



El problema de la masculinització de la ciència a l'escola: causes i conseqüències

Cristina Fernández Padilla

cristinafpadilla@gmail.com

L'educació de les dones ha estat lligada a la cria de les futures generacions durant molts segles però, gràcies als canvis socials, legislatius i educatius que ha experimentat la societat, l'oferta educativa de les dones s'ha equiparat a la dels homes. El present treball analitza si avui en dia persisteixen els estereotips i biaix de gènere en l'ensenyament-aprenentatge de les ciències i quins factors influeixen en major mesura en l'elecció d'estudis post-obligatoris, emocions vers l'E-A de les ciències i l'autocapacitació científica en una mostra de 186 estudiants d'Educació Secundària Obligatòria d'un centre concertat religiós de Sabadell. Els resultats evidencien una clara interiorització de les diferències per gènere i una presència rellevant dels estereotips de gènere en quant a les emocions, autocapacitació científica i elecció d'estudis post-obligatoris que demostren l'absència d'inclusió de la perspectiva de gènere en l'educació.

Paraules clau: estereotips, ciència, gènere, androcentrisme

The problem of science's masculinization in school: causes and consequences

Women's education has been linked to the breeding of future generations for many centuries but, thanks to the social, legislative and educational changes that society has undergone, women's education offer has been equated to that of men. This paper analyzes whether stereotypes and gender bias persist in the teaching-learning of science and what factors influence the choice of post-compulsory studies, emotions towards the T-L of the sciences and the scientific self-qualification in a sample of 186 Compulsory Secondary Education students from a religious center in Sabadell. The results show a clear internalization of gender differences and a significant presence of gender stereotypes in terms of emotions, scientific self-qualification and choice of post-compulsory studies that demonstrate the absence of inclusion of the gender perspective in education.

Keywords: stereotypes, science, gender, androcentrism

INTRODUCCIÓ

L'educació actual es basa en la co-educació, entesa com l'educació conjunta de dos o més grups de poblacions diferents i, per tant, serveix per entendre que l'educació de nois i noies ha de ser conjunta i igual. Malgrat els canvis legislatius, educatius i socials que han permès acceptar la presència de la dona en el món laboral i científic, les dades actuals mostren que, a la pràctica, encara existeix el biaix de gènere.

La desafecció de les noies pels estudis científicotecnològics està àmpliament quantificat en diversos estudis internacionals (ASPIRES, 2013; PISA 2015; Schleicher, 2019; entre altres) i nacionals (FECYT, 2007; UMYC, 2011; entre altres). Donada aquesta situació, resulta transcendental estudiar quins són els factors que influeixen en major mesura en l'elecció d'estudis post-obligatoris per tal de detectar si persisteixen i perquè els estereotips de gènere en l'educació. Diverses investigacions han demostrat que les emocions, creences i autoeficàcia que experimenten les i els alumnes poden incidir en les eleccions professionals de l'alumnat, sent un aspecte important a considerar en la seva orientació escolar i professional (Colás Bravo i Villacervos Moreno, 2007).

És conegut que generar emocions positives durant l'aprenentatge de les ciències suposa una major motivació per aquestes matèries. Autors com Zembylas, (2005), Vázquez i Manassero, (2007), Mellado et al. (2013), entre altres, han demostrat la importància de les emocions i actitud en l'ensenyança de les ciències. Més concretament, un estudi de Davila Acedo et al. (2015) va concloure que les noies experimentaven més emocions negatives (com preocupació, por, avorriment i nerviosisme) vers l'aprenentatge de la Física i Química mentre que els nois experimentaven més emocions positives (com alegria, diversió, felicitat, tranquil·litat i entusiasme). Aquests resultats evidencien la necessitat d'estudiar amb més detall si experimentar emocions negatives o positives durant l'estudi de les ciències influeix en l'elecció d'estudis post-obligatoris d'aquesta branca.

L'autoestima o autoconcepte juga un paper clau en l'aprenentatge significatiu de l'alumnat (Barba i Salguero, 2017) i està constituïda per la vessant descriptiva o autoimatge (com percebo que soc) i la valorativa o autoestima (com valoro la meva autoimatge). Aprofundint aquest concepte, trobem l'autoestima ideal que no només està vinculada al que m'agradaria ser sinó també al que als demés

els agradaria que jo fos. Quan hi ha una diferència important entre l'autoimatge percebuda i la ideal, hi ha una probabilitat elevada que es generi en l'individu tanta ansietat i estrès que el porti a crear un autoconcepte negatiu independentment de si l'autoimatge inicial no era negativa (Pienda et al. 1997). Aquesta situació pot trobar-se en l'àmbit escolar donat que els estereotips de gènere del professorat poden influir negativament en l'avaluació i conducta de l'alumnat femení, que pot desembocar en una autoimatge negativa en aquestes. Un estudi d'Álvarez-Lires et al. (2014) subratlla la presència del determinisme biològic donat que s'associen capacitats innates tecnològiques als homes i de cura i empatia a les dones. A més, va observar que més del 40% de les dones enquestades afirma que no podria ser la seva pròpia cap, el que evidencia l'escassa autoestima que experimenten les noies vers les ciències i tecnologies. L'escassa investigació en aquest camp i els resultats negatius consultats en la bibliografia disponible planteja que quantificar l'oposició a l'estudi de les matèries científicotecnològiques no és suficient i cal analitzar amb profunditat quins són els motius que porten a les noies a desestimar aquests estudis i professions.

Els estereotips de gènere són creences que comporten l'existència d'una dicotomia de trets de personalitat, rols, característiques físiques i professions que s'associen tradicionalment a homes i dones (Deaux i Lewis, 1983). Aquestes creences tenen una gran influència en l'individu i la seva interiorització té conseqüències educatives importants donat que afecten a l'autoconcepte de l'alumne i en la forma de pensar i actuar (Spencer i Steele, 1994). Diversos estudis posen de manifest l'existència d'estereotips de gènere en l'àmbit científicotecnològic. L'estudi d'Spencer i Steele (1994) va comprovar que les noies mostraven una pitjor resolució matemàtica quan hi havia estereotips de gènere. Un altre estudi de Sáinz (2007) va observar que objectes tecnològics com la rentadora o l'assegador s'associaven a les noies, mentre que els videojocs, ordinadors o Internet als homes, el que comporta l'elecció estereotipada de carreres científicotecnològiques. Simón (2005) va observar que les noies perceben durant la pubertat que el seu èxit està vinculat a la seva bellesa i simpatia però no a les seves capacitats intel·lectuals, mentre que els nois triomfen quan són forts i intel·ligents. Cal destacar que l'estudi de Colás Bravo i Villacervos Moreno (2007) va comprovar que els nois són els que mantenen més fermes les conviccions sobre els estereotips de gènere donat que van acceptar en major proporció afirmacions discriminatòries que donen avantatge als nois sobre les seves

capacitats intel·lectuals o competències (algunes d'aquestes afirmacions són que el rendiment dels nois és millor en les carreres científicotecnològiques; que els nois són millors en les especialitats d'informàtica o electrònica; i que les noies són millors en les especialitats de cura i serveis socials).

Pels motius exposats anteriorment, resulta transcendental analitzar amb més detall quins són els aspectes que condicionen en major mesura l'elecció d'estudis científicotecnològics així com comprovar quin paper juguen en cada gènere les emocions vers l'ensenyament-aprenentatge de les ciències, l'autoestima durant l'aprenentatge d'aquestes i els estereotips de gènere.

METODOLOGIA

Mostra

La mostra va estar constituïda per un total de 184 alumnes d'una escola concertada religiosa situada al centre de Sabadell durant el curs escolar 2018/19, distribuïts en els quatre cursos de l'ESO. La població d'estudi va estar composta per 86 noies, 96 nois i 2 individus que no s'inclouen en la categoria de gènere binari, amb edats compreses entre els 12 i 17 anys (mitjana entre els 13-14 anys).

Metodologia de la investigació

Les dades emprades en el present treball es van obtenir mitjançant una metodologia descriptiva per enquesta i un mostreig no probabilístic incidental. L'instrument de recollida de dades va consistir en l'elaboració d'una enquesta de 24 preguntes elaborades mitjançant Google Formularis® organitzades en els següents quatre apartats (Annex 1):

- Preguntes sobre el perfil de l'enquestat
- Preguntes sobre els estereotips de gènere en la ciència
- Preguntes sobre les emocions vers l'E-A de les ciències
- Preguntes sobre l'orientació, coneixement de la ciència, autoconeixement i factors que influeixen en l'elecció de carreres científiques

Els ítems o preguntes que conformen l'enquesta es van obtenir mitjançant la consulta de la bibliografia disponible i, en alguns casos, a partir de l'elaboració pròpia. Concretament, les preguntes sobre els *estereotips de gènere* es van obtenir de l'article de Porto et al. (2012) (a excepció de la pregunta 19, elaborada per l'autora del present article), les qüestions sobre les *emocions vers l'E-A de les*

ciències es van obtenir de l'article de Davila Acedo et al. (2015) i, finalment, les preguntes sobre *l'orientació, coneixement de la ciència, autoconeixement i factors que influeixen en l'elecció de les carreres científiques* es van obtenir de l'article d'Álvarez-Lires et al. (2014) (a excepció de les preguntes 8, 11, 18 i 24, que són d'elaboració pròpia). Respecte la tipologia de les respostes, es van emprar respostes obertes, tancades i d'elecció múltiple (ventall de respostes i d'estimació mitjançant una escala de tipus Likert de cinc punts).

Les dades es van processar mitjançant el *software* RStudio 1.2.1335 per Windows amb un nivell de confiança al 95%.

RESULTATS

Els següents resultats només inclouen els individus de gènere binari i aquells amb diferències significatives.

Diferències en l'elecció dels estudis post-obligatoris

Tal i com mostra la Taula 1, existeixen diferències qualitatives entre gèneres. En les branques de l'àmbit científicotecnològic (Ciències i salut i Tecnologia) hi ha diferències entre gèneres i entre matèries donat que el percentatge de dones i homes que volen escollir un estudi post-obligatori de ciències i ciències de la salut és molt semblant (31.39% les dones i 26.04% els homes). En canvi, en el cas de la tecnologia, el percentatge d'homes que prefereixen cursar un estudi post-obligatori tecnològic és aproximadament cinc vegades superior al de les dones. A la resta de branques (Humanitats, Artístic, Social i Altres) no hi ha diferències rellevants.

| Estudi post-obligatori | %♀ | %♂ |
|------------------------|-------|-------|
| Ciències i salut | 31.39 | 26.04 |
| Humanitats | 16.28 | 9.38 |
| Tecnologia | 6.97 | 30.21 |
| Artístic | 17.44 | 10.41 |
| Social | 8.14 | 4.17 |
| Altres | 1.16 | 8.33 |
| NS/NC | 17.44 | 12.5 |

Taula 1. Percentatge segregat per gènere binari dels estudis post-obligatoris que volen cursar els enquestats. NT♀: 86; NT♂: 96.

Diferències entre gèneres i ítems a estudiar

Estereotips de gènere

Per facilitar la interpretació dels resultats s'han agrupat els percentatges de les dues opcions més extremes que identifiquen una visió estereotipada. No hi ha diferències significatives entre gèneres binaris en cap de les preguntes que avaluen aquest ítem. En el cas de les respostes estereotipades, és a dir, aquelles que determinarien que persisteixen els estereotips de gènere, el percentatge en el gènere masculí és més elevat respecte el del gènere femení. Per altra banda, les dones es caracteritzen per una resposta més allunyada respecte l'estereotipada i el percentatge de respostes dins d'aquesta franja és major (Taula 2).

| Preg | Estereotip | % ♀ | % ♂ |
|------|---|------|------|
| P9 | Dones millors per les professions socials | 26.7 | 45.8 |
| P12 | Ciència i tecnologia associats als homes | 9.3 | 29.2 |
| P15 | ♀ i ♂ iguals capacitats per treballs CT | 3.4 | 6.2 |
| P17 | Àmbit social associat a dones | 23.3 | 25 |
| P19 | Dones amb més habilitats per Biologia | 11.6 | 15.6 |
| P21 | Homes més capacitats per activitats CT | 6.9 | 19.8 |
| P23 | Homes millors a matemàtiques | 3.5 | 7.3 |

Taula 2. Percentatge i enunciat de les respostes estereotipades per gènere i pregunta. CT fa referència a *científicocotecnològic*. NT♀: 86; NT♂: 96.

Emocions vers l'E-A de les ciències

Existeixen diferències significatives entre els gèneres binaris en quatre de les 18 emocions totals: dues positives (felicitat i tranquil·litat) i dues negatives (enuig i tristesa) (Taula 3).

| Emocions | <i>p</i> |
|---------------------------|----------|
| <i>Emocions positives</i> | |
| Alegria | 0.803 |
| Sorpresa | 0.987 |
| Confiança | 1 |
| Diversió | 0.962 |
| Felicitat | <2e-16* |
| Admiració | 1 |
| Tranquil·litat | <2e-16* |
| Satisfacció | 0.335 |

| | |
|---------------------------|---------|
| Entusiasme | 0.433 |
| <i>Emocions negatives</i> | |
| Tristesa | <2e-16* |
| Enuig | <2e-16* |
| Preocupació | 0.07 |
| Avorriment | 0.654 |
| Vergonya | 0.428 |
| Nerviosisme | 0.145 |
| Ansietat | 1 |
| Por | 1 |
| Fàstic | 0.803 |

*Significança a $p < 0.05$

Taula 3. Nivell de significació (*p*) per les variables d'emocions positives i negatives estudiades resultant de l'anàlisi GLMER. NT♀: 86; NT♂: 96.

Tal i com mostra la Figura 1, en les *emocions negatives* el percentatge d'homes que han marcat la categoria 0 i 1, és a dir, que han experimentat entre mai i poques la tristesa i l'enuig, és superior al de les dones. Concretament, el 48.95% dels homes no ha sentit entre mai i poques vegades la tristesa mentre que en les dones el percentatge és 46.51%. Els resultats per l'enuig mostren que el 45.83% dels homes l'han experimentat entre mai i poques vegades mentre que en les dones el percentatge és menor (33.27%). En el cas de les *emocions positives* la situació s'inverteix: el gènere masculí presenta una major freqüència de respostes per la categoria 2, 3 i 4 (més habitual). A més, la freqüència d'homes que afirmen experimentar sempre ambdues emocions (categoria 4) és el doble respecte la de les dones (felicitat: 6♀ i 11♂; tranquil·litat: 7♀ i 15♂). Cal destacar que en l'emoció de la tranquil·litat en el recompte per les categories 2, 3 i 4 les dones presenten un menor percentatge (61.62%) respecte el gènere masculí (71.87%). En l'emoció de la felicitat també trobem el mateix cas: el percentatge de les dones és 56.97% front el dels homes 57.29%.

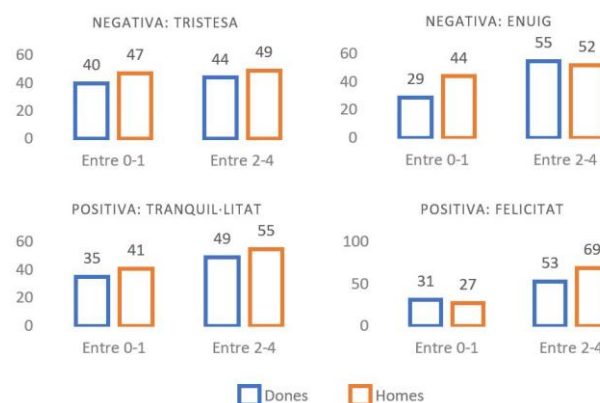


Figura 1. Freqüència absoluta de les respostes (pregunta 14) que avaluen les emocions vers l'E-A de les ciències segregat exclusivament pel gènere binari. El valor numèric de l'escala correspon a mai he experimentat aquesta sensació (valor 0) fins a sempre l'he experimentat (valor 4).

Orientació, coneixement de la ciència, autoconeixement i factors que influeixen en l'elecció d'estudis post-obligatoris

En aquest bloc s'han trobat diferències significatives en 5 de les 9 preguntes estudiades tal i com mostra la Taula 4.

| Preg | Estereotip | p |
|------|--|--------|
| P8 | Matèria CT que prefereixes | 0.004* |
| P10 | Un estudi CT és adequat per a mi | 0.018* |
| P11 | Coneixement científics/ques | |
| | Albert Einstein | 1 |
| | Marie S.-Curie | 0.405 |
| | Rachel Carson | 1 |
| | Rosalind Franklin | 1 |
| | Charles Darwin | 0.983 |
| | Jane Goodall | 0.608 |
| P13 | Tinc aptituds per la Física, Química i/o Matemàtiques | 0.003* |
| P16 | Escolliria un estudi CT perquè els docents pensen que és adequat per a mi | 0.016* |
| P18 | Escolliria un estudi CT tot i no tenir aptituds per ser la meva vocació | 0.643 |
| P20 | Tinc aptituds per la Biologia | 0.016* |
| P22 | Escolliria un estudi CT perquè la meua família pensa que és adequat per a mi | 0.099 |
| P24 | Frase Simone de Beauvoir | 0.167 |

*Significança a $p < 0.05$

Taula 4. Nivell de significació (p) per les preguntes que avaluen el bloc de l'orientació, autoconeixement i factors que influeixen en l'elecció d'estudis CT. La frase de Simone de Beauvoir és "No és la inferioritat de les dones el que ha determinat la seva insignificança històrica, sinó que ha sigut la seva insignificança històrica el que les ha destinat a la inferioritat". NT♀: 86; NT♂: 96.

En l'apartat de l'orientació per escollir estudis post-obligatoris científics i factors que influeixen en l'elecció de carreres científicotecnològiques cal destacar les diferències significatives en les preguntes 8, 10 i 16. En la pregunta 8 hi ha diferències entre gèneres i entre les matèries de Biologia i

Tecnologia donat que el 46.51% de les dones els agrada més la Biologia mentre que el 42.71% dels homes prefereixen la Tecnologia. Per altra banda, només el 24.41% de les dones prefereixen Tecnologia i només un 10.47% dels homes prefereixen la Biologia. En la pregunta 10, més de la meitat dels homes (59.38%) afirmen que una carrera de l'àmbit científicotecnològic és adequada per a ells mentre que en el cas de les dones només un 43.02% ho afirmen. En quant a si el professorat considera adequat que una carrera científicotecnològica és adequada per l'alumnat (pregunta 16) només el 11.63% de les dones afirmen que el professorat sí consideren adequat que cursin estudis de l'àmbit científicotecnològic mentre que en el cas dels homes és el doble, un 25% (Figura 2).

Respecte a les aptituds per aprendre matèries científicotecnològiques existeixen diferències rellevants entre ambdós gèneres i matèries donat que només el 39.53% de les dones afirma tenir aptituds per la Física, Química i/o Matemàtiques (pregunta 13), en canvi, el 52.32% d'elles sí consideren tenir aptituds per la Biologia (pregunta 20). Els resultats pels nois mostren una situació inversa donat que el 62.5% afirmen tenir aptituds per la Física, Química i/o Matemàtiques mentre que el 33.33% consideren que tenen aptituds per la Biologia (Figura 2).

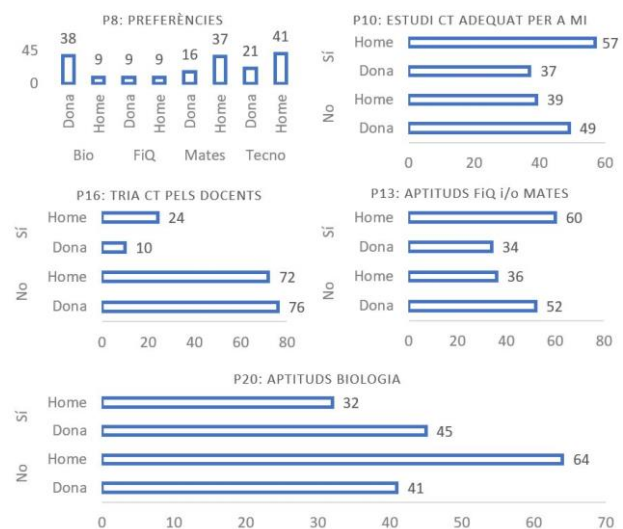


Figura 2. Freqüència absoluta de les respostes que avaluen l'orientació, (auto)coneixement de la ciència i factors que influeixen en l'elecció d'estudis CT.

CONCLUSIONS

Els resultats obtinguts mostren que existeixen diferències significatives i rellevants entre ambdós gèneres en les emocions vers l'E-A de les ciències

i en l'orientació i autoconeixement però no en les qüestions estrictament d'estereotips de gènere, el que evidencia la presència de biaix de gènere en l'E-A de les matèries científicotecnològiques en el sistema educatiu. Aquests resultats poden ser explicats tant per factors intrínsecs a la població d'estudi (com per exemple, l'entorn familiar o les preferències individuals) com extrínsecs (com per exemple, la pressió social o el sistema educatiu), pel que em centraré exclusivament en els darrers.

Respecte als estereotips de gènere, no existeixen diferències significatives entre gèneres però és important destacar que el percentatge de dones que s'allunya de la resposta estereotipada és molt superior respecte el percentatge dels homes. Aquests resultats demostren que les dones presenten conviccions més fermes contra els estereotips mentre que els homes encara responen a la resposta estereotipada i, per tant, tenen més interioritzats els estereotips de gènere. Tot i les diferències qualitatives entre homes i dones, en general, no persisteixen els estereotips de gènere en l'àmbit científicotecnològic en la població enquestada.

Un estudi de Rosenthal i Jacobson (1968) va demostrar que el rendiment dels alumnes està condicionat per les expectatives del professorat i, per tant, obtenen un bon o escàs rendiment acadèmic perquè és exactament el que s'espera d'ells. Per tant, si el professorat de l'àmbit científicotecnològic presenta unes expectatives més altes pels nois que per les noies el rendiment acadèmic d'aquestes serà menor. Aquesta situació afavoreix que el sistema educatiu produeixi noies amb baixa autoestima que, tot i tenir un bon rendiment acadèmic en les matèries científicotecnològiques, prefereixen estudis no tecnològics dirigits al treball amb persones i amb menor prestigi social i econòmic. Per altra banda, els homes presenten certa prepotència de manera que, tot i obtenir resultats acadèmics mediocres en les matèries científicotecnològiques, escullen estudis post-obligatoris d'aquesta branca ja que tenen assumit que poden aconseguir tot el que vulguin (Simón, 2005). Els resultats de la present investigació reflecteixen aquesta situació tant en les emocions vers l'E-A de les ciències com en l'orientació i autoconeixement. En el cas de les emocions, els homes experimenten amb menor freqüència les emocions negatives amb diferències significatives (tristesa i enuig) mentre que en el cas de les emocions positives amb diferències significatives (felicitat i tranquil·litat) el percentatge de dones que les ha experimentat amb major freqüència és menor. En el cas de

l'orientació i autoconeixement, els resultats demostren que:

- Les dones tenen una major preferència per la Biologia mentre que en el cas dels homes és per la Tecnologia.
- Més de la meitat dels homes afirmen que una carrera de l'àmbit científicotecnològic és adequat per ells mentre que el percentatge de les dones és inferior.
- Més de la meitat dels homes consideren que tenen aptituds per la Física, Química i/o Matemàtiques mentre que en les dones el percentatge és menor.
- El percentatge d'homes que afirmen que el professorat considera adequat per ells cursar estudis de l'àmbit científicotecnològic és el doble respecte el percentatge de les dones.

Per tant, els resultats obtinguts indiquen que els i les adolescents accepten en percentatges elevats una diferenciació de capacitació en funció del gènere de manera que els homes consideren que tenen una major capacitació per les matèries científicotecnològiques masculinitzades (Tecnologia, Física, Química i Matemàtiques) mentre que en el cas de les dones és per les matèries científiques més feminitzades (especialment Biologia).

Donat que no hi ha estereotips de gènere en els i les adolescents enquestades però sí s'observa una tendència estereotipada en quant a l'autoeficàcia, preferència i elecció de matèries científicotecnològiques, aquesta situació podria ser explicada per l'androcentrisme científic escolar. Aquest androcentrisme, resultat dels estereotips de gènere del professorat i de la pressió social, perpetua els estereotips de gènere i reforça la idea que els homes són millors en les matèries científicotecnològiques pel que no poden permetre's experimentar emocions negatives durant l'E-A d'aquestes ja que la prepotència adquirida al llarg del sistema educatiu els impedeix pensar que les ciències *no són una cosa d'homes*. En canvi, en el cas de les noies la situació és completament a la inversa donat que el sistema educatiu afavoreix que elles tinguin una baixa autoestima durant l'E-A de les ciències pel que experimenten amb major freqüència les emocions negatives i, per tant, assumeixen que la ciència *no és una cosa de dones*. L'escassa autoeficàcia de les alumnes que afirmen no ser aptes per estudiar Física, Química i/o Matemàtiques evidencia que és necessari ajudar a reflexionar sobre les pròpies capacitats i donar importància a l'auto-capacitat relativa. És a dir, és essencial que una noia entengui que encara que sigui millor en lletres

no vol dir que no pugui cursar estudis científics i que no aprovar els exàmens de ciències no necessàriament implica no ser bona en ciències (Couso, 2016). D'aquesta manera, les alumnes poden prendre consciència de les seves aptituds i evitar que les diferències de gènere que tenen interioritzades (per la pressió social, familiar i educativa) limitin el seu rendiment acadèmic en aquestes matèries. Només fomentant actituds positives en les i els alumnes mitjançant el desenvolupament de sentiments agradables permetrà que aquests presentin una major motivació i s'apropin als estudis post-obligatoris científicotecnològics (Davila-Acedo et al. 2015).

La preferència dels i les alumnes per les matèries científicotecnològiques mostren concordança amb la bibliografia disponible i amb els estereotips de gènere descrits anteriorment. Els resultats de la present investigació demostren que en l'àmbit científicotecnològic les noies prefereixen la branca de ciències i ciències de la salut mentre que en la branca tecnològica són els homes els que prefereixen aquests estudis. Aquests resultats evidencien que les noies prefereixen estudis dedicats a la cura de les persones (estudis feminitzats) i, per tant, la matèria que més els agrada és Biologia mentre que els nois prefereixen estudis tecnològics (estudis masculinitzats) i, per tant, la matèria que més els agrada és Tecnologia. Un dels factors que explicaria aquesta situació no està vinculat al rendiment acadèmic de les alumnes ja que diverses investigacions han demostrat que els resultats de les noies són o iguals o superiors als assolits pels nois. Per tant, aquesta diferència entre gèneres i matèries podria ser deguda a la influència dels pares i de l'entorn, que repercuteixen negativament sobre la decisió final. És a dir, els pares consideren que l'èxit que assolixen les seves filles és degut a un esforç descomunal mentre que en el cas dels seus fills l'atribueixen a un talent innat (Rosser, 1996). A més, els pares dipositen major ambició en els seus fills que en les filles (Adelman, 1991).

A banda de l'entorn familiar, el paper dels orientadors també és transcendental ja que poden allunyar a algunes alumnes de cursar estudis científicotecnològics a causa dels estereotips de gènere interioritzats. Aquesta escassa representació femenina en els estudis post-obligatoris científicotecnològics i, en conseqüència, en les professions corresponents, pot explicar-se per diversos mecanismes. Per una banda, les dones són admeses pràcticament com a iguals en una professió fins que aquesta s'institucionalitza i professionalitza de manera que el paper de les dones en aquestes pro-

fessions és inversament proporcional al prestigi que revesteix. Per altra banda, les dones queden renegades a disciplines i treballs concrets marcats pel sexe. És a dir, no hi ha dones individuals a les que no s'ha reconegut la seva valia sinó que la falta d'estatus i reconeixement s'estén a àmbits feminitzats amb menor valor i poc importants pel fet de ser realitzats per dones (Sedeño, 2003).

Tenint en compte aquesta situació, és necessari un canvi en la societat per tal de valorar el treball realitzat per les dones independentment de la professió que realitzin i no devaluar les professions i activitats pel fet de ser realitzades pel gènere femení. És evident que aquest canvi no és immediat però resulta transcendental que la comunitat educativa eviti perpetuar els estereotips de gènere per tal de fomentar l'elecció d'estudis post-obligatoris científicotecnològics en les noies. La discriminació per raó de sexe és punible en la majoria de països occidentals però existeixen moltes formes de discriminació subtil i encobertes que, de manera continuada, poden tenir un gran impacte en les dones i que dificulten l'equitat en la ciència.

L'absència de les dones en l'àmbit científicotecnològic implica que la nostra visió sobre el món ha sigut i és parcial. Per tant, és necessari incloure en condicions d'igualtat a les dones en aquest àmbit per trencar el biaix de gènere. Aquest objectiu només pot aconseguir-se mitjançant *una educació i un professorat* compromès amb la inclusió de la perspectiva de gènere.

PROPOSTES DE L'AUTORA

Per les raons anteriors, es dedueix la necessitat d'afrontar canvis en el sistema educatiu si l'objectiu és fomentar que les noies estudiïn ciències i tecnologia:

- Seleccionar llibres de text que visibilitzin a la dona fora dels rols sexuals estereotipats (mares, dones o reines) i a la dona científica en altres professions que les considerades com a femenines.
- Utilitzar un llenguatge inclusiu no sexista, tant en el material didàctic com en la comunicació del professorat, mitjançant la substitució del gènere masculí com a genèric per morfemes indeterminats omnicomprensius.
- Incorporar la perspectiva de gènere a l'aula mitjançant activitats o unitats didàctiques (UD) que visibilitzin la dona científica. A la xarxa trobem recursos útils com la UD del Gobierno de Canarias (2019) sobre Marie Skłodowska-Curie

i Rosalind Franklin, o el recull de diferents tipus de recursos per la Universitat d'Alacant (2019).

- Evitar gestionar els torns de paraula, intervencions, interaccions o rols de manera sexista per promoure la igualtat de gènere.
- Normalitzar l'error i fomentar una didàctica dialògica, interactiva, participativa, propera i que emfatitzi en el context és clau per tal que els i les alumnes experimentin més emocions positives durant l'E-A de les ciències i tecnologia.
- Formar al professorat per trencar la visió estereotipada de la ciència i la tecnologia.

AGRAÏMENTS

A les meves tutores Roser Canet i Marta Cartiel per la seva ajuda en l'àmbit professional i personal.

ANNEX 1. QÜESTIONARI

8. Marca l'assignatura que més t'agrada de l'àmbit científicotecnològic.

- a. Biologia
- b. Física i Química
- c. Matemàtiques
- d. Tecnologia

9. Les dones posseeixen més capacitats que els homes per desenvolupar activitats professionals de caràcter social (és a dir, professions per ajudar als altres com infermeria, mestres, doctores...).

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

10. Considero que una carrera o cicle de l'àmbit científic i/o tecnològic és adequat per mi.

- Sí
- No

11. Marca amb una creu el nom dels següents científics i científiques que coneguis i indica en quin món han sobresortit (química, física, biologia o matemàtiques): *Albert Einstein, Marie Skłodowska-Curie, Rachel Carson, Rosalind Franklin, Charles Darwin, Jane Goodall.*

12. L'àmbit de la ciència i la tecnologia està més relacionat amb l'objectivitat, racionalitat o competitivitat, trets normalment associats al gènere masculí.

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

13. Considero que tinc aptituds per la física, química i/o matemàtiques.

- Sí

No

14. Marca, fent servir la següent escala (0: *mai l'he experimentat*, 1: *poques vegades*; 2: *bastantes vegades*; 3: *moltes vegades*; 4: *sempre l'he experimentat*), les emocions que sents quan estàs a l'aula i a casa estudiant ciències (en general): *alegria, sorpresa, tristesa, confiança, diversió, enuig, felicitat, preocupació, avorriment, admiració, vergonya, nerviosisme, tranquil·litat, ansietat, satisfacció, por, entusiasme, fàstic.*

15. Les dones estan igual de capacitades que els homes per treballar en llocs científics i tecnològics.

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

16. Escolliria una carrera o cicle de l'àmbit científic i/o tecnològic perquè el professorat pensa que és adequat per mi.

- Sí
- No

17. L'àmbit social està més relacionat amb les emocions, valors o les relacions socials, trets normalment associats al gènere femení.

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

18. Escolliria una carrera o cicle de l'àmbit científicotecnològic encara que consideri que no tinc aptituds perquè és la meua vocació i passió.

- Sí
- No

19. Les dones tenen més habilitats per la biologia que els homes.

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

20. Considero que tinc aptituds per la biologia.

- Sí
- No

21. Els homes posseeixen més capacitats que les dones per desenvolupar activitats científicotecnològiques (com arquitectura, enginyeries...).

- Molt d'acord.
- D'acord.
- En desacord.
- Molt en desacord.

22. Escolliria una carrera o cicle de l'àmbit científic i/o tecnològic perquè la meua família pensa que és adequat per mi.

- Sí
- No

23. Els homes tenen més habilitats per les matemàtiques que les dones.

- o Molt d'acord.
- o D'acord.
- o En desacord.
- o Molt en desacord.

24. Llegeix aquesta frase de Simone de Beauvoir i digues si estàs d'acord: «No és la inferioritat de les dones el que ha determinat la seva insignificança històrica, sinó que ha sigut la seva insignificança històrica el que les ha destinat a la inferioritat».

- o Molt d'acord
- o D'acord
- o En desacord
- o Molt en desacord

BIBLIOGRAFIA

- Adelman, C. (1991). *Women at thirtysomething: Paradoxes of attainment*. US Department of Education.
- Álvarez-Lires, F. J., Arias-Correa, A., Serrallé Marzoa, J., i Varela Losada, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. *Revista de Investigación en Educación*, 12(1).
- ASPIRES. (2013). *Young people's science and career aspirations, age 10–14*. Londres: King's college London.
- Barba, N. G. S., i Salguero, C. P. G. (2017). Autoestima, educación emocional y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes en las instituciones educativas. *Boletín Redipe*, 6(5), 84-92.
- Colás Bravo, M. P., i Villaciervos Moreno, P. (2007). La interiorización de los estereotipos de género en jóvenes y adolescentes. *Revista Investigación Educativa*, 25(1), 35-59.
- Couso, D. (2016). Com afrontar el (des)interès dels joves per les professions científicotècniques?. Consultat el 20 de maig de 2019, disponible en: <http://www.recercaenaccio.cat>
- Davila Acedo, M. A., Borrachero Cortes, A. B., Mellado Jimenez, V., i Bermejo Garcia, M. L. (2015). Las emociones en alumnos de ESO en el aprendizaje de contenidos en física y química, según el género. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1).
- Deaux, K., i Lewis, L. L. (1983). Components of gender stereotypes. *Psychological Documents*, 13, 25.
- FECYT. (2007). *Mujer y ciencia: La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. (2ª ed). Madrid: FECYT.
- Gobierno de Canarias. (2019). Ciencia y género: Reflexiones sobre la invisibilización de la contribución de las mujeres al desarrollo de las ciencias. Algunas propuestas didácticas. Consultat el 20 de maig de 2019, disponible en: <https://www.slideshare.net>
- Mellado, V., Blanco, J. L., Borrachero, A. B., i Cárdenas, J. A. (2013). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Pienda, J. A. G., Pérez, J. C. N., Pumariega, S. G., i García, M. S. G. (1997). Autoconcepto, autoestima y aprendizaje escolar. *Psicothema*, 9(2), 271-289.
- PISA. (2015). ¿Qué subyace bajo la desigualdad de género?. *PISA in Focus*, 49, 1-4.
- Porto, A. M., Cajide, J., Mosteiro, M. J., Castro, M. D., Sierra, S., i Rodríguez Burgos, S. (2012). Estereotipos de género ante la Ciencia y la Tecnología del alumnado de Formación Profesional. En *Actas del IX Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género* (pp. 1-13).
- Rosenthal, R., i Jacobson, L. F. (1968). Teacher expectations for the disadvantaged. *Scientific American*, 218(4), 19-23.
- Rosser, S. V. (1996). Las mujeres, las ciencias y el feminismo en Estados Unidos. En R. Clair (Ed.), *La formación científica de las mujeres: ¿por qué hay tan pocas científicas?* (pp. 99-111). Madrid: UNESCO.
- Sáinz Ibáñez, M. (2007). *Aspectos psicosociales de las diferencias de género en actitudes hacia las nuevas tecnologías en adolescentes*. (Tesis doctoral). UNED. Madrid.
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and interpretations*. París: OECD.
- Sedeño, E. P. (2003). Las mujeres en la historia de la ciencia. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 27.
- Simón, R. E. (2005). Convivencia y relaciones desiguales. En C. Rodríguez (Comp.), *Género y currículo: aportaciones del género al estudio y práctica del currículo* (pp. 153-168). Madrid: Akal.
- Spencer, S. J., i Steele, C. M. (1994). *Under suspicion of inability: Stereotype vulnerability and women's math performance*. Manuscrit no publicat: SUNY Buffalo i Standford University.
- UMYC. (2011). *Científicas en cifras: Estadísticas e indicadores de la (des)igualdad de género en la formación y profesión científica*. Madrid: MEC.
- Universitat d'Alacant. (2019). *Mujeres a ciencia cierta*. Consultat el 20 de maig de 2019, disponible en: <https://web.ua.es>

- Vázquez, A. i Manassero, M.A (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación
- Zembylas, M. (2005). Discursive practices, genealogies, and emotional rules: A poststructuralist view on emotion and identity in teaching. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 355-367.