

“No va amb mi” La influència del disseny d’activitats STEM sobre el posicionament de l’alumnat en aquest àmbit

UTE. Revista de Ciències de l’Educació

Monogràfic 2019. Pag. 133-144

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



<https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>

Carme Grimalt-Álvaro , Digna Couso Lagarón 

Rebut: 20/09/2019 Acceptat: 03/10/2019

Resumen

L'article que es presenta analitza les diferències en la percepció de l'impacte sobre el propi posicionament cap a l'àmbit STEM en estudiants de secundària que han participat en un festival STEM. També considera diversos elements que poden afavorir un posicionament positiu cap a l'àmbit STEM, en base a la visió dels nois i noies participants. Les dades en les que es basa l'estudi van ser obtingudes mitjançant un qüestionari que l'alumnat participant va respondre en acabar el festival (N=791). Els resultats mostren com els estudiants que s'identifiquen com a nois reconeixen un impacte més positiu del festival en la millora del seu posicionament cap a l'àmbit STEM i en comparació amb la resta d'estudiants, si bé també es destaquen altres diferències. La tria dels elements que haurien afavorit el posicionament reproduïx els estereotips associats a la construcció hegemònica de la identitat de gènere (p.ex. més noies que nois que valoren activitats ludificades i en les que es treballa en grup). No obstant, també s'observen diferències significatives dins d'un mateix gènere. Els resultats obtinguts conviden a desenvolupar una mirada crítica envers els elements que s'han utilitzat en el festival STEM per promoure el posicionament de l'alumnat participant, així com també a reconèixer la necessitat d'introduir de manera explícita una perspectiva de gènere inclusiva en qualsevol activitat educativa STEM que vulgui ser veritablement equitativa.

Palabras claves: STEM; Equitat; Gènere; Ensenyament secundari; Educació no formal.

Abstract

In this article, differences in the perception of the impact on the stance on STEM of high school students who have participated in a STEM festival are analysed. As well, how different elements that can promote a positive stance on STEM, based also on the opinion of the participant boys and girls is also analysed. The data for the study was obtained from a questionnaire, which participating students answered at the end of the festival (N = 791). Students who identify themselves as boys acknowledged a more positive impact of the festival in improving their stance on STEM compared to other students, though other differences are also highlighted. The selection of the elements that would have promoted a positive stance on STEM by participant students reproduce the stereotypes associated with the hegemonic construction of gender identity (eg. more girls than boys valued gamified and group activities). However, significant differences are also observed within the same gender. These results suggest a need to develop a critical look at the elements that have been used in the STEM festival to promote the stance

on STEM of participating students, as well as to recognize the need to explicitly introduce an inclusive gender perspective in any STEM educational activity that wants to be truly equitable.

Key words: STEM; Equity; Gender; Secondary education; Non-formal education.

1. El posicionament cap a l'àmbit STEM des d'una perspectiva de gènere

Qualsevol persona que treballi l'educació STEM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques, per les seves sigles en anglès), ja sigui a nivell formal o informal, s'ha enfrontat al repte d'intentar implicar un/a participant que sent que "STEM no és per a ell/a". I aquest/a participant/a podria estar assegut/da al costat d'algú que mostri un veritable entusiasme, fins i tot abans que comenci l'activitat. Aquest manera diferent en què una persona pensa, sent, parla, valora i actua en l'àmbit STEM l'anomenem posicionament i fa referència a la relació personal amb els temes, agents i activitats relacionades amb l'àmbit STEM (Couso & Grimalt-Álvaro, 2019). El posicionament cap a l'àmbit STEM es defineix des de la perspectiva personal de com cada estudiant es veu en aquest camp i, per tant, inclou la seva opinió sobre quin paper juga l'àmbit STEM a la seva vida i quin paper té el propi estudiant en aquest camp (Couso, 2017). En termes psicològics i sociològics, el posicionament cap a l'àmbit STEM es basa en i és el resultat d'un conglomerat de variables de caire psicològic, com són els interessos, les aspiracions, la percepció de la pròpia capacitat (autoeficàcia), la capacitat i la identitat de cada individu en l'àmbit STEM (Couso & Grimalt-Álvaro, 2019).

Aquest constructe complex és el resultat d'experiències passades i presents atribuïdes a l'àmbit STEM, incloent tant les experiències educatives, com altres experiències que es viuen fora del context escolar. Totes aquestes experiències influeixen fortament en les expectatives futures en relació a aquest àmbit. Per tant, un posicionament negatiu cap a l'àmbit STEM no només condiciona negativament el desenvolupament de l'alfabetització científicotecnològica de l'alumnat, sinó que limita la seva participació en la societat del futur com a ciutadans, on es preveu que els reptes relacionats amb l'àmbit STEM tinguin un pes creixent (Kim, 2018).

Des de fa dècades s'observa que el posicionament dels nois i les noies cap a l'àmbit STEM és diferent des de la perspectiva d'algunes de les variables que conformen aquest constructe. Així, per exemple, s'observa que l'interès de l'alumnat cap a les disciplines STEM disminueix bruscament en el seu pas per l'educació secundària, però que aquesta disminució és especialment acusada en les noies (Barmby, Kind, & Jones, 2008), i especialment en relació als temes relacionats amb la tecnologia i la física (Tytler et al., 2008). De manera similar, també s'observen diferències en les aspiracions segons el gènere dins de l'àmbit STEM: les noies aspiren més freqüentment a professions de l'àmbit de la salut o de la biologia, i els nois aspiren més a professions de l'àmbit de les ciències de la computació, enginyeria o de les ciències, especialment de la física (Bøe & Henriksen, 2013; Sáinz et al., 2017).

En relació a la construcció d'una identitat STEM, existeix un consens a la literatura sobre la imatge esbiaixada i estereotipada de les persones que treballen a l'àmbit STEM: homes blancs, de classe mitjana, molt intel·ligents i amb poques habilitats socials (Kim, Sinatra & Seyranian, 2018). Aquesta visió estereotipada allunya a aquelles persones que no comparteixen aquestes mateixes característiques i, per tant, dificulta que les noies puguin reconèixer-se com a persones vinculades positivament a l'àmbit STEM. És a dir, persones que hi gaudeixen, que hi poden participar, que hi poden tenir èxit o que hi poden treballar en l'àmbit STEM,. Finalment, també hi ha una àmplia consistència a la literatura sobre el fet que, independentment de la seva capacitat real, les noies tendeixen a menystenir les seves pròpies capacitats en l'àmbit STEM, a diferència dels nois, que tendeixen a mostrar confiança en les seves pròpies capacitats en l'àmbit STEM (Schunk & Pajares, 2002). Totes aquestes diferències -i d'altres que es poden

trobar a la literatura- evidencien una posició desavantajosa de les noies respecte als nois, que es trasllada i es multiplica en el món professional i com més alta és la posició laboral (UNESCO, 2017): la presència de dones en el camps com l'enginyeria, la física les ciències de la computació és baixa, i encara ho és més com més alta és la posició laboral que es considera. De la mateixa manera, si bé la presència de nois en camps com les biociències i les ciències de la salut és baixa, novament la proporció entre homes i dones s'equipara i/o s'inverteix (havent molts més homes que dones) com més alta és la posició laboral (National Science Foundation, 2017).

Així doncs, per tal de promoure igualtat d'oportunitats futures per a tothom, és necessari dissenyar i promoure estratègies per afavorir el posicionament cap a l'àmbit STEM de les noies.

2. Oportunitat per a l'educació STEM: aflorament de contextos educatius no-formals

En els darrers anys, i en el marc de la promoció del posicionament cap a l'àmbit STEM, han anat sorgint diverses iniciatives educatives no formals com festivals, fires, concursos... Totes aquestes iniciatives tenen un gran potencial a l'hora de promoure el posicionament cap a l'àmbit STEM de l'alumnat, ja que tenen l'oportunitat de dur a terme activitats STEM d'una manera molt més lúdica, que pot ser més engrescadora per l'alumnat. Alhora, també poden promoure la interacció directa entre l'alumnat i diversos agents de l'àmbit STEM (centres de recerca, universitats, empreses...), contribuint a que l'alumnat desenvolupi una visió més realista de l'àmbit professional STEM (influint en les aspiracions) i trencant els possibles estereotips sobre les persones que hi treballen (influint en la construcció de la identitat STEM de l'alumnat) (Roche, Cullen & Ball, 2016).

No obstant, també hi ha diverses veus que són crítiques amb aquests tipus d'iniciatives, ja que dubten de la seva efectivitat a l'hora de promoure el posicionament cap a l'àmbit STEM d'aquells grups minoritaris. En altres paraules, recerques com la de Kennedy, Jensen i Verbeke (2018) insinuen que aquestes accions no formals serveixen més aviat per promoure encara més el posicionament cap a l'àmbit STEM de grups que ja mostraven prèviament un posicionament positiu cap aquest àmbit -com els nois. En canvi, el seu potencial transformador en aquells grups en desavantatge-com les noies respecte STEM- seria poc efectiu.

Certament, la curta durada d'aquestes iniciatives no formals, pot constituir un factor limitant en comparació amb les activitats en contextos formals. Transformar constructes que són el resultat de múltiples experiències al llarg de molts anys, com és el posicionament cap a l'àmbit STEM, no és quelcom immediat, però no vol dir que estigui tot perdut. En aquest sentit, observem una manca de reflexió crítica i sistemàtica en les avaluacions d'aquestes iniciatives sobre com promoure específicament el posicionament cap a l'àmbit STEM de les noies, així com d'altres col·lectius en desavantatge en aquest àmbit. Aquesta problemàtica és la que motiva la recerca que es presenta a continuació.

3. Context i preguntes de recerca

La recerca que es presenta s'ha realitzat en el context d'un festival STEAM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Art i Matemàtiques, per les seves sigles en anglès), que es realitza anualment a Barcelona i té una durada de 3 dies. El festival reuneix a més de 10.000 estudiants de secundària (de 12 a 16 anys), la major part dels quals provenen de l'àrea metropolitana. Mitjançant activitats interactives i lúdiques, espectacles i tallers, aquest festival pretén connectar l'alumnat amb centres de recerca, universitats i empreses i millorar el posicionament cap a l'àmbit STEM de l'alumnat participant. A més, el festival

també pretén donar a conèixer especialment aquelles aplicacions o relacions de les disciplines STEM amb disciplines d'altres àmbits, com l'art i el disseny, els esports, etc. L'assistència a aquest festival es realitza com una activitat escolar gratuïta, implicant així diversitat d'estudiants amb un posicionament divers cap a l'àmbit STEM. A l'hora de preparar les activitats i accions que es duran a terme en el festival, les persones encarregades reben algunes indicacions de l'organització, si bé la majoria d'aquestes indicacions són de caire logístic.

En aquest context, i amb la finalitat d'identificar estratègies que puguin fer millorar el potencial transformador del festival, es duu a terme una recerca que pretén respondre les preguntes següents:

- Quina és la variació en la percepció del propi posicionament en l'àmbit STEM dels nois i noies que han participat en un festival STEM, segons el seu gènere?
- Quins són aquells elements d'una iniciativa d'educació STEM no formal que poden afavorir un posicionament positiu cap a l'àmbit STEM, segons la visió dels nois i noies participants?

4. Disseny de l'enquesta i anàlisi posterior

Per poder respondre les dues preguntes de recerca es va dissenyar un qüestionari, basat en estudis previs similars, com els d'Archer et al., (2013) i FECYT, Obra Social "la Caixa", i Everis (2013). El qüestionari es va pilotar en l'edició de l'any 2018 del festival. La versió final del qüestionari es va estructurar en diverses seccions per caracteritzar el posicionament STEM de l'alumnat a través dels diversos constructes que la formen, així com també de l'impacte percebut del festival sobre el propi posicionament. Per a l'alumnat que havia percebut una millora en el propi posicionament, el qüestionari incloïa una subsecció destinada a conèixer aquells elements que havien generat més impacte, segons la visió del propi alumnat. En una secció final, es van incloure diversos ítems per tal de recollir informació sobre el gènere i altres variables socioeconòmiques i culturals que permetessin caracteritzar les persones que responien l'enquesta, seguint directrius de propostes internacionalment reconegudes (The GenIUSS Group, 2014). El qüestionari es va distribuir a tot l'alumnat que havia participat del festival a través dels seus docents. La versió final de les preguntes utilitzades per recollir les dades que es presenten a continuació es pot consultar a l'Annex 1 (Figura 4).

Els mètodes estadístics emprats en l'anàlisi de les dades, un cop realitzada la lectura i la validació de la base de dades, van ser diversos. En aquest article només es presenten aquells resultats de l'estadística descriptiva realitzada que permeten respondre les preguntes de recerca. Els resultats es complementen amb el contrast de distribució d'algunes de les variables amb la prova khi-quadrat de Pearson (o el test de bondat d'ajustament khi-quadrat) per contrastar si existeixen diferències de la distribució de les respostes segons el gènere.

5. Resultats i discussió

5.1 Descripció de la mostra recollida

Es van obtenir 791 respostes d'estudiants de secundària dels quals, el 44% es va identificar com a noia i el 46% com a noi i un 10% d'estudiants no es va identificar amb un gènere binari (Figura 1). Aquesta distribució es va contrastar amb la distribució general de la població de Catalunya per al grup

equivalenta mitjançant la prova khi-quadrat de Pearson. Amb un nivell de significança del 0,9230 es considera que la proporció entre nois i noies de la mostra obtinguda no és diferent que la proporció de nois i noies de Catalunya. És a dir, la distribució obtinguda en la mostra es pot considerar representativa en termes de gènere respecte la població general d'estudiants de secundària. Aquesta prova es va realitzar també respecte altres variables amb possible influència, com ara nivell socioeconòmic i tipus d'escola (pública, concertada o privada).

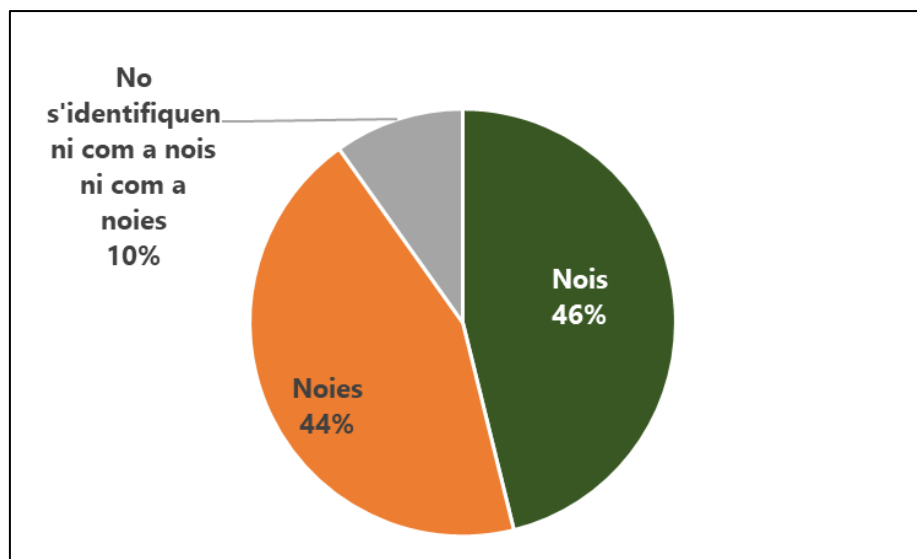


Figura 1. Distribució de les respostes recollides segons el gènere (N=791; Nnois=365, Nnoies=348; Naltres=78).

5.2 Percepció de la variació del posicionament cap a l'àmbit STEM segons el gènere després d'haver participat en el festival

A la Figura 2 es representa la percepció de l'impacte del festival en el propi posicionament. Tal i com es pot observar, el grup més nombrós tant de nois, noies i d'estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari, considera que la participació al festival no ha generat cap impacte sobre el propi posicionament i que aquest segueix sent el mateix que abans. No obstant, si bé en el cas dels nois, aquesta percepció es correspon amb el 44% de les respostes, en el cas de les noies es correspon amb el 59% de les respostes i per als estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari amb el 58%. Aquests resultats, per tant, mostren com les noies i estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari es mostren indiferents a l'acció d'activitats no formals STEM sobre el seu posicionament STEM.

^a Les dades de la distribució de la població de Catalunya per sexe i grups d'edat ha estat extreta de l'Institut d'Estadística de Catalunya: <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=253&t=2019>. Dades de l'1 de gener 2019. En particular, es va contemplar la distribució del gènere entre els grups d'edat més propers a la mostra recollida, és a dir, entre els 10 i 19 anys.

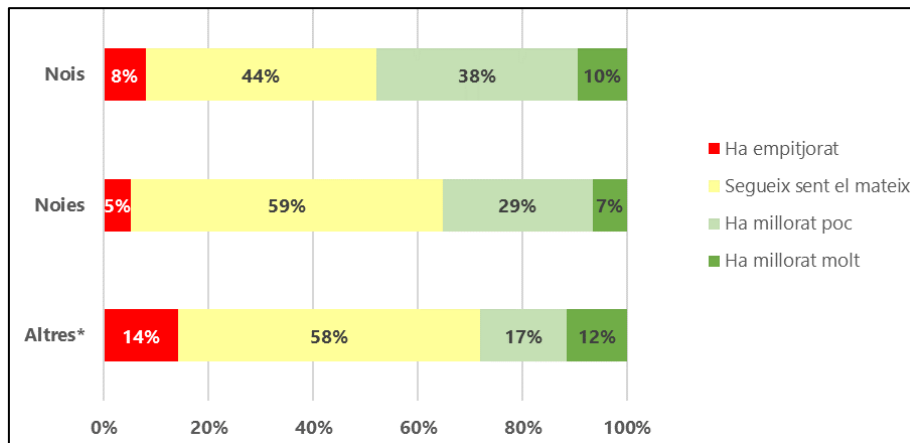


Figura 2. Impacte percebut del festival en el posicionament cap a l'àmbit STEM segons el gènere (N=791). *La categoria "Altres" s'ha utilitzat per simplificar la gràfica; la categoria utilitzada al qüestionari va ser "no m'identifico ni com a noi ni com a noia".

D'altra banda, a la Figura 2 també es poden observar diferències en els estudiants que consideren que el festival ha tingut un impacte positiu sobre el propi posicionament cap a l'àmbit STEM. Si bé, el 48% dels nois va considerar que el seu posicionament havia millorat poc o molt, un 36% de les noies i un 29% dels estudiants que no es van identificar amb un gènere binari va reconèixer un impacte positiu del festival. És a dir, els nois reconeixen un impacte superior del festival que els seus companys.

Aquests resultats, per tant, evidencien de nou com l'acció d'activitats STEAM informals, particularment aquelles puntuals, acostuma a tenir un impacte percebut més positiu en aquells col·lectius que ja tenien un posicionament previ més favorable cap a l'àmbit STEM, com és el cas dels nois (Kennedy et al., 2018).

Finalment, en la mateixa Figura 2, cal destacar l'existència de diferències significatives respecte el gènere en la part extrema ("ha empitjorat" i "ha millorat molt"): una proporció lleugerament més gran de nois afirmen que la seva experiència al festival ha fet empitjorar el seu posicionament cap a l'àmbit STEM (8%) en comparació amb les noies (5%); aquesta proporció és encara més gran en l'alumnat que no s'identifica amb un gènere binari (14%). De la mateixa manera, una proporció lleugerament més gran de nois afirmen que el seu posicionament cap a l'àmbit STEM ha millorat molt després d'haver participat en el festival (10%) en comparació amb les noies (7%). Aquesta proporció és encara major en l'alumnat que no s'identifica amb un gènere binari (12%). En definitiva, sembla que l'alumnat que no s'identifica amb un gènere binari té opinions més extremes que els que s'identifiquen com a nois, i els nois tenen opinions lleugerament més extremes sobre la influència d'una iniciativa d'educació STEM que les noies.

En definitiva, els resultats obtinguts mostren com l'impacte d'una mateixa activitat, en aquest cas un festival STEAM, és percebut de manera diferent per nois, noies i estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari. Amb un valor χ^2 de 17,08 i una significança del 0,0007, la prova khi-quadrat de Pearson (amb 3 graus de llibertat) confirma que aquesta diferència entre la distribució de les respostes entre nois i noies és estadísticament significativab. Certament, la diferència entre la quantitat d'estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari ($N_{altres}=78$) i la resta ($N_{nois}=365$, $N_{noies}=348$) pot haver influït aquest comportament descrit. Per tant, caldria prosseguir amb nous estudis per comprovar que realment aquesta diferència en el comportament és estable. No obstant, és necessari destacar que la quantitat d'estudiants que no s'han identificat amb un gènere binari, tot i que petita, és significativa i no es pot menysprear.

^b En el contrast no s'ha tingut en compte la resposta "no m'identifico ni com un noi ni com una noia", ja que la poca quantitat de respostes obtingudes en aquesta categoria aportava molt soroll al resultat final.

5.3 Elements afavoridors del posicionament cap a l'àmbit STEM

En relació als elements que es perceben com a afavoridors del posicionament cap a l'àmbit STEM, que es troben representats a la Figura 3, també es troben diferències segons el gènere. Els nois i els estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari manifesten que l'ús de diverses aplicacions tecnològiques a la fira (robots, tauletes, drons...) ha estat la principal estratègia que els ha ajudat a millorar el seu posicionament cap a l'àmbit STEM; en canvi, les noies afirmen que ha estat el fet d'haver participat en activitats que es presentaven com si fossin un joc, un repte o un misteri que havien de resoldre (activitats ludificades) el que hauria ajudat més a millorar el seu posicionament cap a l'àmbit STEM. No és que a les noies no els agradi la tecnologia, sinó que els nois i estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari s'hi senten molt més atrets per la tecnologia per se que les seves companyes. De la mateixa manera succeeix amb les activitats ludificades: no és que no els agradi als nois ni als estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari (de fet, una bona proporció d'aquests estudiants ha assenyalat aquesta estratègia com a rellevant), sinó que hi ha una proporció més gran de noies que afirmen que ha estat una estratègia rellevant per elles.

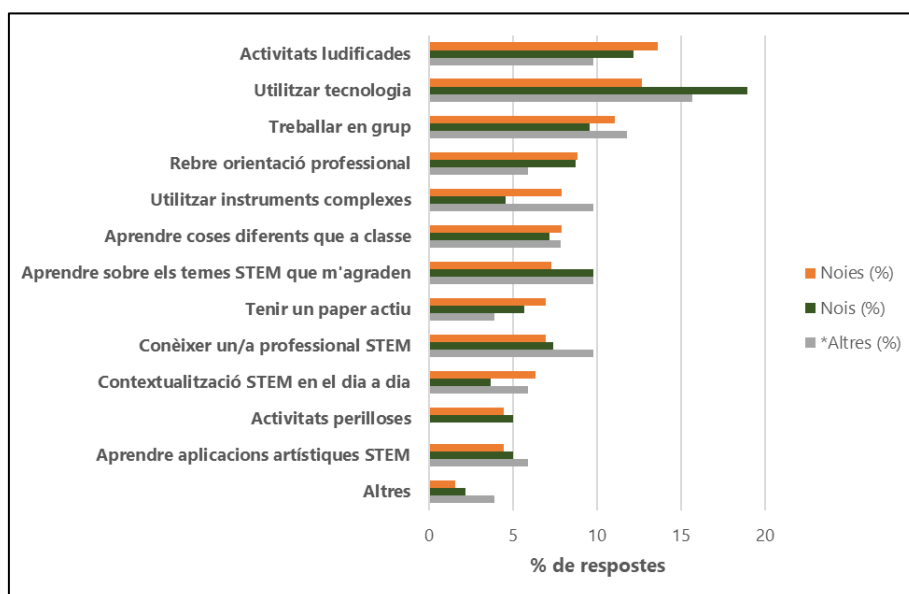


Figura 3. Elements afavoridors del posicionament cap a l'àmbit STEM d'un festival segons el gènere. Els resultats estan expressats en percentatge d'estudiants que havia respost que el seu posicionament cap a l'àmbit STEM havia millorat (una mica o molt) després d'haver participat en el festival. *La categoria "Altres" s'ha utilitzat per simplificar la gràfica; la categoria utilitzada al qüestionari va ser "no m'identifico ni com a noi ni com a noia".

A banda d'aquestes estratègies, una proporció més gran de nois que de la resta de companys ha assenyalat que participar en activitats que tinguin un cert grau de perillositat ha tingut un impacte positiu en la millora del propi posicionament (Figura 3). Aprendre sobre els temes STEM que a un li agraden ha estat seleccionat en una proporció més gran i similar de nois i d'estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari, que de noies; i rebre orientació professional ha estat seleccionada per una proporció superior i alhora similar de nois i de noies, respecte els estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari.

A més de la participació en activitats ludificades, el fet de tenir un paper actiu en l'activitat ha estat una altre element més triat per les noies que per la resta de companys. Treballar en grup, aprendre coses diferents que a classe i participar en activitats contextualitzades en el dia a dia han estat triades en una proporció més alta per noies i estudiants no gènere binari, de manera similar, que de nois. Finalment, participar en activitats on s'usin instruments complexes i conèixer un/a professional de l'àmbit STEM i aprendre sobre les aplicacions artístiques de l'STEM, són elements que han estat seleccionats per una

proporció més alta d'estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari, que per la resta de companys.

Tots aquests resultats explicarien per què els nois consideren que la seva participació a la fira ha fet millorar més el seu posicionament cap a l'àmbit STEM en comparació amb les noies. Tal i com afirma l'alumnat participant en una altra pregunta del qüestionari, a l'hora de caracteritzar què van trobar a la fira, la principal resposta va ser descobrir i aprendre sobre les darreres novetats en tecnologia (31% nois, 30% noies, 22% estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari). En un segon nivell, un nombre significativament inferior d'estudiants considera que va aprendre STEM d'una manera diferent (més lúdica, amb altres estudiants...) (20% nois, 16% noies i 19% estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari). L'elevada presència d'alta tecnologia, una de les característiques d'aquest festival, és reconeguda com a principal element afavoridor del posicionament pels nois i estudiants que no s'identifiquen amb un gènere binari.

Malauradament, la relació entre les activitats anomenades STEM i la presència d'alta tecnologia (principalment tecnologies programables) no és quelcom anecdòtic, sinó una visió estesa i limitant que una simple cerca a Internet pot confirmar (Couso, 2017) i que de fet comparteix el professorat de Catalunya (Simarro & Couso, 2018). No obstant, els resultats obtinguts i moltes altres recerques a la literatura, com la de Sáinz et al. (2017), mostren que aquest ús excessiu de la tecnologia digital en activitats educatives pot esdevenir un factor de desigualtat, ja que moltes noies s'hi senten poc atretes. Incloure la perspectiva de gènere en l'educació STEM passa per considerar una visió més àmplia del significat de la tecnologia, que a més de incloure també l'anomenada baixa tecnologia, faci èmfasi en les seves aplicacions socials i els valors associats (Couso, 2017).

Aquesta diferència, juntament amb la resta que s'han assenyalat en els paràgrafs anteriors, reproduïen els estereotips associats a la construcció hegemònica de la identitat de gènere que es pot trobar a la literatura: els nois acostumen a valorar més el producte de l'activitat o artefacte que s'utilitza (com, per exemple, la tecnologia) i les noies valoren més el procés seguit (com és l'activitat pròpiament, és a dir, ludificada i contextualitzada) (Sáinz et al., 2017). A més, les noies acostumen a donar més importància a activitats on es promoguin finalitats expressivo-comunals (com és el treball en grup i connectar amb altres persones) i, en canvi, els nois acostumen a valorar més activitats que persegueixen objectius més instrumentals com poder o èxit (i que es reflecteix en la seva preferència d'activitats centrades en els seus propis interessos o bé activitats amb un cert grau de perillositat) (Sáinz et al., 2017). Aquestes diferències, per tant, indiquen quines haurien de ser les estratègies principals per promoure el posicionament cap a l'àmbit STEM de col·lectius en desavantatge en aquest àmbit, com són les noies.

No obstant, també és necessari destacar que les dades a la Figura 3 evidencien un nombre significatiu d'estudiants que han triat estratègies no atribuïdes de manera estereotípica al seu gènere: hi ha un nombre significatiu de nois que reconeixen el potencial de les activitats en les que es treballa en grup a l'hora de millorar el propi posicionament cap a l'àmbit STEM, i un nombre significatiu de noies que reconeixen que l'ús de la tecnologia és també una estratègia efectiva per a elles. Dissenyar activitats STEM des d'una perspectiva de gènere també implica tenir en compte aquests resultats i, per tant, fugir la comprensió de la identitat de gènere com quelcom homogeni: no a tots els nois ni a totes les noies els agrada el mateix. A més, des d'una perspectiva interseccional de l'estudi del posicionament STEM, el gènere és important però no la única variable a tenir en compte: nivell socioeconòmic i sociocultural, ètnia i/o capital científicotecnològic familiar, per exemple, tenen una elevada influència. Així, el fet d'incloure estratègies per promoure el posicionament cap a l'àmbit STEM de les noies, també podrà resultar positiu per als nois, particularment aquells en desavantatge per altres factors, i és respectuós amb aquesta diversitat que existeix en un mateix gènere.

Finalment, cal destacar aquells elements seleccionats per estudiants que no s'han identificat ni com a nois ni com a noies. Les preferències d'aquest grup suggereix la promoció d'una visió més diversa de

l'STEM (introduint treball en grup, que tracti sobre altres temes menys acadèmics, més connectada amb altres disciplines artístiques...). Una consideració més diversa del gènere, per tant, contribuirà a la construcció d'una visió de l'STEM més àmplia, que novament podrà ser beneficiosa per a la resta de companys i companyes. Per a poder-ho dur a terme, serà necessari donar visibilitat i veu a aquests col·lectius minoritaris.

6. Conclusions i implicacions

Els estudiants que s'identifiquen com a nois reconeixen un impacte més positiu del festival en la millora del seu posicionament cap a l'àmbit STEM. L'elevada presència de tecnologia digital en el festival, reconeguda per tots els participants, hauria promogut aquesta diferència, ja que constitueix el principal element afavoridor del posicionament en els nois. Cal desenvolupar una visió crítica en relació a les estratègies utilitzades habitualment en l'àmbit educatiu, ja que podrien estar contribuint a mantenir o agreujar aquestes desigualtats identificades.

Així doncs, el cas d'aquest festival reforça la necessitat d'introduir la perspectiva de gènere de manera explícita en qualsevol activitat educativa STEM, sigui de l'àmbit que sigui (formal o no formal), i a fugir del binarisme tradicional quan es considera la identitat de gènere, si realment es pretén dissenyar estratègies educatives que puguin ser efectives per a tothom. En altres paraules, si no s'utilitzen estratègies en l'educació STEM específicament adreçades a col·lectius amb menys oportunitats i amb menys visibilitat en aquest àmbit, com són les noies o l'alumnat que no s'identifica amb un gènere binari, per defecte es seguirà obtenint un impacte més positiu en els col·lectius que ja tenien una posició afavorida, com els nois, mantenint i/o agreujant les desigualtats existents.

S'observen diferències en la tria dels diversos elements que afavoreixen el posicionament cap a l'àmbit STEM, segons el gènere dels participants. A grans trets, aquests elements reproduïen els estereotips associats a la construcció hegemònica de la identitat de gènere (més nois que noies que valoren activitats amb tecnologia i amb elements de perillositat; més noies que nois que valoren activitats ludificades i en les que es treballa en grup...). Tot i així, la tria dels elements que afavoreixen el posicionament cap a l'àmbit STEM també mostra l'existència d'una diversitat dins d'un mateix gènere, ja que un nombre significatiu d'estudiants també tria elements que tradicionalment no es relaciona amb la construcció hegemònica del seu gènere. Promoure estratègies típicament adreçades a les noies no només s'ha d'entendre des de la perspectiva d'oferir més oportunitats a aquest col·lectiu en desavantatge, sinó també des de la perspectiva de promoure una educació STEM per a tothom, que pugui eixamplar les concepcions normatives de la masculinitat i la feminitat (Achiam & Sølberg, 2016). Una bona educació STEM, per tant, hauria d'oferir un ventall suficient d'estratègies perquè qualsevol estudiant pugui, en algun moment, implicar-s'hi i desenvolupar un posicionament cap a l'àmbit STEM adequat, independentment del seu gènere. A l'hora de definir aquest ventall, serà necessari també desenvolupar una aproximació més complexa a la identitat de gènere, per exemple, tenint en compte les interseccions que es produeixen entre aquesta identitat i d'altres identitats (com l'ètnia, o la classe social).

Referències bibliogràfiques

- Achiam, M. & Sølberg, J. (2016). Practices of today and visions of tomorrow: New directions for science centres and museums. *Spokes, 15*, 1–8.
- Archer, L., Osborne, J., DeWitt, J., Dillon, J., Wong, B. & Willis, B. (2013). *ASPIRES. Young people's science and career aspirations, age 10–14*. London.
- Barmby, P., Kind, P. M. & Jones, K. (2008). Examining Changing Attitudes in Secondary School Science. *International Journal of Science Education, 30*(8), 1075–1093.
- Bøe, M. V. & Henriksen, E. K. (2013). Love It or Leave It: Norwegian Students' Motivations and Expectations for Postcompulsory Physics. *Science Education, 97*(4), 550–573.
- Couso, D. (2017). Per a què estem a STEM? Definint l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Revista Ciències . Revista Del Professorat de Ciències d'Infantil, Primària i Secundària, 34*, 22–28.
- Couso, D. & Grimalt-Álvaro, C. (2019). Raising self-efficacy in STEM education to provide opportunities for all. In D. Couso Lagarón & C. Grimalt-Álvaro (Eds.), *STEM is for you. Experiences in raising self-efficacy from the STEAM4U project* (p. 103). Barcelona: Servei de Publicacions. Universitat Autònoma de Barcelona.
- FECYT, Obra Social "la Caixa", & Everis. (2013). *Evaluación del impacto de las acciones de divulgación en términos de promoción de vocaciones científico-tecnológicas*. Cuestionario.
- Kennedy, E. B., Jensen, E. A. & Verbeke, M. (2018). Preaching to the scientifically converted: evaluating inclusivity in science festival audiences. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement, 8*(1), 14–21.
- Kim, A. Y., Sinatra, G. M. & Seyranian, V. (2018). Developing a STEM Identity Among Young Women: A Social Identity Perspective. *Review of Educational Research, 88*(4), 589–625.
- Kim, M. (2018). Understanding children's science identity through classroom interactions. *International Journal of Science Education, 40*(1), 24–45.
- National Science Foundation. (2017). Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering. Retrieved from <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/2013/>
- Roche, J., Cullen, R. & Ball, S. L. (2016). The Educational Opportunity of a Modern Science Show. *International Journal of Science in Society, 8*(3), 2. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Joseph_Roche3/publication/302150221_The_Educational_Opportunities_of_a_Modern_Science_Show/links/572e6a4108aeb1c73d1296be.pdf
- Sáinz, M., Castaño Collado, C., Meneses, J., Fàbregues, S., Müller, J., Rodó, M., ... Garrido, N. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*.
- Schunk, D. H. & Pajares, F. (2002). *The development of academic self-efficacy*. In *Development of achievement motivation* (Vol. 1446, pp. 15–31). <https://doi.org/10.1016/b978-012750053-9/50003-6>
- Simarro, C. & Couso, D. (2018). Visiones en educación STEAM: y las mates ¿qué? *UNO. Didáctica de Las Matemáticas, 81*(Julio), 49–56.

The GenIUSS Group. (2014). *Best Practices for Asking Questions to Identify Transgender and Other Gender Minority Respondents on Population-Based Surveys*. (J. L. Herman, Ed.), The Williams Institute. Los Angeles.

Tytler, R., Osborne, J., Williams, G., Tytler, K. & Cripps Clark, J. (2008). *Opening up pathways: Engagement in STEM across the Primary-Secondary school transition*. Retrieved from http://www.worldcat.org/title/opening-up-pathways-engagement-in-stem-across-the-primary-secondary-school-transition/oclc/271828582&referer=brief_results

UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls and Women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479E.pdf>

ANNEXOS

Preguntes que es van utilitzar en el qüestionari adreçat a l'alumnat de secundària per recollir les dades que es mostren a l'article.

* 40. Creus que la teva experiència al YoMo ha fet que millori com et sents i la teva relació amb l'àrea de les Ciències, la Tecnologia, l'Enginyeria i les Matemàtiques?

- No, ha empitjorat
- No, segueix sent la mateixa
- Sí, però ha millorat poc
- Sí, ha millorat molt

* 41. Quins tipus d'activitats al YoMo han fet millorar el que sents i la teva relació amb l'àrea de les Ciències, la Tecnologia, l'Enginyeria i les Matemàtiques?

Tria un màxim de 3 respostes

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Activitats que feien referència a situacions del dia a dia (per exemple, saber per què m'he de vacunar; estudiar la ciència a la cuina) | <input type="checkbox"/> Activitats en les que podia treballar en grups amb els/les teus/ves amics/gues |
| <input type="checkbox"/> Activitats que em van permetre conèixer una persona real que es dedica a la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i/o les Matemàtiques | <input type="checkbox"/> Activitats en les que podia utilitzar instruments complexos (microscopis, espectrofotòmetres...) |
| <input type="checkbox"/> Activitats en les que podia utilitzar diverses tecnologies (mòbils, tauletes, impressores 3D, robots...) | <input type="checkbox"/> Activitats en les que vaig poder aprendre coses diferents sobre la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i/o les Matemàtiques de les que aprenc habitualment a classe. |
| <input type="checkbox"/> Activitats que es presentaven con si fossin un joc, un repte o un misteri que havia de resoldre (per exemple, un escape room, descobrir qui havia comès un crim...) | <input type="checkbox"/> Activitats que em m'ensenyaven què puc estudiar o treballar en un futur |
| <input type="checkbox"/> Activitats que tenien un nivell elevat de perillositat (per exemple, explotaven o cremaven diversos objectes) | <input type="checkbox"/> Activitats que podia aprendre sobre els temes de Ciència, Tecnologia, Enginyeria i/o Matemàtiques que a mi m'agraden |
| <input type="checkbox"/> Activitats en les que tenia un paper actiu i la possibilitat de fer coses (per exemple, fer un experiment, construir un prototip/objecte que volgués...) | <input type="checkbox"/> Activitats en les que podia veure l'ús artístic de la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i/o les Matemàtiques |
| <input type="checkbox"/> Altres (especifiqueu) | |

* 47. Què vas trobar o fer al YoMo que no pots fer habitualment a casa teva o l'aula?

Marca un màxim de 2 característiques

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Vaig aprendre Ciència, Enginyeria, Tecnologia i/o Matemàtiques d'una manera diferent (Per exemple, d'una manera més lúdica, amb altres estudiants...) | <input type="checkbox"/> Vaig conèixer més què fan a la seva feina les persones que es dediquen a la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i/o les Matemàtiques |
| <input type="checkbox"/> Vaig descobrir i aprendre sobre les darreres novetats en tecnologia mòbil (Per exemple, robots, programació, impressores 3D, realitat augmentada...) | <input type="checkbox"/> Vaig conèixer més sobre a què em puc dedicar en un futur en l'àmbit de les Ciències, la Tecnologia, l'Enginyeria i/o les Matemàtiques |
| <input type="checkbox"/> Vaig fer experiments de Ciència utilitzant instruments que no tinc disponibles al meu centre (Per exemple, microscopis digitals, sensors digitals...) | <input type="checkbox"/> Vaig explorar i descobrir l'aplicació i els usos artístics de la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i les Matemàtiques (Per exemple, dissenyar un joc, utilitzar realitat augmentada en un quadre, dissenyar un nou instrument musical...) |
| <input type="checkbox"/> Vaig dissenyar i/o construir alguna cosa utilitzant instruments que no dispo al meu centre (Per exemple, amb robots, impressores 3D, eines de construcció...) | |
| <input type="checkbox"/> Altres (especifiqueu) | |

* 57. En aquest moment, amb quin gènere t'identifiques més?

- Amb el gènere masculí
- Amb el gènere femení
- No m'identifico ni amb el gènere masculí ni amb el gènere femení

Figura 4. Formulació final de les preguntes que es van utilitzar en el qüestionari posterior per recollir les dades que es mostren a l'article