i>Networking</i> , informació d'esdeveniments, ofertes laborals enfocades a professionals, recursos
Girl Develop It	Programes formatius per a dones interessades en web i software
STEM for her	Promoció de l'educació per a itineraris STEM
ChickTech	Oferiment de recursos, esdeveniments, etc.
We Mean Tech	Comunitat de Scheider Electric, creació d'ecosistemes per apoderar i compartir reptes
Promotion of the enrolment of women in industrial studies	Bonificació de matriculació en CF industrials per a dones
eXplorium	Associació enfocada STEM, colònies, tallers

Women Techmakers	Foment del networking i oferiment de beques
Inspira STEAM	Mentoria a centres de secundària
Girls4Stem	Xerrades a famílies, professionals, professorat, promoció STEM
Girls Who Code	Extraescolars, Formació, <i>Summer camps</i> i creació de comunitats afins als campus
Technovation Girls	Desenvolupament d'un projecte, enfocament a el vessant social
Aquí STEAM	Programa enfocat a l'atracció de talent femení i trencar rols de gènere, col·labora amb centres educatius
Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia	Directorí activitats, recursos
Women's forum	Fòrum sobre dona, economia i societat
Let's Go Engineering	Voluntariat per realitzar tallers amb infants de primària
Tech Up For Women	Conferències, seminaris i <i>hub</i> col·laboratiu
CodeOp	Escola de codi per a dones, trans i persones no binàries
Women in STEM	Enfocats a aproximar STEM a joves en risc d'exclusió
Una enginyera a cada escola	Xerrades a primària per fomentar referents femenins
M2m	Programa de mentoria
Somos Científicos	Espai virtual de consultes a científics per part dels infants
Science Girls	Tallers per a secundària
Mujeres con ciencia	Divulgació del paper de les dones a la ciència

Font: Elaboració pròpia a partir de <https://stemwomen.eu/initiatives-stem/>

Per tal d'analitzar els projectes, s'ha accedit a la seva pàgina web i s'han seleccionat entre una i quatre accions, cercant les accions que més descriuen les activitats que duen a terme o de les quals existeix constància que s'han desenvolupat.

Taula 7: Conjunt d'accions desenvolupades pels projectes

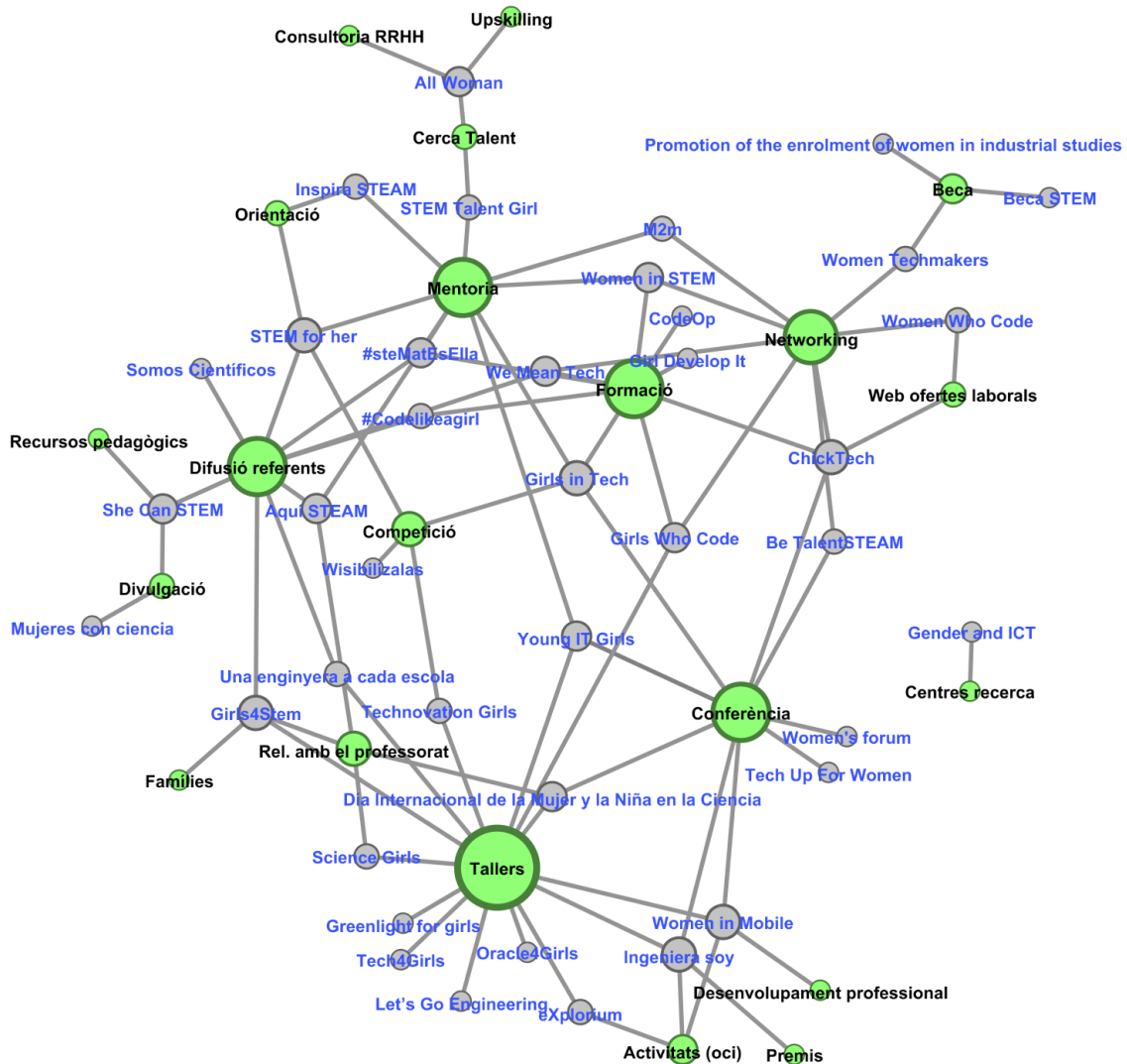
Activitats (oci)	Desenvolupament pro	Premis
Beca	Divulgació	Professorat
Centres recerca	Famílies	Recursos pedagògics
Cerca Talent	Formació	Referents
Competició	Mentoria	Tallers
Conferència	Networking	Upskilling
Consultoria RRHH	Orientació	Web ofertes laborals

Font: Elaboració pròpia

Per tant, a cada projecte se li associen accions sistematitzades (veure Annex 2); aquesta informació permet treballar a partir d'una perspectiva reticular a través de l'anàlisi de xarxes, tècnica que facilita observar de forma general com es relacionen diferents elements (projectes i accions) i quines proximitats existeixen entre projectes.

La xarxa que es presenta a continuació representa les accions com a nodes de color verd i els projectes com a nodes grisos amb etiqueta blava. Els vectors entre nodes representen les accions desenvolupades per cada projecte. La dimensió del node indica el *grau de centralitat*, és a dir, el nombre de vectors de cada node –a major dimensió més importància a la xarxa.

Xarxa 1: Projectes i accions



Font: Elaboració pròpia a partir de <https://stemwomen.eu/initiatives-stem/>

Els tallers són les accions més desenvolupades en els diferents projectes, concretament un 35% dels projectes analitzats fa tallers d'alguna mena, activitats pedagògiques o xerrades. Cal destacar la difusió de referents, ja sigui a partir de la participació de referents en actes concrets, o de la promoció d'activitats que fomentin el reconeixement de referents: el 23% dels projectes analitzats compta amb una acció similar. Les formacions també representen el 23%, en aquest cas s'han diferenciat dels tallers en la mesura que aquests segons estan enfocats a fomentar l'interès en les STEM a través de la gamificació, i els primers estan enfocats a transmetre continguts teòrics o pràctics. També representa el 23% les accions de mentoria o acompanyament, sigui a infants, joves o adults. Les conferències o actes similars es realitzen també pel 23% dels projectes. El *networking* o foment de la xarxa de coneguts d'un entorn determinat es realitza en el 20% dels projectes. Cal tenir present que una part destacable dels projectes combina accions de difusió de referents, mentoria, formació i *networking*. De forma secundària, es destaca el foment de la relació amb el professorat, les competicions tecnològiques o científiques, les activitats d'oci amb temàtica STEM o l'assignació de beques.

Per tant, les accions més desenvolupades tenen a veure amb la part pràctica i lúdica, la formació i difusió d'informació i amb la social, ja sigui per mentoria o networking. Molts projectes se centren bàsicament en els tallers i altres projectes combinen la difusió de referents, mentoria, formació i *networking*.

Paral·lelament, és important tenir en compte la classificació feta per Young IT Girls al Pla Dona Tic de la Generalitat de Catalunya, on es presenten els agents que impulsen els projectes en les següents categories: Atracció del talent femení a les TIC, Centres formatius, Visibilització de referents TIC, Capacitació digital, Programes empresarials, Col·legis professionals, Lideratge compartit, Apoderament i Mentoria, Igualtat en l'adquisició de talent, *Bussines angels* i suport a la dona emprenedora, accions per al Professorat, Crowdfunding i formació TIC i Administració (supra) municipal.

Tenint en compte aquesta classificació, es pot establir que la selecció de projectes d'aquesta recerca està centrada en agents d'apoderament i mentoria, atracció del talent femení a les TIC, accions per al Professorat i Crowdfunding i formació TIC. És a dir, aquells agents més centrats en l'acció amb les dones i no tant amb empreses o administració pública.

Per cada una de les accions desenvolupades pels diferents projectes, s'ha estimat quins són els factors que es podrien arribar a treballar. Per exemple, s'estima que a partir dels tallers es pot potenciar l'afinitat per les STEM, la confiança i seguretat i desmuntar els estereotips de les ocupacions, i que a partir de les conferències es pot potenciar la informació sobre els itineraris, contrarestar la manca de referents femenins, desmuntar els estereotips de les ocupacions i treballar les expectatives i perspectives de futur.

Taula 8: Accions desenvolupades pels projectes i factors potencialment treballats

ACCIONS (w)	FACTORS TREBALLATS			
Tallers (16)	Afinitat per les STEM	Confiança i seguretat	Estereotips de les ocupacions	
Conferències (10)	Informació sobre els itineraris	Manca de referents femenins	Estereotips de les ocupacions	Expectatives i perspectives de futur
Difusió referents (10)	Manca de referents femenins	Confiança i seguretat	Construcció de gènere	Estereotips de les ocupacions
Formació (10)	Confiança i seguretat	Afinitat per les STEM	Expectatives i perspectives de futur	Segregació horitzontal
Mentoria (10)	Confiança i seguretat	Expectatives i perspectives de futur	Orientació acadèmica	Relació amb el professorat
Orientació (2)	Orientació acadèmica	Informació sobre els itineraris	Expectatives i perspectives de futur	Estereotips de les ocupacions
Cerca talent, RRHH (1.5)	Segregació horitzontal	Ocupabilitat		
Beques (3)	Segregació horitzontal	Confiança i seguretat	Expectatives i perspectives de futur	Ocupabilitat
Ofertes laborals (2)	Ocupabilitat	Segregació horitzontal		
Premis (1)	Confiança i seguretat	Expectatives i perspectives de futur	Manca de referents femenins	Estereotips de les ocupacions
Competicions (5)	Confiança i seguretat	Expectatives i perspectives de futur	Manca de referents femenins	Estereotips de les ocupacions

Activitats oci (3)	Afinitat per les STEM	Confiança i seguretat	Estereotips de les ocupacions	
Professorat/recursos pedagògics (3)	Relació amb el professorat	Orientació acadèmica	Informació sobre els itineraris	Expectatives i perspectives de futur
Relació famílies (1)	Suport de l'entorn social	Confiança i seguretat	Identitats de gènere	Expectatives i perspectives de futur
Divulgació (2)	Afinitat per les STEM	Manca de referents femenins	Estereotips de les ocupacions	Expectatives i perspectives de futur
Upskilling (1)	Segregació horitzontal	Expectatives i perspectives de futur	Ocupabilitat	
Recerca (1)	Afinitat per les STEM	Expectatives i perspectives de futur		
Desenvolupament professional (1)	Pràctiques informals laborals	Temps i treball		

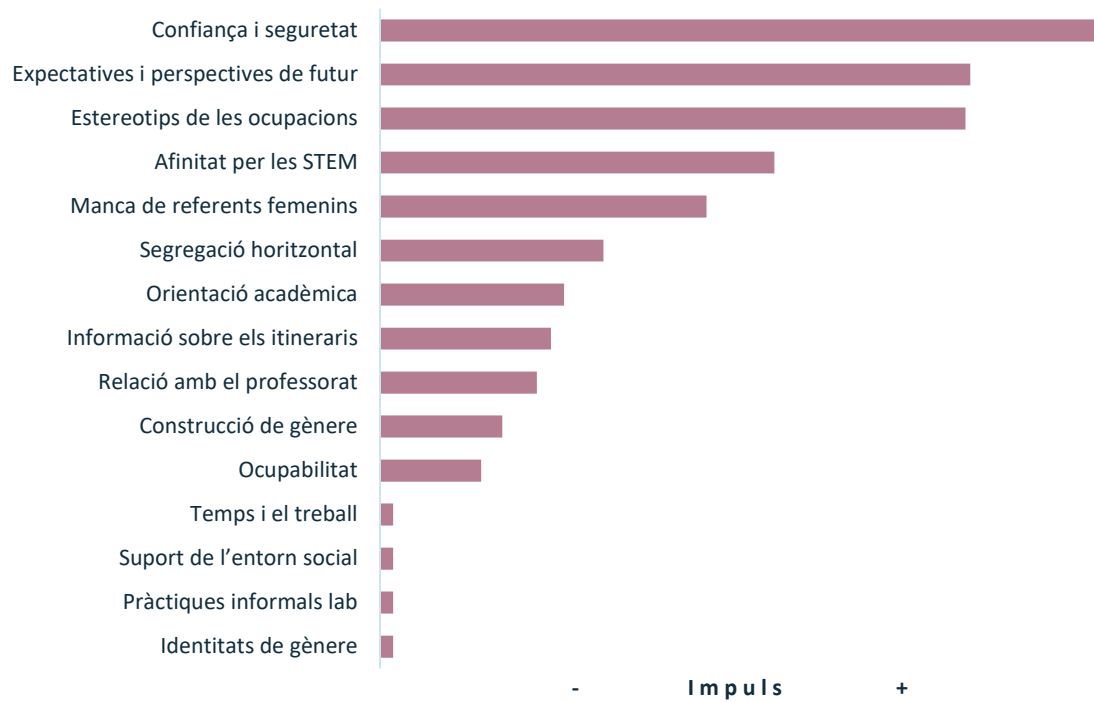
Font: Elaboració pròpia

Lògicament, cada projecte aborda el tipus d'acció des d'una perspectiva diferent i potser es potencien diversos factors no contemplats en l'anàlisi; també els factors es treballen amb graus de major o menor intensitat a cada projecte. Aquest apartat no pretén avaluar detalladament cada un dels projectes i les seves accions, sinó el conjunt d'accions.

S'ha quantificat les vegades que un factor es contempla en una acció (sumatori de la columna 'Factors treballats'), ponderant aquestes últimes pel percentatge d'ocurrència en el conjunt de projectes seleccionat (ponderació 'w' a la columna 'Accions'). És a dir, si els tallers es realitzen amb major proporció que les accions de divulgació, els factors que es poden arribar a treballar en els tallers (l'afinitat per les STEM, la confiança i seguretat i els estereotips de les ocupacions) tindran més pes en el sumatori final que els factors que es poden arribar a treballar en les accions de divulgació (afinitat per les STEM, manca de referents femenins, estereotips de les ocupacions i expectatives i perspectives de futur).

L'estimació dels factors que es poden estar treballant amb major mesura a partir de les accions dels projectes presenta els següents resultats: La confiança i seguretat, les expectatives i perspectives de futur i els estereotips de les ocupacions serien els factors més treballats. En segon lloc s'observa l'afinitat per les STEM i la manca de referents femenins, seguit dels factors per reduir la segregació horitzontal, l'orientació acadèmica, informació que tinguin les joves sobre itineraris STEM, la relació amb el professorat, etc.

Gràfic 8: Estimació dels factors treballats per les accions dels projectes analitzats



Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS

Aquesta recerca ens ha permès realitzar una aproximació holística als diferents factors que influeixen en l'elecció d'itineraris formatius en l'àmbit de les STEM per part de les dones joves. Per fer possible aquesta recerca s'ha revisat el marc teòric existent i s'ha analitzat a través de dades de fonts secundàries quin és l'estat de la qüestió a Catalunya, s'han realitzat grups de discussió amb joves i s'han analitzat projectes de foment d'accés a les STEM.

La bretxa de gènere en el sector STEM des de l'aproximació a les dades del sistema educatiu

De l'aproximació realitzada a les dades del sistema educatiu destaquem la dificultat per treballar i analitzar dades des de la perspectiva d'anàlisi de gènere que siguin comparables amb altres territoris. Si bé diferents organismes presenten dades que analitzen o permeten l'anàlisi de la bretxa de gènere en el sector STEM, caldria impulsar actuacions en aquesta línia. Per exemple, no ens ha estat possible analitzar l'elecció d'itineraris de graus formatius, ni mitjans ni superior, segons distribució de sexes per a l'àmbit STEM. Entre les diferents dades analitzades hem trobat que:

En relació als **resultats PISA**, les dones de 15 anys destaquen per obtenir millors resultats en lectura que els nois; en les matemàtiques els homes obtenen millors resultats, tot i que sembla que hi ha una tendència a obtenir resultat similars; i els resultats en ciències són similars.

En relació als **estudis de batxillerat**, tot i que el percentatge de dones és superior al d'homes (55,2%), a la branca de ciència i tecnologia, les dones només representen el 46,3% de l'alumnat.

La **universitat** és caracteritzada per tenir un 60% de dones, tot i això la distribució de dones i homes en les diferents branques formatives no és homogènia, s'observa segregació de dones en aquells estudis associats a les cures, com la formació, treball social o infermeria; i segregació masculina als vinculats amb la tècnica, com informàtica, enginyeria i construcció.

No hi ha cap evolució aparent en la presència de dones en branques com l'enginyeria o les ciències. Un 22% dels estudis universitaris són STEM i principalment s'imparteixen a la UPC. Alhora, els estudis STEM es caracteritzen per situar-se clarament en major mesura en universitats públiques i menys en privades. Als estudis STEM les dones representen el 31,3% de l'alumnat graduat o titulat. S'observa també que els estudis STEM amb més segregació masculina (graduats i titulats) estan relacionats amb els estudis industrials, l'enginyeria i la informàtica. I els estudis amb més segregació femenina (graduades i titulades) estan relacionats amb la biologia, l'alimentació i vessants mèdics.

La bretxa de gènere en el sector STEM des de la l'aproximació de les dades del mercat laboral

Pel que fa al mercat de treball, Catalunya se situa per sobre de la mitjana de la Unió Europea en **igualtat de gènere**, destacant en la **dimensió de treball**. Si bé en els darrers 10 anys s'ha

experimentat un increment en el percentatge de **dones ocupades** a l'Estat espanyol, aquest increment no s'ha observat en el **sector STEM**; a Catalunya es reproduïx una situació similar, tot i que en el sector STEM el percentatge de dones ocupades és més alt que pel conjunt de sectors.

Pel que fa a les **activitats del sector STEM** a Espanya, la investigació i desenvolupament i les activitats científiques i tècniques presenten un percentatge de dones superior al 45%. Per altra banda, les activitats de telecomunicacions i programació, consultoria i altres activitats relacionades amb la informàtica, presenten un percentatge de dones inferior al 30%.

Els **guanys mitjans anuals** per treballador o treballadora són més alts al sector STEM; tot i així les bretxes salarials són del 16% al 31% a favor dels homes. Les enginyeries es caracteritzen per tenir taxes d'ocupació més altes seguides de les ciències experimentals. Les enginyeries també destaquen per tenir més contractes indefinits i les tecnologies industrials i vinculades a les TIC, tenen dades d'inserció laboral més positives que altres sectors.

La visió de les dones joves respecte l'elecció d'itineraris STEM

A partir del treball de camp realitzat, s'han pogut explorar els diferents factors que expliquen el menor accés de les dones en itineraris STEM. Aquests factors s'aglutinen en factors socioculturals, factors individuals, factors institucionals formatius i laborals. A continuació se'n detallen les principals característiques.

En els **factores socioculturals** s'ha de destacar el paper que té la construcció de gènere i l'efecte que té sobre la divisió sexual del treball i en els estereotips de les ocupacions, on les tasques vinculades amb la tècnica i la força s'associen amb el gènere masculí i les tasques vinculades amb la cura i vessant social amb el gènere femení. Aquest escenari genera una segregació horitzontal tant en el sector laboral com formatiu, el sector STEM està generalment masculinitzat. Això també genera una manca de referents femenins, passats o presents. Per últim, s'ha tingut en compte el pes del suport de l'entorn social immediat de les joves a l'hora d'escollir itineraris STEM.

Els **factores individuals** són un reflex dels socioculturals, aquí es té en compte la identitat de gènere que opera dins de la construcció de gènere. Als homes i dones se'ls atribueix rols, capacitats i actituds diferents, les quals reforcen els estereotips socialment construïts. D'aquesta manera es genera una aproximació diferencial a la confiança i seguretat d'homes i dones: ells tendeixen a mostrar més autoconfiança i seguretat, atès que se'ls jutja menys, se'ls valora més i ocupen posicions simbòliques jeràrquicament més altes, permetent que desenvolupin amb més facilitat habilitats comunicatives, mostrin objectius vitals de forma més clara, tinguin expectatives més altes o defensin amb més fermesa els seus postulats i el seu estatus intel·lectual assignat. Cal tenir present que aquests rols de gènere i actituds socialment atribuïts no són deterministes amb el sexe biològic. Aquestes identitats ajuden a configurar unes expectatives i perspectives diferents entre noies i nois, fent que elles s'enfoquin en major mesura a itineraris vinculats a les cures o el vessant social i ells a itineraris vinculats a la tècnica o força. Per entendre l'elecció d'itineraris STEM s'ha de tenir en compte també l'afinitat amb les disciplines; s'ha observat que els aspectes que expliquen en major grau aquesta afinitat per les STEM, són: les habilitats i competències que es tinguin amb les

STEM i l'afinitat per resoldre reptes, obtenir resultats exactes, seguir procediments mecànics i seqüencials o l'aplicació pràctica. Això es contraposa a les humanitats, arts i ciències socials que poden ser més reflexives i teòriques. Per últim és important tenir en compte la incidència que té en la decisió la informació de la qual es disposa sobre els itineraris formatius.

Pel que fa als **factors institucionals formatius**, s'ha de tenir en compte el model pedagògic; es considera que les STEM tenen un nivell d'exigència elevat i que requereixen un nivell d'atenció també alt, atès que s'han d'utilitzar procediments seqüencials. També existeix la percepció que les STEM tenen un major estatus formatiu i que l'alumnat que les cursa hagi de tenir un rendiment més alt. La relació alumnat-professorat pot determinar l'afinitat que les noies tinguin amb les STEM, les participants valoren el professorat interessat en la matèria, les relacions horitzontals i pròximes amb el professorat, l'ensenyament adaptat a les necessitats de l'alumnat i la promoció del debat a l'aula. També es destaca com l'etiquetatge de l'alumnat pot ocasionar desmotivació per la matèria, replantejar les mateixes capacitats i competències o afectar l'autoestima. L'orientació acadèmica ha de comptar amb els diversos itineraris a seguir i ha de tenir en compte les afinitats de l'alumnat.

Els **factors institucionals laborals** no tenen incidència directa en l'elecció d'itineraris STEM durant l'ESO. Tot i això contribueixen a reforçar els estereotips vinculats a les ocupacions, els quals incideixen sobre les eleccions de les joves. Tot i això, l'ocupabilitat es té en compte a l'hora d'escollir itineraris STEM. De la mateixa manera que amb l'estatus formatiu, s'ha observat un estatus ocupacional més alt per a les ocupacions STEM. El gènere també afecta les pràctiques informals laborals, en el sector STEM també existeixen pràctiques i actituds que reproduïxen els estereotips de gènere i discriminacions, fet que genera que les dones se sobrequalifiquin per accedir als mateixos llocs de treball que els homes o sentin incomoditat a l'hora d'accedir a entorns laborals altament masculinitzats. Per últim, la relació temps-treball també genera desigualtats de gènere; les tasques del treball domèstic i de cura s'associen a les dones, fet que provoca dificultats de conciliació i que els homes tinguin més temps productiu disponible, això limita el desenvolupament professional de les dones.

Projectes de foment d'accés a les dones a les STEM

Pel que fa a projectes desenvolupats per al foment d'accés de les dones a les STEM, existeix un alt nombre d'iniciatives desenvolupades en camps diferents i per diversitat d'agents. Aquesta recerca s'ha centrat en els projectes dels agents enfocats a les dones, joves o infants, concretament destaquen les accions com tallers, activitats pedagògiques o xerrades, les conferències, la difusió de referents, la mentoria, les formacions i el networking. Pel que fa als factors que aquesta recerca estima que s'estan impulsant més, són: la confiança i seguretat de les noies, les seves expectatives i perspectives de futur, el replantejament d'estereotips de les ocupacions, l'afinitat per les STEM i el foment de referents femenins.

Potenciar la presència de dones en els sectors STEM

Tenint en compte l'anàlisi dels factors realitzat i l'anàlisi dels factors treballats a partir de les accions dels projectes analitzats, aquesta recerca proposa 6 línies de treball.

És important tenir en compte que, aquestes línies de treball han d'estar desenvolupades principalment per part de **l'entorn pròxim** dels i les joves: família, àmbit comunitari i centres educatius. S'han de generar recursos per tal de facilitar la tasca d'aquests agents. Alhora també és important comptar amb una àmplia xarxa d'entitats i institucions que desenvolupin accions i que aquestes col·laborin amb l'entorn pròxim de les joves.

1. **Confiança i seguretat:** apoderar les dones, siguin joves o infants, és una de les prioritats per augmentar la presència de dones en els sectors STEM. Alhora, és un dels factors més desenvolupats pels diferents projectes analitzats, per tant la realitat és positiva i s'ha de mantenir.
2. **Expectatives de futur:** encaminar les noies cap als itineraris STEM és un dels principals objectius dels projectes analitzats. Pel que fa a l'orientació acadèmica i laboral és important que els i les professionals puguin comptar amb més recursos i informació sobre la varietat de sortides laborals, la seva aplicació i sobretot el vessant social dels estudis STEM.
3. **Afinitat amb les STEM:** l'afinitat per les STEM també s'està impulsant. En la mesura del possible s'ha d'aproximar les STEM a la vida quotidiana de les joves i vincular-les amb el vessant social. És important que es potenciïn metodologies participatives i pròximes a l'aula, centrades en l'experimentació i en l'aplicació del coneixement, per tal de fer de les STEM unes assignatures més pròximes i amables, sobretot durant la primària i l'ESO.
4. **Dones STEM referents:** S'ha de seguir potenciant aquestes figures. És important que existeixi una àmplia varietat de referents passades i, sobretot, actuals; divulgadores, professionals i acadèmiques, i que s'utilitzi diferents canals de comunicació, especialment aquells més utilitzats entre la població jove com les xarxes socials. També és important que els recursos acadèmics comptin amb referències a dones científiques, els esdeveniments públics comptin amb protagonistes dones, etc.
5. **Estereotips de gènere:** De forma transversal s'han de fomentar accions que deconstrueixin els estereotips de gènere, que replantegin rols i eliminin discriminacions. Aquesta tasca s'ha de desenvolupar en tots els àmbits de la vida social.
6. Pel que fa a **l'àmbit laboral** i a la formació continuada:
 - a. S'han d'impulsar mesures per reduir la segregació dels sectors STEM i facilitar l'accés de les dones a aquests sectors a curt termini, a través d'accions positives, transferències econòmiques, plans d'ocupació, inversió, *upskilling* i formacions per a dones, etc.
 - b. Per tal de comptar amb un mercat de treball igualitari, és important seguir implantant mesures que fomentin la igualtat en el lloc de treball, eliminin la bretxa salarial, garanteixin condicions laborals favorables, facilitin les mesures de conciliació i el desenvolupament professional de les dones i que fomentin la corresponsabilitat del treball domèstic i de cura.
 - c. Les empreses cada cop estan valorant més disposar d'equips de treball mixtos (homes i dones). S'ha de fomentar aquesta tendència, sobretot en els sectors més segregats.

Més enllà d'aquestes línies de treball considerem essencial desenvolupar actuacions en el marc del sistema educatiu que potenciïn el manteniment de l'estada de les dones joves que ja han fet l'opció de formació STEM, que es troben cursant itineraris STEM.

BIBLIOGRAFIA

- Abeliansky, A., Prettnner, K., (2017). Automation and demographic change. Tech. Rep. 05-2017, Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences Discussion Paper.
- Álvarez, N., Moreno, A., Riveira, V., Mataix, C. (2010) Mujeres e Ingeniería. Caso de estudio en la ETSII-UPM, En Actas del XIV Congreso de Ingeniería de Organización, San Sebastián, Septiembre.
- Arntz, M., Gregory, T., and Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.
- Bakhshi, H. Downing, J., Osborne, M. and Schneider, P. (2017). The Future of Skills: Employment in 2030. London: Pearson and Nesta.
- Barberá, E. Ramos, A. Sarrió, M. i Candela, C. (2002), Más allá del «techo de cristal» Diversidad de género, Revista del Ministerio de trabajo y asuntos sociales, No. 40, 55-68.
- Caprile, M. Vallès, N. Potrony, J. Crèixams, C. Arasanz, J. (2008), El sesgo de género en el sistema educativo. Su repercusión en las áreas de matemáticas y tecnología en secundaria (THEANO), Memoria de investigación, Instituto de la Mujer, Secretaría General de Políticas de Igualdad, Ref: 807 – 74-06.
- Castaño, C., González, A., Müller, J., Palmén, R., Rodríguez, A., Sáinz, M., Vázquez, S., & Vergés, N. (2011) Quiero ser informática, Barcelona, Editorial UOC.
- Cebrian, I. y Moreno, G. (2008), La situación de las mujeres en el mercado de trabajo español, Revista de Economía Industrial, núm. 367, pp. 121-137.
- Ctecno (2019), Baròmetre del sector tecnològic a Catalunya, Centre Tecnològic de Catalunya.
- Daron Acemoglu and Pascual Restrepo, (2019). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. NBER Working Paper No. 23285.
- DigitalES (2019), El desafío de las vocaciones STEM, Por qué los jóvenes españoles descartan los estudios de ciencia y tecnología, DigitalES, Asociación Española para la Digitalización.
- Eccles, J. S., Barber, B, and Jozefowicz, D. (1999) 'Linking gender to educational, occupational and recreational choices: applying the Eccles et al. model of achievement-related choices', in W.B. Swann, J.H. Langlois & L. A. Gilbert (Eds.) Sexism and stereotypes in modern society, Washington, American Psychological Association.
- European Commission (2013). Women active in the ICT sector. European Commission.
- Frey, C. B. and M.A. Osborne (2015), "Technology at Work: The Future of Innovation and Employment", Citi GPS: Global Perspectives & Solutions.

- Frey, C.B. and M.A. Osborne (2013), The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?, University of Oxford.
- Galdon, G. i Martin, M. (*sense data*), L'Ecosistema de les TIC des de la perspectiva de gènere a Barcelona. Eticas Foundation, Ajuntament de Barcelona.
- García Leiva, P. (2005), Identidad de género: Modelos explicativos, Escritos de Psicología - Psychological Writings, núm. 7, septiembre, 2005, pp. 71-81.
- García-Martín, J. and García-Sánchez, J. (2013), Patterns of Web 2.0 tool use among young Spanish people, Computers & Education 67, 105–120.
- González Ramos, Ana M.; Vergés Bosch, Núria y Martínez García, José Saturnino (2017). «Las mujeres en el mercado de trabajo de las tecnologías». Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 159: 73-90.
- González-Palencia Jiménez, Rafael; Jiménez Fernández, Carmen, (2016) La brecha de género en a educación tecnológica Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, vol. 24, núm. 92, pp. 743-771.
- Instituto Nacional de Estadística (2016), Proyecciones de tasas de Actividad Globales y Específicas por Grupos de Edad y Sexo 2016-2029, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (2017), Encuesta Anual de Estructura Salarial, Año 2017, Notas de prensa 21 de junio de 2019.
- León Llorente, C. (2019), Robotización, ¿sólo cambiará el empleo?, Revista empresa y humanismo, Vol xxiii, N° 1, 9-33.
- López, M. Nicolàs, C. Riquelme P.J. y Vives, N. (2019), Anàlisi de la segregación ocupacional por genero en España y la Unión Europea (2002-2017). Revista Prisma Social, N°26, p160-182.
- Martinez, J.L. y Castaño, C. (2017), La brecha digital de genero y la escasez de mujeres en las profesiones TIC, Panorama Social, N° 25, p49-65.
- Mateos, S. i Gómez, C. (2019), Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico, Secretaría de Estado para el Avance Digital. Ministerio de Economía y Empresa.
- McKinsey & Company (2019) “Five Moves to make during a Digital Transformation”, McKinsey Digital.
- Ministerio de Ciência, Innovación y Universidades (2019), Datos y cifras del Sistema Universitario Español. Publicación 2018-2019. Programa Editorial del Ministerio de Ciencia y Innovación y Universidades.
- Parella, S. (2003), Mujer, inmigrante y trabajadora, la triple discriminación, Anthropos: Barcelona.
- Parella, S. Ferber, M. Rivero, P. Solé, C. (2011), Dones migrades, treball de cura i segregació laboral a Catalunya des d'una perspectiva de gènere, GEDIME, Cer-Migracions.

- Prades, A. Nieto, S. Torrents, D. Bernàldez, L. i Quirós, M. (2017), La inserció laboral dels graduats i graduades de les universitats catalanes, Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Rocha Sánchez, T.E. (2009), Desarrollo de la Identidad de Género desde una Perspectiva Psico-Socio-Cultural: Un Recorrido Conceptual, Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology - 2009, Vol. 43, Num. 2 pp. 250-259.
- Sáinz, Milagros, Cecilia Castaño, Juliet Webster, Nuria Guilló, Ana María González Ramos, Rachel Pàlmen, Jörg Müller, Nuria Vergès (2012). Las trayectorias profesionales de las mujeres en el sector TIC: dinámicas más allá del empleo y la respuesta de la política pública. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Sennett Richard (2000), La corrosión del carácter. Las consecuencias personales del trabajo en el nuevo capitalismo, Editorial Anagrama, Colección Argumentos, Barcelona.
- Verd Pericàs, J.M.; Barranco Font, O. (2016), L'estudi d'ocupadors: anàlisi qualitativa: L'opinió de les empreses sobre els enginyers de la comunicació. Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.

ANNEXOS

1. Guions semiestructurats

Grup de discussió amb alumnat de 4t d'ESO

1. Quines assignatures us agraden més?
2. Què és el que més us agrada i el que menys de: ciències experimentals, matemàtiques, tecnologies o optatives similars?
3. Us semblen més fàcils o més difícils?
4. Més teòriques o pràctiques?
5. Més útils o inútils pel dia a dia o el vostre futur laboral?
6. Creieu que es podrien ensenyar d'una forma més divertida? Com?

7. Com es comporten els nois a diferència de les noies: comportament dins i fora de l'aula?
8. Creieu que els nois són més segurs i tenen més confiança que les noies?
9. I en ciències experimentals, matemàtiques, tecnologies o optatives similars? I en altres?
10. En aquestes assignatures sentiu que els i les professores tractin nois i noies de forma diferent?

11. Què us agradaria fer després de l'ESO?
12. Què us agradaria fer després del Batxillerat o CF?
13. Què us fa més por de la universitat?
14. De què us agradaria treballar en el futur?
15. Creieu que els nois volen fer coses diferents?
16. Creieu que fareu servir tecnologia? De quin tipus?

17. Coneixeu científiques, professionals o divulgadores (Youtube, Instagram) de l'àmbit de les ciències, tecnologia, enginyeria, informàtica, matemàtiques, etc? I homes?
18. Què creieu que s'hauria de fer per a que les noies estudiessin i treballessin en feines d'enginyeries, informàtica, programació, matemàtiques, física?

Grup de discussió amb alumnat de 1r de Batxillerat

1. Com de clar teníeu que volíeu fer el Batxillerat científic o tecnològic?
2. Quan ho vau saber?
3. Creieu que la societat espera comportaments diferenciats entre dones i homes?
4. Quins comportaments creieu que diferenciaven els nois de les noies?
5. La confiança i seguretat depenen del gènere?
6. Quants nois i noies sou als vostres batxillerats?

7. Com és la relació amb el professorat? Es tracta igual els nois que les noies?
8. Els professors de les assignatures STEM es diferencien de la resta en algun aspecte?
9. Us agrada la forma d'ensenyar ciències i matemàtiques?
10. Us agraden les assignatures STEM? Per què?

11. Què voleu fer després del batxillerat?
12. Què us inquieta més de la universitat?
13. Què voleu fer en el futur?
14. Maternitat i carrera professional: Com penseu que serà el futur? Com us agradaria que sigués?
15. Teniu referents de dones científiques vives?
16. Què s'hauria de fer perquè les dones estudiessin més carreres STEM?

Grup de discussió amb estudiants universitàries

1. Per què us va decantar per les carreres vinculades a les STEM?
 - a. Quina era la informació amb la que comptàveu? I com valoràreu les orientacions formatives?
2. Tenint en compte les identitats de gènere imperants, com definiríeu els comportaments, rols i actituds esperats en homes i en dones?
 - a. Són d'aquesta manera al vostre entorn?
3. Als vostres camps d'estudi quines diferències existeixen entre homes i dones?
4. Segons la vostra percepció, els homes mostren més confiança i seguretat? Depèn d'algunes circumstàncies?
5. Quines competències creieu que són necessàries per acabar amb èxit les carreres STEM?
6. Quins aspectes positius i negatius us propicien els vostres estudis de forma individual?

7. Quins agents creieu que han determinat amb més força la vostra identitat: família, escola, amics, companys/es de classe, feina, professorat, entorn social, referents amb qui no has interactuat mai...? En quin sentit?
8. Quins agents us han donat suport en l'elecció de carreres STEM i quins us han desincentivat? Quina pressió externa heu rebut a l'hora de elegir estudis STEM?
9. Quins creieu que són els trets distintius dels estereotips de les professions i formacions en clau de gènere? Per què hi ha feines de dones i feines d'homes?
 - a. Per què hi ha una bretxa de gènere a les STEM?
10. Com valoràreu la relació amb el professorat, el tracte és diferent amb les dones que amb els homes?

11. Com descriuríeu el model pedagògic de les STEM en contraposició a altres branques de coneixement (ciències socials, humanitats) [rígidesa, càrrega de treball]? Existeixen diferències?
 - a. Quina relació existeix entre el model pedagògic i les notes d'accés?
12. Creieu que el pla d'estudis (currículum formatiu) i el model pedagògic (càrrega de treball, rigidesa pedagògica) pot desincentivar les dones a ingressar en carreres STEM?
13. Com us sentiu en un entorn masculinitzat? Existeixen diferències entre vosaltres i els vostres companys? I entre vosaltres i amigues que no estudiïn STEM?
 - a. En l'entorn formatiu (durant les classes) trobeu tracte diferenciat cap a homes i dones, reforç de l'estructura patriarcal i rols o discriminació cap a vosaltres per ser dones? I fora de les classes (comentaris, pràctiques, tractes)? [dinàmiques informals]

14. Quines expectatives i perspectives de futur teniu després dels estudis?
15. Com us imagineu l'entorn laboral vinculat a les STEM?
 - a. Us l'imagineu com un entorn amable de cara a les dones? I en les pràctiques informals o cultura del treball?
16. Maternitat i conciliació: considereu que el sector STEM és un sector on sigui fàcil conciliar?
17. Quines propostes faríeu per reduir la bretxa de gènere al sector?

Preguntes dels guions de les entrevistes

1. Quins factors consideres que determinen l'elecció d'estudis STEM durant la primària i secundària? (relació professorat, percepció ocupabilitat, rendiment acadèmic, afinitat STEM)
2. Quin paper creus que juga el suport i orientació a les noies a les STEM? Fomenta o desincentiva?
3. Com descriuries els estereotips a les formacions i ocupacions STEM?
4. Com valories els perfils formatius, coneixements, competències, hard-soft skills?
5. Quins perfils i competències es necessiten ara al sector?
 - a. I en el futur pròxim?
6. Existeixen diferències entre el perfil d'una dona i un home en el sector?
7. Creus que el pla d'estudis (currículum formatiu) i el model pedagògic (càrrega de treball, rigidesa o flexibilitat pedagògica) pot desincentivar les dones a ingressar a carreres STEM?
8. Quina és la teva relació amb les estudiants? Hi ha diferències de gènere?
9. Quins altres factors creus que influeixen en l'ingrés de les dones a les carreres STEM?
10. Quins consideres que són els estudis STEM amb major presència d'homes, i de dones?
 - a. Quins elements creus que fan que aquests estudis estiguin segregats?
11. Com descriuries el model pedagògic de les STEM? (exigència, atenció, ritme de treball)?
 - a. Quines competències són necessàries pels estudis i professions STEM? (hard&soft)
 - b. Alguna d'elles pot estar desincentivant part de les noies (rols de gènere)?
12. Quins són els reptes dels estudis STEM, més enllà de la reducció de la bretxa de dones?
13. Com definiries la cultura empresarial, la cultura de treball o les pràctiques informals al sector STEM?
 - a. Pot d'alguna manera desincentivar l'accés de les dones?
14. Com descriuries la cultura d'empresa imperant al sector? I la cultura de treball o pràctiques informals?
15. Quins vincles establiries entre la masculinització del sector i la cultura d'empresa, treball o pràctiques informals?
 - a. La cultura d'empresa, de treball o pràctiques informals pot desincentivar l'entrada de més dones en el mercat de treball del sector?
16. Defineix de forma generalista les condicions laborals i característiques del Mercat de Treball del sector: ocupabilitat, atur, estabilitat-temporalitat, jornades llargues-completes-parcials, salaris, responsabilitats, possibilitats de promoció, períodes de

vacances, temporalitat, permisos paternitat-maternitat, conciliació vida familiar-laboral, presencialitat-teletreball, etc.

a. Aquestes condicions poden desincentivar l'accés de les dones?

17. Quins creus que són els trets distintius dels estereotips de les professions i formacions en clau de gènere? Per què hi ha feines de dones i feines d'homes?
18. Per què les STEM estan masculinitzades?
19. Les STEM són àrees on s'ha de tenir més confiança i seguretat (en contraposició amb altres)? I expectatives, perspectiva de futur o voluntat de fer "carrera"?
 - a. Hi ha més pressió, riscos o estrès?
20. Existeixen referents femenins en el sector? Quin tipus de referents creus que fan falta: acadèmiques, professionals, divulgadores, en l'àmbit professional, universitari, no-universitari?
21. Quins altres projectes coneixes que intentin reduir la bretxa d'accés de les dones en estudis STEM?
22. Quines haurien de ser les línies de treball per intentar reduir la bretxa?
23. Quin hauria de ser el perfil de dones referents? Acadèmiques, professionals, divulgadores?
24. Què ha de canviar: els rols de gènere, els estereotips de les professions, les formacions STEM o el sector professional de les STEM?
25. Com orientar millor? Com expliquem totes les aplicacions de les STEM i incentivem l'accés de les dones?
26. S'ha de canviar com s'expliquen les ciències, matemàtiques i tecnologies? Cap a un model més pròxim a les noies?
27. Rendiment acadèmic vs afinitat per les STEM, quin d'aquests aspectes ha de prevaldre en l'orientació de 4t d'ESO i Batxillerat?
28. Altres propostes?

2. Projectes de foment STEM des de la perspectiva de gènere

NOM INICIATIVA	WEB	CATEGORIA #1	CATEGORIA #2	CATEGORIA #3	CATEGORIA #4
Young IT Girls	https://stemwomen.eu/4828-2/	Mentoria	Tallers	Xerrades	.
Gender and ICT	https://stemwomen.eu/gender-and-ict/	Centres recerca	.	.	.
All Woman	www.allwomen.tech/	Upskilling	Consultoria RRHH	Cerca Talent	.
Girls in Tech	https://girlsintech.org/	Competició	Conferència	Formació	Mentoria
Women in Mobile	http://www.womeninmobile.org/	Tallers	Conferència	Activitats (oci)	Desenvolupament pro
Oracle4Girls	http://oracle4girls.x-ternalmarketing.es/	Tallers	.	.	.
Beca STEM	https://www.avanade.com/es-es/about-avanade/story/corporate-citizenship/stem-scholarship	Beca	.	.	.
Be TalentSTEAM	https://betalent-steam.com/betalentsteam/	Conferència	Networking	.	.
Wisibilízalas	https://www.upf.edu/web/wisibilizalas	Competició	.	.	.
#Codelikeagirl	https://www.vodafone.es/c/conocenos/es/vodafone-espana/trabaja-con-nosotros/code-like-a-girl/	Formació	Referents	.	.
#steMatEsElla	https://ejecon.org/matesella/	Mentoria	Formació	Referents	.
Greenlight for girls	http://www.greenlightforgirls.org/	Tallers	.	.	.
Tech4Girls	https://www.creatica.org/tech4girls/	Tallers	.	.	.
STEM Talent Girl	https://talent-girl.com/	Mentoria	Cerca Talent	.	.
Ingeniera soy	https://www.ingeniera.soy/#inicio	Premis	Activitats (oci)	Tallers	Conferència
She Can STEM	shecanstem.com/	Referents	Divulgació	Recursos pedagògics	.
Women Who Code	www.womenwhocode.com	Networking	Web ofertes laborals	.	.
Girl Develop It	https://www.girldevelopit.com/	Formació	.	.	.
STEM for her	https://stemwomen.eu/stem-for-her/	Competició	Mentoria	Referents	Orientació
ChickTech	https://chicktech.org/	Conferència	Networking	Formació	Web ofertes laborals
We Mean Tech	https://stemwomen.eu/we-mean-tech/	Networking	Formació	Referents	.
Promotion of the enrolment of women in industrial studies	http://ensenyament.gencat.cat/ca/inici/nota-premsa/?id=378670	Beca	.	.	.

eXplorium	https://explorium.cat/	Activitats (oci)	Tallers	.	.
Women Techmakers	https://www.womentechmakers.com/	Beca	Networking	.	.
Inspira STEAM	https://inspirasteam.net/	Mentoria	Orientació	.	.
Girls4Stem	http://www.girls4stem.es/#/principal#home	Tallers	Famílies	Professorat	Referents
Girls Who Code	https://girlswhocode.com/	Tallers	Networking	Formació	
Technovation Girls	technovationchallenge.org	Tallers	Competició	.	.
Aquí STEAM	https://aquisteam.upc.edu/ca	Mentoria	Professorat	Referents	.
Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia	https://11defebrero.org/	Tallers	Conferència	Professorat	.
Women's forum	https://events.womens-forum.com/women-s-forum-global-meeting-19	Conferència	.	.	.
Let's Go Engineering	https://volunteerin.schneider-electric.com/es/project/1121/show	Tallers	.	.	.
Tech Up For Women	https://techupforwomen.com/	Conferència	.	.	.
CodeOp	https://codeop.tech/	Formació	.	.	.
Women in STEM	https://womeninstem.org/	Mentoria	Networking	Formació	.
Una enginyera a cada escola	https://telecos.upc.edu/ca/noticies/copy_of_projecte-una-enginyera-a-cada-escola	Tallers	Referents	.	.
M2m	https://alumni.upc.edu/ca/carreres-professionals/mentoria	Mentoria	Networking	.	.
Somos Científicos	https://somoscientificos.es/	Referents	..	.	.
Science Girls	http://sciencegirls.eu/ca/	Tallers	Professorat	.	.
Mujeres con ciencia	https://mujeresconciencia.com/	Divulgació	.	.	.

