

Quins canvis metodològics en la didàctica de les ciències pot incorporar el Sistema Educatiu Andorrà per mitigar el biaix de gènere observat entre els alumnes de perfil científic a l'Escola Andorrana de Batxillerat?

Projecte de recerca centrat en l'elaboració d'una proposta de millora específica basada en l'estudi de plans d'acció duts a terme en contextos similars.

What methodological changes in the didactics of science can the Andorran Educational System incorporate to mitigate the gender gap observed among students with a scientific profile in the Andorran High School?

Research project focused on the development of a specific improvement proposal based on the study of action plans carried out in similar contexts.

Treball de final de Màster

Universitat d'Andorra

1 de juny del 2023

Maria Cerdà Ribó

mcerda@uda.ad

ORCID: 0000-0003-3959-5913

Tutora UdA: Bàrbara Cerrato

Agraïments

Voldria agrair a la Directora del Departament d'Escola Andorrana del Ministeri d'Educació d'Andorra, la Sra. Maria Teresa Casals, la seva predisposició a l'hora de facilitar les dades relacionades amb el perfil de l'alumnat de l'Escola Andorrana de Batxillerat. D'altra banda, també voldria fer una meció especial a tots els memebres de l'equip directiu de l'Escola Andorrana de Batxillerat, la Sra. Anna Vissent, la Sra. Berta Pujol i la Sra. Cristina Segura per l'ajuda facilitada al llarg d'aquests dos anys de Màster.

També voldria agrair a la meva tutora acadèmica la Sra. Bárbara Cerrato, l'ajuda i consells aportats al llarg de tot el procés de desenvolupament d'aquest treball, així com la seva flexibilitat alhora d'adaptar-se a les meves temporitzacions. Ha estat un plaer poder treballar al costat d'una professional com tu.

Per últim, voldria tenir unes paraules d'agraïment als meus companys de promoció per haver compartit aquests dos anys tan intensos. Sense vosaltres no hagués estat igual.

Índex

<i>Resum</i>	6
<i>1. Introducció</i>	7
<i>2. Recerca realitzada</i>	10
<i>3. Objectius</i>	14
<i>4. Marc teòric</i>	15
<i>4.1. Context actual</i>	15
<i>4.2 Factors específics</i>	16
4.2.1 Factors que influeixen en el biaix de gènere	17
<i>4.3. Factors específics de l'entorn escolar que influeixen al biaix de gènere</i>	19
4.3.1. El perfil del docent i les estratègies i relacions amb l'estudiant	19
4.3.2. El pla d'estudis i els materials didàctics	21
4.3.3. Els processos d'avaluació	22
<i>4.4. Per què enfocar l'educació de les nenes i dones en les disciplines STEM</i>	22
<i>5. Metodologia de la recerca</i>	24
<i>5.1. Disseny del treball</i>	24
<i>5.2. Contextualització de la mostra</i>	24
<i>5.3. Recollida de dades</i>	25
5.3.1. Instruments utilitzats	25
5.3.2. Aspectes ètics.....	26
<i>5.4. Anàlisi de les dades</i>	28
<i>6. Resultats esperats</i>	30
<i>7. Resultats obtinguts</i>	31
<i>7.1. El rol del professor</i>	31
<i>7.2. Materials didàctics</i>	33
<i>7.3. Estratègies i projectes educatius</i>	35
<i>7.4. Plans d'acció d'estat</i>	37
<i>8. Conclusions</i>	40
<i>Referències bibliogràfiques</i>	48
<i>Annexos</i>	55

<i>Annex I: Taula amb els canvis proposats i realitzats durant les tutories del Mòdul1 i Mòdul 2.....</i>	<i>55</i>
<i>Annex II: Resultats d'aprenentatge assignats al Mòdul 1 i 2 i autoavaluació crítica i justificada dels resultats.....</i>	<i>57</i>
<i>Annex III: Detecció de les necessitats d'aprenentatge i proposta de desenvolupament al llarg de la vida professional.</i>	<i>62</i>
<i>Annex IV: Planificació del Mòdul 1 i planificació del Mòdul 2.....</i>	<i>63</i>
<i>Annex V: Proposta del tema de TFM.....</i>	<i>64</i>
<i>Annex VI: Carta d'autorització ús de dades</i>	<i>67</i>

Índex de gràfics, imatges i taules

GRÀFIC 1: PERCENTATGE TOTAL DE NOIES QUE CURSEN LA MODALITAT DE BATXILLERAT CIENTIFICOTÈCNIC ABANS DE LA IMPLEMENTACIÓ DEL PERMSEA A L'ESCOLA ANDORRANA DE BATXILLERAT. ELABORACIÓ PRÒPIA.	11
GRÀFIC 2: PERCENTATGE TOTAL DE NOIES QUE CURSEN LES ASSIGNATURES DE FÍSICA I ENGINYERIA DES DE LA IMPLEMENTACIÓ DE PERMSEA A L'ESCOLA ANDORRANA DE BATXILLERAT. ELABORACIÓ PRÒPIA.	12
GRÀFIC 3: PERFIL DE L'ALUMNAT QUE CURSA D'ASSIGNATURA DE FÍSICA DES DE LA IMPLEMENTACIÓ DE PERMSEA A L'ESCOLA ANDORRANA DE BATXILLERAT. ELABORACIÓ PRÒPIA.	13
GRÀFIC 4: PERFIL DE L'ALUMNAT QUE CURSA D'ASSIGNATURA D'ENGINYERIA DES DE LA IMPLEMENTACIÓ DE PERMSEA A L'ESCOLA ANDORRANA DE BATXILLERAT. ELABORACIÓ PRÒPIA.	13
IL·LUSTRACIÓ 1: MARC ECOLÒGIC DE FACTORS QUE INFLUEIXEN EN LA PARTICIPACIÓ, EL RENDIMENT I LA PROGRESSIÓ FEMENINA EN ELS ESTUDIS STEM (UNESCO, 2019).....	19
TAULA 1: TAULA RESUM DELS CRITERIS CLAU QUE HA DE TENIR UN CENTRE EDUCATIU PER SER CONSIDERAT COM A CENTRE PROMOTOR DE LA CULTURA STEM SEGONS EUROPEAN SCHOOLNET.....	41
TAULA 2: TAULA D'ELEMENTS PROPIS DEL SISTEMA EDUCATIU ANDORRÀ EN RELACIÓ A LA TAULA 1 DE LLISTA DE CRITERIS CLAU D'UNA ESCOLA IMPULSORA DE LES STEM.	43

Resum

El punt de partida d'aquest estudi és el biaix de gènere observat entre l'alumnat que cursa les assignatures de física i enginyeria a l'Escola Andorrana de Batxillerat. S'ha observat que són múltiples els factors que influeixen en la manca de motivació de les nenes a seguir estudis superiors relacionats amb el camp de les STEM. En aquest cas, la recerca se centrarà exclusivament en els factors específics associats en l'entorn escolar. Per tal d'afrontar aquesta problemàtica, es realitzarà una proposta de millora centrada l'ensenyament i la promoció de les habilitats STEM per tal de fugir dels estereotips de gènere associats a aquest camp, adaptada al Sistema Educatiu Andorrà. Per aconseguir-ho, s'analitzaran accions dutes a terme en contextos amb problemàtiques similars que tinguin per objectiu afavorir l'empoderament de les noies i la promoció de les professions STEM entre els joves dins de l'entorn escolar. Els resultats mostren que totes les accions preses en els contextos analitzats busquen no només incidència a l'entorn escolar de l'alumnat, sinó que també volen influenciar l'entorn proper al centre educatiu a través de la promoció de projectes multidisciplinaris participatius amb la implicació de diferents membres de l'entorn social de l'alumnat.

Paraules clau: Biaix de gènere, matèries STEM, estereotips de gènere, estratègies educatives.

Abstract

The starting point of this study is the gender bias observed among students studying physics and engineering at the Andorran High School. It has been observed that there are multiple factors that influence girls' lack of motivation to pursue higher studies related to the STEM field. In this case, the research will focus exclusively on the specific factors associated with the school environment. In order to deal with this problem, an improvement proposal will be made focusing on the teaching and promotion of STEM skills in order to escape the gender stereotypes associated with this field, adapted to the Andorran Educational System. To achieve this, actions carried out in contexts with similar characteristics will be analyzed that aim to promote the empowerment of girls and the promotion of STEM professions among young people within the school environment. The results show that all the actions taken in the analyzed contexts seek not only impact on the students' school environment, but also want to influence the environment close to the educational center through the promotion of participatory multidisciplinary projects with the involvement of different members of the students' social environment.

Keywords: Gender gap, STEM subjects, gender stereotypes, educational strategies.

1. Introducció

Segons l'UNESCO (2016), les competències són un conjunt de coneixements, habilitats, actituds i valors que permeten a una persona realitzar una tasca o activitat de manera efectiva i eficient. Sorgeixen de la necessitat de resoldre problemes i reptes en diferents contextos i són desenvolupades a través de l'experiència, l'aprenentatge i la pràctica. Així doncs, la necessitat d'educar per competències, sorgeix de la demanda del món laboral i social d'individus amb habilitats i coneixements específics per afrontar reptes cada vegada més complexos i dinàmics. Per tant, els estudiants d'avui en dia necessiten adquirir les competències necessàries per a un futur èxit acadèmic i professional.

El curs 2009/10, el Ministeri d'Educació d'Andorra es planteja la necessitat de proposar un canvi de paradigma en el Sistema Educatiu Andorrà (SEA) com a fruit del creixent interès per desenvolupar un perfil de ciutadans cada vegada més competents. Per aconseguir-ho es desenvolupa el *Pla Estratègic de Renovació i Millora del Sistema Educatiu Andorrà*, el PERMSEA (Govern d'Andorra, 2022), amb l'objectiu de, mitjançant els nous corrents en polítiques europees, atribuir un paper rellevant al desenvolupament de les competències en diferents contextos educatius, la qual cosa transforma els processos d'ensenyament, aprenentatge i avaluació regulats fins aquell moment.

Aquesta renovació educativa es posa en pràctica des del curs 2013-14 de manera progressiva a tota l'educació bàsica obligatòria del SEA. És a partir del curs acadèmic 2017/18 que s'inicia a l'Escola Andorrana de batxillerat. Tal i com es descriu a l'Article 2 del Capítol primer del Decret d'ordenament del nivell de batxillerat general del Sistema educatiu Andorrà (Govern d'Andorra, 2019), els principis de l'acció educativa a aquest nivell educatiu són:

L'actuació educativa del nivell de batxillerat es basa en els principis d'equitat, respecte dels drets humans i els valors i la cultura de ciutadania democràtica, la igualtat de gènere, l'educació inclusiva i l'educació en la diversitat, el plurilingüisme, la interculturalitat, el desenvolupament sostenible i, en general, en els drets i principis proclamats per la Convenció sobre els drets de l'infant,

aprovada per l'Assemblea General de les Nacions Unides del 20 de novembre del 1989 i en vigor al Principat des de l'1 de febrer del 1996.

Així doncs, amb el nou model educatiu, l'Escola Andorrana de batxillerat ha sofert una reforma educativa que ha comportat la planificació i incorporació de noves eines educatives que garanteixen el principi de no-discriminació i no-segregació de l'alumnat. A més, en aquests darrers anys, s'han aplicat ajustaments metodològics (tant materials, organitzatius com pedagògics) encaminats a eliminar o reduir els efectes negatius d'un entorn poc adaptat i que no facilita la plena participació i el desenvolupament dels alumnes. Així doncs, aquest nou disseny de la pràctica educativa té en compte la diversitat de tots els alumnes, tant a nivell de coneixement, d'habilitats, de capacitats, de motivacions i interessos, per tal de fer evolucionar la institució cap a una escola que desenvolupa en els alumnes una mentalitat oberta, de respecte i curiositat envers les diverses cultures, la cultura per la ciutadania democràtica, la igualtat de gènere, el plurilingüisme i el desenvolupament sostenible.

No obstant això, sis anys després de la implementació educativa del PERMSEA, a dia d'avui encara s'observa un fort biaix de gènere entre l'alumnat que cursa les assignatures de caire científic (fent-se especialment notable en aquelles assignatures de caire tecnològic com són física i enginyeria), com veurem després. Segons les dades facilitades per l'Escola Andorrana de batxillerat (les quals es desenvoluparan amb més detall en l'apartat 2 d'aquest projecte), el percentatge de noies que cursen assignatures de caire tecnològic s'ha vist reduït del voltant del 47,45%¹ al 14% per l'assignatura de física i el 11% per la d'enginyeria l'any 2022.

Aquesta tendència no és en absolut una casuística pròpia del SEA. Segons l'estudi realitzat per l'Eurostat l'any 2018 (Eurostat, 2020), només el 17% de les estudiants europees enquestades mostraven interès en realitzar els seus estudis superior en Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC). En aquesta mateixa línia, segons l'estudi realitzat pel Ministeri d'Educació del Govern d'Espanya (2022), mostra que només un 25,37% de les dones (curs 2019/2020) es matriculen en estudis universitaris relacionats amb l'àmbit de les

¹ Valor mitjà que representa el perfil d'alumnat de gènere femení que cursava l'antiga modalitat de batxiller científic-tecnològic i que contemplava de manera obligatòria totes les assignatures de la modalitat (física, química, matemàtiques, biologia, informàtica) fins al curs acadèmic 2016 a l'Escola Andorrana de batxillerat.

enginyeries o l'arquitectura al territori espanyol, mentre que el percentatge és contrari en l'àmbit de les ciències de la salut on el percentatge predominant és el de dones (72,77% pel mateix curs). Segons els resultats de l'última Enquesta Internacional d'Autors Científics de l'OCDE (ISSA2) (Bello & Galindo-Rueda, 2020) les dones només representen al voltant del 40% de tots els investigadors de la mitjana dels països de l'OCDE, que van del 23% a Luxemburg fins al 56% de Lituània. El mateix estudi explica que la magnitud d'aquest biaix de gènere varia significativament segons els camps de recerca, on gairebé el 45% dels autors corresponen a dones en les ciències socials i la psicologia, mentre que el 15% d'autors ho són en els àmbits de la física i l'astronomia.

Partint d'aquesta premissa doncs, sorgeix l'àmbit de recerca d'aquest projecte, el qual té per objectiu final presentar una proposta de canvis metodològics en la didàctica de les ciències emprada a Batxillerat per tal de mitigar el biaix de gènere encara existent entre l'alumnat de perfil científic.

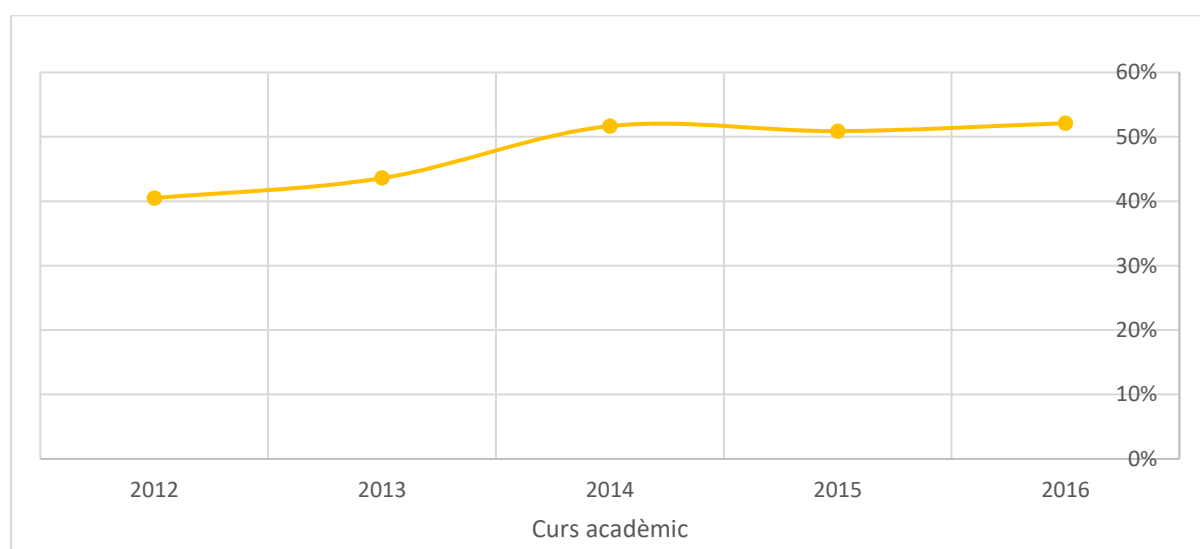
2. Recerca realitzada

El punt de partida de l'estudi que es realitzarà en aquest treball de recerca se centra en la tendència a la baixa que s'observa en el número de noies que decideixen cursar les assignatures de caire tecnològic (com són física i enginyeria) a l'escola batxillerat de l'Escola Andorrana. Per tal d'entendre quin és procediment de tria de l'itinerari a seguir en l'etapa de batxiller del Sistema Educatiu Andorrà, a continuació es detallaran alguns trets característics d'aquest sistema educatiu.

Segons la Llei 17/2018 d'ordenament del Sistema Educatiu Andorrà, el batxillerat és l'etapa que condueix a la universitat o als estudis professionals superiors. Els objectius d'aquesta etapa doncs, s'orienten a desenvolupar en l'alumne capacitats relacionades amb les llengües, amb la cultura, les habilitats socials i de participació ciutadana, de desenvolupament personal, d'aprendre a aprendre, habilitats relacionades amb metodologia científica, l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació i en les capacitats específiques relacionades amb l'orientació (Govern d'Andorra, 2018).

L'alumne que accedeix al centre per cursar els estudis de batxillerat, té la possibilitat d'escollir el seu propi recorregut acadèmic lliurement, triant una assignatura de cada bloc (bloc de llengües i literatura, bloc d'individu i societat, bloc científic, bloc d'arts). Dins del bloc de ciències, els alumnes poden triar entre: matemàtiques científicotècniques, matemàtiques a les ciències socials, biologia, enginyeria, química i física com assignatures de 4 hores. Així doncs, per confeccionar el seu itinerari, l'alumnat ha d'escollir com a mínim 2 assignatures de 4 hores del mateix bloc, amb un màxim de 3 assignatures de 4 hores (Govern d'Andorra, 2019). Per tant, el còmput total d'hores lectives per cada alumne suposa entre 29/31 hores setmanals. Aquesta casuística pròpia del sistema fa, que aquells alumnes que tinguin especial interès en cursar assignatures de caire científic vegin limitada la seva tria a un total de 3 assignatures de 4 hores com a màxim. Cal destacar que la tria de certes assignatures comporta l'elecció recomanada d'altres assignatures complementàries, com és el cas de biologia (on es recomana escollir també química per tal de garantir el bon desenvolupament de les competències associades a dita assignatura), o bé física (on es recomana escollir complementàriament l'assignatura de matemàtiques científicotècniques).

Segons les dades facilitades per l'Escola Andorrana de Batxillerat procedents del registre històric d'inscripcions al centre, s'observa que en els cinc cursos anteriors a la implementació del nou sistema educatiu basat en competències PERMSEA (i per tant, anterior al procediment de lliure elecció d'itinerari), hi havia una tendència a l'alça en el nombre de matrícules d'alumnes de gènere femení que volien cursar la modalitat de batxiller científicotecnològica.

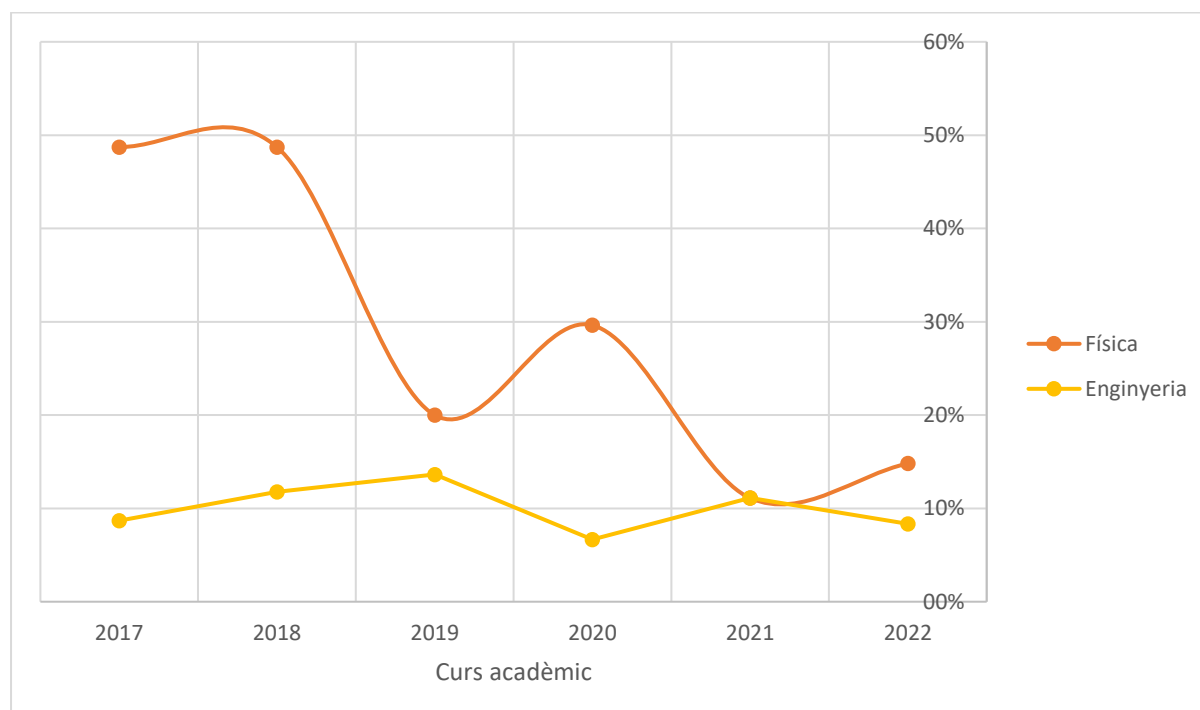


Gràfic 1: Percentatge total de noies que cursen la modalitat de batxillerat científicotècnic abans de la implementació del PERMSEA a l'Escola Andorrana de Batxillerat.

Així doncs, tal i com s'observa en el Gràfic 1, el perfil de gènere de l'alumnat que cursava la modalitat científicotècnica els cursos anteriors a la implementació del PERMSEA era paritària, amb una lleugera tendència a l'alça en el percentatge d'inscripcions de noies els 3 darrers cursos.

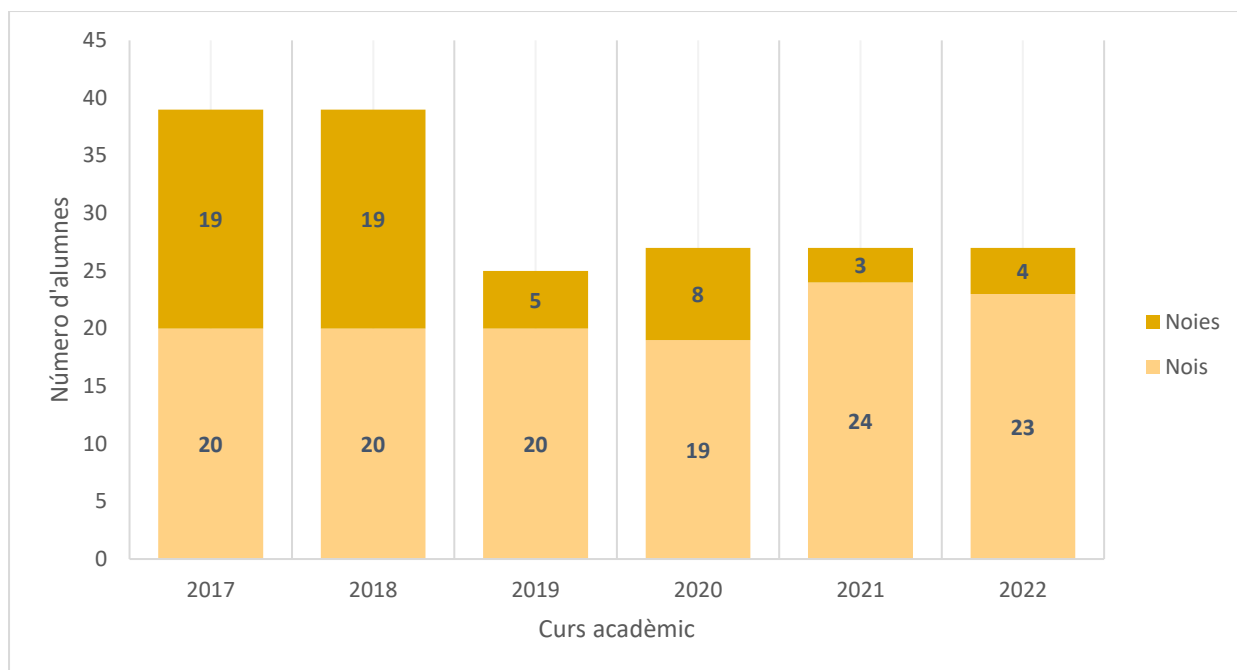
No obstant això, amb la implementació del nou sistema educatiu el curs escolar 2016 en el qual els alumnes són lliures de confeccionar el seu propi itinerari, s'observa un fort biaix de gènere específic en les assignatures de caire tecnològic (física i enginyeria). No només és així, sinó que a més a més, aquest fet es veu incrementat al llarg del temps, com hem pogut comprovar mitjançant el registre històric d'inscripcions. Pel que fa a l'assignatura de física, malgrat que els dos primers cursos presentava una paritat de gènere en el perfil de l'alumnat, ha patit una forta davallada en aquest aspecte els darrers 4 cursos, com mostra el Gràfic 2. En el cas d'enginyeria, cal destacar que es tracta d'una assignatura de nova creació que no

constava al currículum anterior de la modalitat científicotècnica. Malgrat això, les dades mostren que es tracta d'una assignatura on el perfil de l'alumnat és majoritàriament masculí, com es pot veure a continuació en el Gràfic 2.

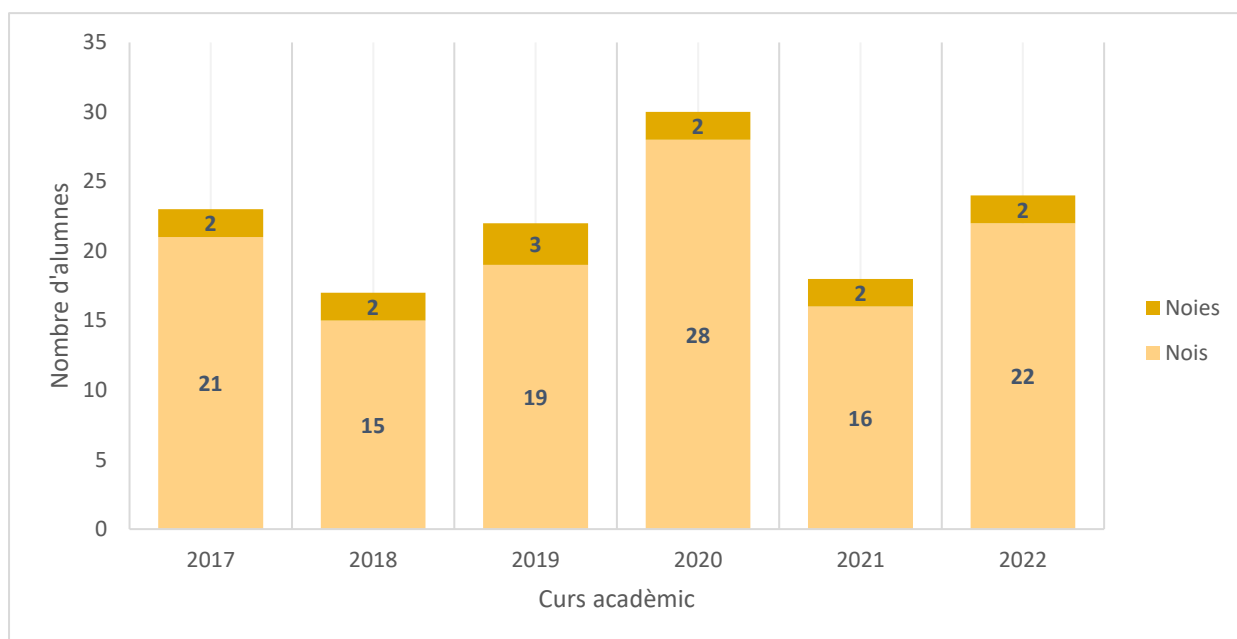


Gràfic 2: Percentatge total de noies que cursen les assignatures de Física i Enginyeria des de la implementació de PERMSEA a l'Escola Andorrana de Batxillerat.

Els Gràfics 3 i 4 mostren el nombre detallat d'alumnes que han cursat les assignatures de física i enginyeria, respectivament, des del curs acadèmic 2017-2018 fins al curs acadèmic actual, 2022-20223, així com el perfil de gènere associat a cada estudiant.



Gràfic 3: Perfil de l'alumnat que cursa d'assignatura de Física des de la implementació de PERMSEA a l'Escola Andorrana de Batxillerat.



Gràfic 4: Perfil de l'alumnat que cursa d'assignatura d'Enginyeria des de la implementació de PERMSEA a l'Escola Andorrana de Batxillerat.

Pel que fa a la resta d'assignatures que confeccionen l'itinerari del bloc científic, cal destacar que no s'observa aquest biaix de gènere segons les fonts consultades del propi centre escolar. És per aquest motiu, que no s'ha sol·licitat l'accés a aquestes dades específiques.

3. Objectius

Per tal de donar resposta a la pregunta de recerca plantejada en aquest projecte de recerca, s'ha establert un objectiu general del qual se'n deriven quatre objectius específics. Així doncs, a partir de l'estudi d'accions realitzades en contextos similars al de la problemàtica analitzada, l'objectiu principal d'aquest projecte és elaborar una proposta de millora aplicada al Sistema Educatiu Andorrà (SEA), amb un nou enfocament que permeti establir canvis metodològics en la didàctica de les ciències en els diferents nivells educatius (educació primària, segona ensenyança i ensenyament post-obligatori).

Per poder aconseguir l'objectiu general fixat, s'han establert quatre objectius específics que han de permetre determinar la metodologia de recerca a seguir. Aquests objectius específics són:

- Investigar escenaris i contextos similars a la problemàtica detectada a l'Escola Andorrana de Batxillerat.
- Cercar accions i canvis implantats en altres sistemes educatius (o contextos similars).
- Extreure conclusions rellevants aplicables a l'ensenyament de les ciències en el context educatiu Andorrà.
- Dissenyar una proposta de millora específica i aplicable al procés d'ensenyament de les assignatures científiques al Sistema Educatiu Andorrà.

4. Marc teòric

4.1. Context actual

A dia d'avui, només 19 dones han estat premiades amb el Premi Nobel en la modalitat de física, química, fisiologia o medicina, essent les últimes guardonades en solitari Donna Strickland (Premi Nobel de física 2018) i Frances Arnold (Premi Nobel de química el mateix any) (The Nobel Prize, 2022). Malgrat que la modalitat de matemàtiques no està representada dins d'aquests prestigiosos premis, l'Acadèmia Noruega de les Ciències i les Lletres atorga anualment el Premi Abel (considerats com als premis representants dels Nobel en la modalitat de matemàtiques per la comunitat científica internacional) als matemàtics més influents del moment. No va ser fins l'any 2019 que l'americana Karen Uhlenbeck va ser guardonada, esdevenint la primera dona reconeguda amb aquesta distinció (The Norwegian Academy of Science and Letters, 2022).

Segons dades oficials de l'Institut Nacional d'Estadística del Govern d'Espanya (2023), s'observa una tendència a l'alça en el percentatge d'alumnes que segueixen estudiant a partir dels 16 anys entre els anys 2010 i 2019. Comparant els dos gèneres, s'observa inclús que aquest percentatge és lleugerament més alt de dones respecte al d'homes en totes les franges d'edat entre els 16 i 24 anys. No obstant això, segons la font documental de la UNESCO (2022), avui en dia només el 30% dels investigadors a nivell mundial són dones. Malgrat que el nombre de dones que s'estan matriculant a les universitats es va incrementant, moltes d'elles opten per abandonar la carrera investigadora. Tot i així, hi ha països que trenquen amb aquesta tendència, com ara Bolívia (on les dones representen un 63% dels investigadors) en comparació amb França amb una taxa actual del 26% o Etiòpia amb només un 8% (UNESCO, 2022). Segons l'informe publicat per la UNESCO l'any 2019 (UNESCO, 2019), en els àmbits de formació d'educació superior sorgeix un fort biaix de gènere. Els estudiants homes són majoria en carreres relacionades amb l'enginyeria, manufactura, construcció, tecnologia i ciències de la comunicació. Elles, en canvi, són majoria en carreres relacionades amb el món de l'educació, les arts, la salut i el benestar, ciències socials, periodisme, etc. En l'actualitat però, les dones cada vegada estan més interessades en seguir estudis superiors dedicats a les ciències naturals, matemàtiques i estadística, augmentant el seu percentatge de matriculació de forma significativa en el període 2000-2015 respecte els homes (UNESCO,

2019). Tal i com indiquen en el seu estudi Martín, Santaolalla i Muñoz (2022), la disminució, sobretot en el cas del gènere femení, de l'interès cap a les ciències en l'educació STEM² (un terme en el que aprofundirem a continuació), comença a donar-se en la infància, més notablement en l'educació secundària. Sembla que es dona en aquesta etapa perquè és quan l'alumnat es comença a especialitzar i s'inicia la presa de decisions sobre quines matèries estudiar en molts sistemes educatius. Cal tenir en compte que aquells que han estudiat assignatures STEM en els nivells superiors de segona ensenyança, tenen una major probabilitat de seguir els seus estudis en programes d'educació superior orientats a l'obtenció de títols en disciplines STEM (Deloitte UK, 2016).

Pel que fa al terme STEM, que hem avançat ja, cal indicar que prové de l'acrònim en anglès de *Science, Technology, Engineering and Mathematics* i va ser encunyat per la *Nacional Science Foundation* (NSF, agència governamental dels Estats Units, encarregada d'impulsar la investigació i educació fonamental en tots els camps no mèdics de la ciència i la enginyeria) en els anys 90 (Vargas i García, 2021). Tal i com descriuen Vargas i Garcia (*id.*), és un terme que té múltiples connotacions, com ara: definir un nou enfocament curricular interdisciplinari d'aprenentatge de les ciències, les matemàtiques, la tecnologia i l'enginyeria; o bé associar-lo a l'aprenentatge de la tecnologia, la robòtica, la programació, l'ús de TIC, i el laboratori de ciències³.

4.2 Factors específics

Per últim, sembla important entendre els factors que generen aquesta situació per tal de poder desenvolupar mesures efectives que permetin millorar l'interès, el compromís i el rendiment de les joves envers aquests camps. Tant l'educació com garantir la igualtat de gènere formen part de l'agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible adoptada per

² STEM és un programa educatiu desenvolupat per preparar als estudiants d'educació primària i segona ensenyança per a cursar estudis universitaris, de postgrau i carreres professionals en els camps de la ciència, la tecnologia, l'enginyeria i les matemàtiques. A més de l'aprenentatge específic de l'assignatura, STEM pretén fomentar les ments inquisitives, el raonament lògic i les habilitats de col·laboració (U.S Department of Education, 2023).

³ En aquest treball, partint de les definicions esmentades, s'entendrà STEM com a programa educatiu desenvolupat per preparar els estudiants de primària i secundària per a estudis universitaris i de postgrau i carreres en els camps de la ciència, la tecnologia, l'enginyeria i les matemàtiques.

l'Assemblea General de les Nacions Unides en el 2015, la qual va desenvolupar els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) (United Nations, 2023). Des d'aquest punt de vista, garantir un bon desenvolupament en la base científica, tecnològica i d'innovació ha ser en certa mesura un dels elements clau per als ODS, ja que són competències bàsiques que han de permetre afrontar d'altres desafiaments que contemplen els ODS, com ara l'impacte del canvi climàtic, els riscos relatius a la seguretat alimentària, millorar l'atenció envers la salut, garantir l'accés a l'aigua dolça i la protecció de la biodiversitat.

4.2.1 Factors que influeixen en el biaix de gènere

Els sistemes educatius així com els centres educatius juguen un paper central en determinar l'interès de les noies en les matèries STEM i en proporcionar igualtat d'oportunitats perquè elles puguin accedir i beneficiar-se de la educació STEM de qualitat. En aquest sentit, són nombrosos els estudis realitzats per la comunitat científica, que intenten esbrinar quins són els principals factors rellevants que afavoreixen a la falta de representació femenina en els camps STEM.

Segons l'estudi realitzat per Aguilar, Rojas i Agudelo (2021) són cinc els factors que influeixen en la futura participació de les dones en les STEM. Aquests són:

- Els estereotips associats al camp de les ciències en general.
- El desconeixement envers el camp professional de les matemàtiques.
- Els aspectes genètics i cognitius de l'individu.
- L'entorn proper en el qual creixen i es desenvolupen les dones.
- La poca equitat de l'entorn laboral i universitari de molts sectors.

Des de la perspectiva de Reinking i Martin (2018), es poden establir tres teories que descriuen aquest fenomen:

- La socialització basada en el gènere de les noies.
- La pertinença a grups d'iguals.
- Els estereotips dels professionals STEM.

En aquest sentit, Sukkyung (2011), reforça el fet que “l’acceptació del nen dins del grup d’iguals és una de les mesures claus a l’hora d’avaluar les experiències escolars tant positives com negatives. El sentiment de pertinença pot proporcionar als estudiants un sentit de motivació i ajudar-los a veure la importància que té perseguir l’èxit acadèmic (Sukkyung, 2011).

Així doncs, es pot considerar que existeixen múltiples factors que influeixen en la participació de les nenes i les dones, en el seu rendiment i progressió en els estudis i carreres STEM. Tots ells interactuen de manera complexa, però es poden classificar en quatre grans grups (UNESCO, 2019):

- Factors individuals: factors biològics que poden influenciar les habilitats, les aptituds i el comportament individual tal com l’estructura i el funcionament cerebral, les hormones, la genètica i els trets cognitius, així com les habilitats espacials i lingüístiques. També s’hi inclouen els factors psicològics, l’interès individual i la motivació.
- Factors familiars: contemplen les creences dels pares i les seves expectatives envers les seves filles, el nivell educacional i el nivell socioeconòmic (entre altres factors de la llar), així com la influència directa dels progenitors.
- Factors escolars: factors dins de l’entorn escolar, incloent el perfil del professorat, la seva experiència, les seves creences i expectatives, el pla d’estudis, els materials didàctics i recursos d’aprenentatge, així com les estratègies docents i les interaccions professor-estudiant. Aquests són els factors claus que resulten fonamentals per l’objecte d’estudi d’aquest treball, per la qual cosa el desenvoluparem amb més detall en el següent apartat.
- Factors socials: contemplen les normes socials i culturals relacionades amb la igualtat de gènere i els estereotips en els mitjans de comunicació.

Per tant, la relació i interacció entre tots aquests factors conforma segons la UNESCO (2019) un marc ecològic que els recopila i els presenta de forma gràfica mitjançant la figura següent:



Il·lustració 1: Marc ecològic de factors que influeixen en la participació, el rendiment i la progressió femenina en els estudis STEM (UNESCO, 2019).

4.3. Factors específics de l'entorn escolar que influeixen al biaix de gènere

L'anàlisi dels factors específics de l'entorn escolar que influeixen al biaix de gènere en les disciplines STEM són el punt de partida d'aquest projecte de recerca. Per tant, aprofundir en aquests factors haurà de permetre aportar una proposta més adequada i específica a la problemàtica analitzada. En aquest apartat s'analitzarà la influència del perfil docent i les estratègies i relacions amb l'estudiant, el pla d'estudis i els materials didàctics, així com els processos d'avaluació.

4.3.1. El perfil del docent i les estratègies i relacions amb l'estudiant

Els docents són el primer factor rellevant de l'entorn escolar que té una influència directa i un impacte en l'aprenentatge estudiantil (OCDE, 2005). Un estudi realitzat a l'Acadèmia de la Força Aèria dels Estats Units d'Amèrica demostra que entre les estudiants amb altes capacitats, l'assignació d'una professora comporta un augment substancial de la probabilitat de treballar en una ocupació STEM i la probabilitat de cursar un màster en STEM (Mansour,

Rees, Rintala, i Wozny, 2020). Es considera doncs que les professores tenen una influència positiva en la percepció, l'interès i la confiança de les noies en les assignatures STEM (Rabenberg, 2013), així com les seves aspiracions professionals en aquesta matèria. A més, l'Informe GEM realitzat per la UNESCO (2016), va demostrar que les noies tenen un major rendiment en els cursos introductoris de matemàtiques i ciències quan aquests eren impartits per professores de gènere femení (UNESCO, 2016). Per últim, un anàlisi de dades realitzat a 78 països mostra també una correlació positiva entre la presència de professores de sexe femení dins l'escola de segona ensenyança i el nombre de matrícules de noies en els camps de l'enginyeria, les matemàtiques i les ciències (UNESCO, 2019). Aquest fet podria ser degut a les que les dones poden ser en alguns casos més proactives i més sensibles a la igualtat de gènere dins l'aula, en comparació als seus iguals masculins segons la UNESCO (2019).

D'altra banda, la pràctica docent també és un factor que cal tenir en compte ja que pot influenciar a la motivació de les noies. No és desconegut que unes bones pràctiques docents afavoreixen a cultivar un ambient d'aprenentatge constructiu i motivador per a l'alumnat. En aquest sentit, la forma amb la qual s'ensenya en els plans d'estudis en educació primària i secundària afecta significativament en les oportunitats dels estudiants per aprendre matemàtiques i ciències (Spearman i Watt, 2013). A més, segons l'informe de PISA del 2012, quan els professors utilitzen estratègies d'activació cognitiva en matemàtiques (que afavoreixen a que els estudiants pensin i reflexionin, utilitzin els seus propis procediments per solucionar un problema, aprendre dels seus propis errors, etc.), aquests milloren en el desenvolupament de les matemàtiques (OECD, PISA, 2015).

Les interaccions entre el professor i l'estudiant també juguen un paper fonamental en el compromís, la confiança en sí mateixos, el rendiment i la perseverança en tots els àmbits educatius. S'ha observat que en escoles que ofereixen un tracte desigual entre nens i nenes (com per exemple en països com Nepal i Vietnam), les nenes tenien menor confiança en sí mateixes (Eurydice, 2010). Un altre punt a destacar és la manera en la qual els professors gestionen les relacions socials i les interaccions amb els pares dins de l'aula. Aquest fet pot fomentar (o obstaculitzar) el compromís amb les activitats que es realitzen dins d'ella (Cappella, Yeon Kim, Neal i Jackson, 2013). El treball col·laboratiu es considera una forma efectiva per crear actituds positives per tal d'impulsar el rendiment i l'autoestima. També

permet crear una atmosfera que animi a les noies a formular preguntes, participar en les activitats i interactuar amb els seus professors (Cappella, Yeon, Neal, i Jackson, 2013).

4.3.2. El pla d'estudis i els materials didàctics

Un anàlisi recent de la UNESCO sobre l'estructura de 110 plans d'estudis nacionals en educació primària i secundària en 78 països mostra que molts textos i materials educatius de matemàtiques i ciències expressen estereotips de gènere (Benavot i Jere, 2022). El mateix estudi mostra que per exemple a la Índia, més del 50% de les il·lustracions en els textos de primària mostraven només personatges masculins, mentre que tan sols els 6% mostraven únicament personatges femenins en aquestes matèries. Així doncs, es pot concloure que els plans d'estudis orientats a les referències específiques de gènere, només fan que retraure les aspiracions professionals de les noies i reforçant-ne els estereotips de gènere.

Així doncs, per millorar l'interès i el rendiment en STEM de les noies, cal assegurar que els plans d'estudis responguin a les perspectives de les noies evitant així els estereotips de gènere (OECD, PISA, 2015). No obstant això, avui en dia molts dels temes STEM tradicionals dels currículums escolars encara estan estretament alineats amb els interessos dels nois (Baker, 2023). Tot i així, cal vigilar en com s'adapten els plans d'estudis per atraure a les noies a les assignatures STEM, ja que alguns investigadors al·leguen que canviar els plans d'estudis per reflectir interessos típics de les noies i els nois pot contribuir indirectament a reforçar estereotips de gènere i reproduir diferències de gènere (objectiu contrari al esperat) (Sinnes i Løken, 2015).

La disponibilitat d'equips, materials i recursos dins dels centres educatius també és fonamental per estimular l'interès de les noies en l'aprenentatge de les matèries STEM. Un estudi realitzat pel TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study en anglès) revela que hi ha una correlació positiva entre disposar de laboratoris (o infraestructures que afavoreixin l'experimentació) i el rendiment escolar entre els nens i les nenes (Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España, 2011). Una altra font d'aprenentatge també pot ser practicar amb laboratoris virtuals amb materials basats en la tecnologia, la informàtica i les comunicacions. S'ha observat que els experiments virtuals

poden ser equivalents als experiments en laboratoris per influenciar les actituds i el rendiment dels estudiants, i poden utilitzar-se doncs com una alternativa en aquells indrets on no és possible disposar d'un laboratori físic (Pyatt i Sims, 2012).

4.3.3. Els processos d'avaluació

El rendiment en les avaluacions relacionades amb les STEM no solament es veu influenciat per les capacitats cognitives dels estudiants, sinó també per altres factors no cognitius, com ara els procediments i les eines d'avaluació, les percepcions dels professors i estudiants al voltant de les capacitats, i els factors psicològics, incloent la motivació o bé l'ansietat generada per les proves d'avaluació.

L'informe PISA del 2015 va observar que els nens tendeixen a desenvolupar-se millor en les avaluacions de matemàtiques que utilitzen formats computacionals, fet que s'atribueix al desenvolupament d'habilitats de raonament espacial desenvolupat per l'ús dels videojocs entre altres (OECD, PISA, 2015). Al mateix temps, també es va observar que les noies es desenvolupaven millor quan se les avaluava o treballaven amb problemes matemàtics o científics similars als que es troben generalment dins l'entorn educatiu (OECD, PISA, 2015).

Per tant, els processos i les eines d'avaluació que mostren biaix de gènere o inclouen estereotips poden afectar negativament al desenvolupament de les noies dins dels camps STEM. Així doncs, els resultats que obtenen les noies en les diferents disciplines STEM també poden veure's compromesos per factors psicològics tals com l'ansietat davant la prova d'avaluació i l'amenaça de l'estereotip sobre les seves aptituds davant les STEM (UNESCO, 2019).

4.4. Per què enfocar l'educació de les nenes i dones en les disciplines STEM

Des del punt de vista dels drets humans, totes les persones són iguals i han de tenir igualtat d'oportunitats, incloent estudiar i treballar en el camp de la seva elecció (UNESCO, 2022). Des del punt de vista científic, la inclusió de dones promou l'excel·lència científica i l'impuls de la qualitat, ja que s'agrega en el seu conjunt creativitat i es redueixen els biaixos potencials. Les

dones avui en dia ja han demostrat en nombrosos contextos que les seves habilitats en disciplines STEM són igual de vàlides, i han contribuït en nombroses ocasions a l'avenç científic en diferents contextos (UNESCO, 2022).

Des de la perspectiva del desenvolupament, les desigualtats de gènere en l'educació i els diferents llocs de treballs STEM mostren els estereotips de gènere encara presents a les diferents societats. Per tant, garantir la igualtat de gènere en els entorns STEM, ha de permetre assegurar que tant homes com dones puguin contribuir i beneficiar-se equitativament dels actius associats a aquests camps (UNESCO, 2022).

L'equitat, l'accés i la democratització de l'Educació Superior són objectius relacionats amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (United Nations, 2023). Tot i que el quart objectiu se centra exclusivament en la igualtat de gènere, assegurant la inclusió i educació de qualitat equitativa i promoció d'oportunitats d'aprenentatge al llarg de la vida per a tothom, la igualtat de gènere és un objectiu transversal present en la majoria dels ODS. El biaix de gènere és un repte en tots els sectors de la societat, però és especialment visible en STEM, tant a nivell educatiu com professional (García-Peñalvo, García-Holgado, Dominguez, & Pascual, 2022).

5. Metodologia de la recerca

5.1. Disseny del treball

Per donar resposta a la pregunta plantejada, s'ha seguit una metodologia basada en la cerca d'escenaris i contextos similars a la problemàtica detectada. L'objectiu és analitzar i avaluar els resultats obtinguts derivats d'aquelles accions dutes a terme en els contextos similars. A partir d'aquí, es cercaran a més, metodologies d'innovació en didàctica específica del domini de les ciències que tinguin en compte aquesta casuística amb l'objectiu final de poder definir una proposta de millora específica i aplicada al Sistema Educatiu Andorrà.

Així doncs, es parteix de l'anàlisi de les recomanacions que proposa en relació a aquestes temàtiques facilitades per l'Organització de les Nacions Unides (United Nations, 2023) i de les proporcionades per l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE, 2005). També s'utilitzarà la font documental de la UNESCO (2019). Una vegada avaluats els documents del marc global d'accions, centraré la cerca en contextos més petits (accions a nivell nacional o territorial), per anar concretant la cerca. L'objectiu final és arribar a trobar accions concretes, específiques i detallades, focalitzades en el context de la didàctica específica de les ciències.

Amb l'anàlisi d'aquestes últimes, podré desenvolupar una proposta específica al context educatiu andorrà. El grau d'aprofundiment d'aquesta, estarà condicionat amb la qualitat i el grau de detall del material específic trobat. Així doncs, aquest serà el factor clau que determinarà l'èxit (i el grau d'aprofundiment) que pugui arribar a tenir aquest treball.

5.2. Contextualització de la mostra

El punt de partida d'aquesta investigació és el biaix de gènere observat entre els alumnes de batxillerat de l'Escola Andorrana de les assignatures de física i enginyeria. Per tal d'obtenir dades reals que donin suport a dita observació, gràcies als permisos atorgats per la Directora del Departament d'Escola Andorrana del Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior del Govern d'Andorra, la Sra. Maria Teresa Casals, s'ha pogut analitzar una mostra de dades d'onze cursos acadèmics en total. D'aquests cursos, cinc corresponen als cursos anteriors a la

implementació de la reforma del sistema educatiu PERMSEA, i sis dels cursos posteriors. Les dades facilitades només donen informació del nombre d'alumnes inscrits a cada assignatura (o modalitat de batxillerat científicotècnic) així com el seu gènere.

5.3. Recollida de dades

El paradigma utilitzat per realitzar la recerca plantejada respon a un enfocament naturalista, ja que parteix d'un anàlisi i observació d'una realitat (Bisquerra, 2004). A través d'aquesta, i mitjançant el mètode analític-inductiu, es pretén proposar diferents alternatives que permetin millorar (o modificar) la realitat observada actualment dins de les aules. Per aconseguir-ho, s'utilitzaran mètodes qualitius i comparatius per a l'anàlisi de dades. Aquests mètodes aporten flexibilitat en la investigació, per la qual cosa permeten una major profunditat en l'anàlisi dels fenòmens estudiats (Bisquerra, 2004).

Pel que fa a l'anàlisi de la informació rellevant, se seleccionaran aquelles informacions rellevants que esdevindran elements clau per poder comparar amb el context de partida de l'estudi. Aquestes informacions doncs, seran tractades com variables, ja que han de permetre establir compatibilitats i eixos d'unió entre els diferents escenaris analitzats.

5.3.1. Instruments utilitzats

Pel que fa a l'anàlisi de les dades de la mostra de partida, s'ha realitzat una representació gràfica dels dos grups de dades. El primer grup de dades corresponent al nombre d'alumnes i gènere que cursaven la modalitat de batxillerat científicotecnològic, s'ha realitzat una representació gràfica per punts, la qual mostra la distribució dels percentatges del gènere de l'alumnat al llarg dels cursos (Gràfic 1). Cal mencionar, que en el període de temps anterior a la implementació del PERMSEA, l'alumne que cursava el batxillerat a l'Escola Andorrana no tenia l'opció d'escollir lliurement les assignatures que configuraven el seu itinerari, sinó que havia d'escollir una modalitat específica.

En el cas del segon grup de dades, les corresponents als anys posteriors a la implementació del PERMSEA (Gràfic 2), s'ha realitzat la representació del percentatge de noies que cursen

les assignatures tant de física com d'enginyeria, així com una representació per número detallat d'alumnes de cada assignatura agrupats per gènere (Gràfic 3 i 4). En aquest segon cas, la tipologia de gràfic utilitzada ha estat un gràfic de barres amb la finalitat de mostrar la diferència del perfil de gènere d'aquestes dues assignatures.

5.3.2. Aspectes ètics

El punt de partida de l'estudi que hem realitzat en el treball de recerca, se centra en la tendència a la baixa que s'observa en el número de noies que decideixen cursar les assignatures de caire tecnològic (com són física i enginyeria) en els darrers sis anys. Així doncs, per tal de poder justificar i contextualitzar la pregunta de recerca, es parteix d'un anàlisi de dades facilitades per l'Escola Andorrana de Batxillerat. Aquestes dades són únicament el recompte d'alumnes que han cursat els darrers dotze anys la modalitat de batxillerat científic, i en els darrers sis anys les assignatures de física i enginyeria. Cal destacar, que les dades facilitades del número d'alumnes que cursen dita modalitat estan separades per sexe.

Pel que fa a la confecció del marc teòric que fonamenta l'estudi de cas, s'han consultat diverses fonts documentals procedents tant d'estudis i publicacions en revistes de referència d'autors, com documents d'ús públic procedents d'entitats governamentals públiques i administracions. En són un exemple, la font documental pública de la UNESCO, la OCDE, les Nacions Unides, la ONU, el Consell d'Europa, així com fonts ministerials, com ara el Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España, o el Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior del Govern d'Andorra.

En relació a l'accés als articles de divulgació científica utilitzats, les fonts de consulta han estat cercadors bibliogràfics d'ús públic com són Google Acadèmic, ResearchGate, Proquest, etc. En tots els casos, la normativa que cal vetllar per complir és la relativa als Drets d'Autor.

Pel que fa a les dades estadístiques utilitzades tant en la introducció com en l'apartat del marc teòric del treball final de màster, han estat extretes o bé de resultats d'articles acadèmics, o bé de bases de dades de domini públic com són la base de dades de domini públic de l'Eurostat o bé la del Instituto Nacional de Estadística de España (INEE). Al tractar-se en

ambdós casos, s'ha de garantir la protecció dels Drets veïns als Drets d'Autor. Segons l'article 32 de la Llei andorrana sobre els Drets d'Autors i Drets veïns als Drets d'Autor (Govern d'Andorra, 1999), al tractar-se d'una recerca científica, reconeix com a limitació addicional als drets veïns el lliure ús de bases de dades.

La protecció de les dades no només afecta les que tenen consideració de caràcter personal, sinó també les dades de naturalesa professional, empresarial o institucional, susceptibles de ser qualificades com a secret professional. Pel que fa a la cessió de dades i al tractament de dades facilitat per l'Escola Andorrana de batxillerat, s'ha demanat l'autorització de consulta i tractament de les mateixes a la Direcció del centre. Gràcies a les dades disponibles, s'ha procedit a fer-ne el seu tractament específic. Una vegada obtinguts els resultats, abans d'incloure-les dins del document oficial de treball de final de màster, s'han compartit els documents de tractament de dades (Excel) i el document d'exposició i discussió resultant del tractament de dades (PDF) amb tots els membres de la Direcció del centre educatiu. S'ha demanat la validació del tractament de dites dades a més de demanar de nou l'autorització d'ús i publicació en la memòria del treball de final de màster en el format compartit (Annex VI). A més, s'ha mostrat la bona voluntat de fer extensiu dits documents a la Direcció General de l'Escola Andorrana del Ministeri d'Educació del Govern d'Andorra en el cas que la Direcció del centre ho trobi escaient amb l'objectiu de tenir totes les autoritzacions corresponents abans d'incloure-les dins del document final (veure document adjunt Annex VI).

En quant a les informacions extretes de publicacions en revistes de divulgació científica, el primer aspecte que s'ha tingut en compte és garantir que l'accés dels articles consultats estiguessin publicats en una revista amb Open Access (accés obert) i a més disposessin de llicència Creative Commons. Una revista d'accés obert permet que tot el seu contingut estigui disponible de manera gratuïta a tots els usuaris i institucions. Així doncs, qualsevol usuari pot llegir, descarregar, copiar o distribuir, imprimir i adjuntar a un text qualsevol dels articles amb un ús lícit sense necessitat de demanar permís a l'autor, la societat o l'editorial, sempre i quant no sigui per ús comercial, no modifiqui l'obra i el treball sigui citat degudament.

Pel que fa a l'estil de cita d'autors i fonts documentals, s'ha seguit l'estil de cita APA-7 obligat per les normes de producció documental de la Universitat d'Andorra. L'estil de cita APA-7 són

un conjunt de regles formals per a l'escriptura de textos acadèmics i/o universitaris. A més, representen un conjunt de requisits obligatoris per a la deguda presentació d'aquest estil de treballs.

En quant al l'ús de les dades procedents de bases de dades de domini públic, per tal de garantir la bona aplicació de la protecció dels Drets Veïns als Drets d'Autor, s'ha citat (seguint el mateix estil APA-7 anteriorment explicat) tant l'origen com la seva data de publicació i forma de tractament de les mateixes. Al extreure dites dates de bases de dades de domini públic, ja es garanteix el bon compliment de la Llei Andorrana de Drets d'Autor i Drets Veïns als Drets d'Autor.

Malgrat no ser-ne el cas, en el supòsit d'ús de fotografies o imatges que pertanyin a tercers dins la memòria del treball de final de màster, per tal de garantir el bon ús de les mateixes, o bé directament s'extraurien d'una banc d'imatges lliures de drets d'autor com poden ser: Pexels, OpenPhoto, Pixabay o Unsplash. En el cas de fer ús d'algun gràfic o representació gràfica específica utilitzada dins del treball de final de màster com a imatge o il·lustració, es garantirà que l'accés i l'ús de les imatges provinguin d'una font amb al menys llicència Creative Commons en Accés Obert. En tot cas, les representacions gràfiques utilitzades, son d'elaboració pròpia i responen al tractament de les dades facilitades per l'Escola Andorrana de batxillerat. Pel que fa a l'ús d'imatge i fotografies de tercers no se n'ha contemplat el seu ús en aquest projecte de final de màster. Així doncs, no cal prendre cap mesura en relació a aquest apartat.

5.4. Anàlisi de les dades

Pel que fa a la elecció d'accions dutes a terme en contextos amb problemàtiques similars a la presentada en el punt de partida d'aquest treball, s'ha escollit com a propostes vàlides per a ser considerades com a útils per al context andorrà totes aquelles propostes que responien als següents criteris:

- Escenaris que hagin dut a terme accions per fer front a la mateixa problemàtica que la presentada en aquesta investigació.
- Escenaris que hagin dut a terme accions relacionades amb la mateixa temàtica i que afectin directament a la comunitat educativa.
- Escenaris que hagin dut a terme accions per promoure que l'alumnat se senti més atret per totes aquelles habilitats en l'àmbit de les STEM.
- Escenaris que hagin dut a terme accions específiques per l'empoderament de les nenes per cursar estudis superiors relacionats amb l'àmbit de les STEM.
- Escenaris que hagin dut a terme accions específiques dins l'entorn escolar per fugir dels estereotips associats a les STEM.
- Escenaris que hagin dut a terme plans educatius nacionals i polítiques d'igualtat gènere enfocades en la promoció de les habilitats STEM entre els joves.

6. Resultats esperats

Per donar resposta a la pregunta plantejada, vam decidir seguir una metodologia basada en la cerca d'escenaris i contextos similars a la problemàtica detectada. L'objectiu que ens vam plantejar va ser analitzar i avaluar els resultats obtinguts derivats d'aquelles accions dutes a terme en els contextos similars. A partir d'aquí, es van cercar a més, metodologies d'innovació en didàctica específica del domini de les ciències que tinguessin en compte aquesta casuística amb l'objectiu final de poder definir una proposta de millora específica i aplicada al Sistema Educatiu Andorrà.

Així doncs, vam partir de l'anàlisi de les recomanacions que proposa en relació a aquestes temàtiques facilitades per l'Organització de les Nacions Unides (ONU) i de les proporcionades per l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE). També vam utilitzar la font documental del Consell d'Europa. Una vegada avaluats els documents del marc global d'accions, vam centrar la cerca en contextos més petits (accions a nivell nacional o territorial) per anar concretant la cerca. L'objectiu final era arribar a trobar accions concretes, específiques i detallades, focalitzades en el context de la didàctica específica de les ciències.

Amb l'anàlisi d'aquestes últimes, el nostre objectiu era desenvolupar una proposta específica al context educatiu andorrà. El grau d'aprofundiment d'aquesta estava condicionat amb la qualitat i el grau de detall del material específic trobat. Així doncs, aquest era el factor clau que determinaria l'èxit (i el grau d'aprofundiment) que podria arribar a tenir aquest treball.

7. Resultats obtinguts

En aquest apartat es descriuran les accions i els estudis més rellevants duts a terme en contextos que presenten característiques similars a la de la problemàtica analitzada en aquest treball. Segons l'IEA (International Association *for the* Evaluation of Educational Achievement), l'avanç en el rendiment de l'alumnat en ciències i matemàtiques observant durant 20 anys, va estar acompanyat per un nombre de millores a nivell de sistema educatiu relacionades amb (Mullis, Martin i Loveless, 2016):

- Millors entorns escolars (per exemple, escoles més segures).
- Professorat més preparat i que mostra un major esforç per fomentar el desenvolupament professional dels docents.
- Millors actituds dels professors envers la seva capacitat per ensenyar matemàtiques i ciència.
- Actituds positives dels estudiants per fer front a les assignatures de matemàtiques i ciències.
- Format de classes més atractives per part del professorat, així com millor aprofundiment de recursos del pla d'estudis.

Per tant, per tal de donar sentit a la recerca, s'utilitzaran només aquells estudis que tinguin en compte elements propis dels entorns escolars, com ara el professorat, el material didàctic, les estratègies metodològiques, etc.

7.1. El rol del professor

Segons l'estudi realitzat a 30 països europeus per Kearney (2015), països com Hongria, Suïssa, França, Israel i Letònia han manifestat una falta general de professorat especialitzat en matèries STEM. Aquests mateixos països estan duent a terme iniciatives que van des d'afavorir un sistema de beques i préstecs fins al desenvolupament de programes específics per a formar docents en el camp de les STEM, de tal manera que els hi permeti combinar la seva tasca professional amb la seva tasca docent. A més, segons el mateix estudi, el 37% dels països enquestats informen que han pres iniciatives per afrontar el tema de la contractació

de més professorat especialista en STEM a les escoles (especialment les de segona ensenyança).

El punt de partida principal per poder aconseguir el canvi en qualsevol institució educativa passa per modificar els materials didàctics, les metodologies i la didàctica d'ensenyament, així com les creences de tota la comunitat educativa (Fullan i Stiegelbauer, 1991). Les creences són un aspecte difícilment modificable. No obstant això, existeixen evidències que afirmen que les ideologies dels docents estableixen límits en la seva pràctica. Per exemple, un estudi realitzat a Anglaterra va demostrar que els docents es mostraven reticents a intervenir a través de la seva pràctica educativa per modificar les preferències dels àmbits de les nenes i nens dels àmbits convencionals (Pratt, 1985). Sota el seu parer, l'entorn escolar hauria de ser lliure de valors de manera que els alumnes haurien de poder exercir la seva llibertat d'elecció individual (*id.*). Una altra enquesta duta a terme a més de 7.000 professors de ciències canadencs realitzada a principis de la dècada dels 1980, va demostrar que els professors no es mostraven especialment predisposats a parlar especial atenció a les necessitats de les nenes (Orpwood & Souque, 1984). Així doncs, un problema particular que es troben aquells centres o entitats educatives per implementar intervencions relacionades en promoure l'equitat de gènere, són aquestes creences docents tradicionals reticents al canvi.

Els Estats Units ha estat un dels primers països en promoure iniciatives relacionades amb l'equitat de gènere, algunes de les quals se centren en l'accés i els resultats acadèmics en camps de la ciència i la tecnologia. Aquests projectes han demostrat crear un augment en l'interès de les nenes en cursos de segona ensenyança a seguir el programa complet de matemàtiques durant els 4 cursos (programa de lliure elecció en el sistema educatiu americà) (Kahle, 1985). De fet, aquests programes educatius han aportat suggeriments específics sobre les característiques clau per garantir intervencions exitoses com ara: tenir professors altament motivats, efectuar un fort èmfasi acadèmic a l'alumnat, disposar de múltiples estratègies dins del sistema educatiu i mostrar especial sensibilitat pel context social en el que es pretén introduir el canvi (Cole & Griffin, 1987).

Segons l'estudi realitzat en l'entorn universari espanyol per Gonzalez, Rodriguez i Castro (2019), s'ha demostrat que, després de participar en una formació específica en igualtat de gènere

en les assignatures STEM, els docents es van mostrar més sensibilitzats sobre el biaix de gènere en les assignatures STEM i més capaços de fomentar la igualtat de gènere dins les seves aules. No només això, sinó que els resultats també van indicar que l'entorn universitari hauria aconseguit millores en la integració de la perspectiva de gènere en el seu pla d'estudis d'enginyeria, mitjançant la inclusió d'assignatures específiques de gènere i tecnologia.

L'ús de tallers i activitats de conscienciació en el foment la igualtat de gènere dins l'aula específiques per al professorat són una eina valuosa no només per a sensibilitzar els docents, sinó per dotar-los d'eines específiques per aplicar dins l'aula, com així ho demostra l'estudi realitzat a la Universitat Wisconsin-Madison per promoure la inclusió de grups subrepresentats en les ciències interdisciplinàries en STEM (Spiotta, Barnes, Berhe i Hastings, 2018).

En un estudi realitzat a més de 30 països, s'ha evidenciat que la presència de dones professores qualificades en ciències i matemàtiques pot tenir un impacte diferencial en continuar o triar estudis relacionats amb les disciplines STEM per part de les noies (Kearney, 2015). Així doncs, segons el mateix estudi, països com Àustria, Bèlgica, Israel, Lituània, etc. van donar prioritat o van identificar com a factor important el reclutament de un major nombre de dones docents STEM.

7.2. Materials didàctics

Els llibres de text son un instrument didàctic àmpliament utilitzat en l'ensenyament d'un molt ampli ventall de disciplines i a diferents nivells educatius. Aquests han estat examinats per diverses investigacions per determinar si donen una cobertura precisa de temes o grups socials particulars. Tal i com mostra en el seu article Elgar (2004), són nombrosos els estudis que han evidenciat la presència d'estereotips i biaixos de gènere en els llibres de text de diferents camps. L'autora de tals estudis considera que els missatges transmesos a través dels llibres de text són potencialment influents. Un estudi realitzat al Nepal l'any 1994, mostra un clar biaix masculí en els llibres del text de primera ensenyança, fet que pot ajudar a fomentar els rols sexualitzats dels estudiants (Joshi, 1994). Un altre estudi realitzat per Potter i Rosser

(1992) afirma que, després d'examinar diversos llibres de text de ciències de la vida buscant factors que poguessin disuadir potencialment l'interès de les nenes per la ciència, consideren que el llibre de text és un element clau per aquest aquest factor. Altres exemples són els que es troben en l'estudi de llibres de text de l'assignatura d'anglès analitzats en escoles de primera ensenyança de Singapur, els quals mostren rols limitats per a les dones al seu interior (Gupta & Lee, 1990).

En relació amb el tipus de material didàctic que s'ofereix als infants en entorns educatius, l'estudi realitzat per Milne (1998) demostra que la falta d'exemples femenins en llibres de text de ciències pot donar a entendre als infants que les matèries científiques no són activitats normals per a les noies i les dones. El mateix estudi considera que la falta d'imatges de noies i dones tenen una conseqüència inevitable quan s'ensenyen principis i procediments científics. Sovint les imatges femenines queden reservades per il·lustrar l'embaràs, la cria dels infants, l'herència genètica o la conscienciació per al medi ambient.

Pauwels (1998) considera que els usos del llenguatge genèric en el qual s'utilitza una forma gramaticalment masculina per referir-se a ambdós sexes (i casos oposats) suposen una altra font potencial de biaix de gènere associat als materials didàctics és l'ús de llenguatge genèric. Així doncs, els dissenyadors dels plans d'estudi haurien de crear continguts i recursos adaptats a l'estil d'aprenentatge i les preferències de les nenes, així com també els dels nens, i eliminar tots aquells elements que comentin el biaix de gènere dels llibres de text així com d'altres materials didàctics.

Un exemple d'acció concreta duta a terme per un entorn proper amb l'objectiu de mitigar aquest fenomen és el moviment #Nomorematildas sorgit d'una col·laboració entre l'AMIT (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas), "Gettingbetter" i "Dospassos", associacions sense ànim de lucre espanyoles que busquen recuperar els referents científics femenins per inspirar i fomentar la vocació científica de les nenes i adolescents (AMIT, 2023). D'aquesta col·laboració n'ha sorgit un complement digital per als llibres de text (destinat a alumnes de cinquè de primària en endavant), de caire científic que mostra alguns referents de dones científiques reconegudes.

7.3. Estratègies i projectes educatius

L'entorn d'aprenentatge pot millorar o inclús fomentar la educació en les matèries STEM per a les nenes. Independentment del seu sexe, els estudiants tenen nivells més alts d'eficàcia personal i automotivació si els entorns d'aprenentatge són adaptats a aquest fet (UNESCO, 2023). Un estudi va revelar que les escoles que donen suport a les noies en STEM han reduït el biaix de gènere en cada assignatura d'un 25% o més, i que aquest impacte ha estat sostingut en el temps (Legewie & DiPrete, 2014). Així doncs, s'han detectat dues característiques escolars en particular que juguen un paper important. Aquestes són el fet de tenir un pla d'estudis amb una base sòlida en ciències i matemàtiques, i el fet d'oferir oportunitats per realitzar experiències concretes i activitats extracurriculars integrades al gènere (Eurydice, 2010). A més, segons el mateix document, ambdues característiques mitiguen els efectes dels estereotips associats a les capacitats STEM basats en el gènere.

Així doncs, la posada en acció de pràctiques educatives efectives pot ajudar a promoure la motivació i la participació de les nenes amb les STEM. Un estudi realitzat amb una mostra de 201 nenes d'entre 12 i 14 anys revela que la percepció de les nenes sobre la qualitat del ambient dins de l'aula de ciències té un impacte significatiu en la seva motivació i compromís envers la matèria (Spearman i Watt, 2013). En relació amb aquesta aportació es troba el treball de postgrau de Blanco (2014), el qual destaca la importància de incorporar la perspectiva de gènere en la educació matemàtica i com aquesta pot ajudar a crear un ambient d'aprenentatge més inclusiu i equitatiu per a tots els estudiants.

Una altra estratègia fonamental per desenvolupar l'interès de manera perdurable en el temps en les nenes és el fet d'experimentar amb ciència durant els primers anys d'escola. Així ho demostra l'estudi de Baker (2013), el qual diu que el fet de d'ensenyar per mitjà de projectes i investigacions des de la infància, pot fins i tot acabar comportant la futura tria de carreres professionals científiques. A més, resulten especialment rellevants per aquest fet l'ús d'estratègies educatives basades en el context, basades en la investigació, enriquides amb l'ús de TIC, l'aprenentatge col·laboratiu i la implementació i complement d'activitats extra curriculars (Savelsbergh, 2016). Un exemple és l'ús de conferències barrejades amb xerrades, tallers i debats fomentant les oportunitats professionals, les dones com a models a seguir i

els usos del pensament matemàtic per atraure a les nenes. Aquest tipus d'iniciatives s'ha demostrat que tenen un fort poder d'atracció entre l'alumnat canadenc de la Columbia Britànica i Whitehorse a través del programa educatiu "Ms Infinity" (Vickers, 1991). Un altre exemple és el projecte que es va iniciar el passat de maig del 2023 a Catalunya anomenat "Missió Hypatia I", en el qual 25 centres catalans participen al projecte de seguiment de la missió científica Hypatia I, que portarà a 9 dones científiques catalanes al desert de Utah per simular una missió a Mart (Generalitat de Catalunya, 2023).

Un altre projecte de l'entorn proper és el programa "STEM a l'espai" desenvolupat pel Departament d'Educació i Cultura Digital de la Generalitat de Catalunya (2022). Aquest programa parteix de la premissa que les tecnologies de l'espai són un centre d'interès per motivar l'alumnat en la realització d'activitats educatives relacionades amb les STEM. És un programa educatiu que està dirigit principalment a infants i joves que estiguin cursant educació obligatòria a Catalunya i ofereix activitats que es poden dur a terme tant dins l'aula com en un context extraescolar.

Així doncs, fomentar l'aprenentatge més enllà de l'aula cap a espais com museus, exposicions, escenaris urbans i naturals implica ampliar les oportunitats d'aprenentatge i fomenten a enfortir l'interès de les noies en les STEM. L'anomenada educació informal en ciències, sovint proporciona oportunitats per millorar les habilitats científiques, contrarestar els estereotips negatius i augmentar la comprensió i el valor de la ciència (Manninen, 2023). Per exemple, el Regne Unit ha efectuat una inversió considerable en activitats de preparació i educació a centres de ciències, museus, festivals científics i altres entorns. Les activitats d'estiu com les colònies de temàtica específica, els viatges i sortides sobre el terreny també poden fomentar l'interès de les noies en les STEM al proporcionar oportunitats d'aprenentatge relacionades amb el món real (Levine, Serio i Radaram, 2015). Un altre exemple és el demostrat per un estudi el qual es descriuen diverses estratègies i pràctiques efectives per atraure a les nenes a les carreres professionals en ciències i enginyeria. Dit estudi conclou que els programes d'estiu de divulgació científica fomentats per les universitats americanes i destinats a alumnes dels últims anys de segona ensenyança van tenir un gran impacte per inspirar a les nenes a tornar a cursar assignatures de ciència i introducció a l'enginyeria i a considerar estudiar en un futur carreres universitàries relacionades amb les STEM (Veenstra, 2012).

Els plans d'estudi també són un element clau per fomentar l'elecció d'estudis superiors i carreres professionals de cara a les nenes, sobretot si aquests presenten un marc conceptual sòlid i estan contextualitzats i relacionats amb situacions del món real (Baker, 2013). També afavoreix l'interès de les noies el fet que els programes educatius incorporin una experiència variada que integri temes socials i científics, proporcionin oportunitat per a la investigació genuïna, incloguin experiències amb el món real, així com l'oportunitat de dur a terme experimentació, pràctica, reflexió i conceptualització científica (Lyons, 2006).

7.4. Plans d'acció d'estat

La legislació, establir un sistema de quotes, els incentius econòmics i fomentar polítiques que promoguin la igualtat de gènere són elements que juguen un rol fonamental en ajudar a augmentar la participació de les nenes i les dones en l'educació relacionada amb les STEM. N'és un exemple la decisió presa pel Ministeri d'Educació Nacional del Govern de França, el qual ha promulgat el desenvolupament de lleis per impulsar la diversificació d'opcions professionals en les noies (Marginson, Tyler, Freeman, & Roberts, 2013). Aquestes iniciatives en combinació amb el compromís amb empreses del sector privat està fomentant en molts escenaris que cada vegada més dones estiguin interessades en les carreres professionals relacionades amb les STEM. N'és un exemple el programa per dones i la ciència desenvolupat per la Fundació L'Oréal en associació amb la UNESCO i el Ministeri de l'Educació Nacional Francès, el qual ofereix un espai per honorificar i recompensar la tasca de dones científiques donant a conèixer el seu treball. Aquest programa ha promogut que cent ambaixadores científiques (40 de les quals són guanyadores del Premi L'Oréal-UNESCO) intervinguin en classes de l'entorn escolar amb l'objectiu de servir de models a seguir per l'alumnat (Fondation l'Oréal, 2023).

Tal com mostra l'estudi efectuat a 30 països europeus per Kearney (2015), el 30% dels països enquestats informen que actualment disposen d'una estratègia nacional o un pla d'acció dedicat a la educació STEM. Un percentatge major (43%) informen que, si bé a nivell nacional no existeix una estratègia independent dedicada únicament a la educació STEM, sí que

disposen d'altres estratègies educatives més generals que destaquen els problemes relacionats amb les STEM existents. Cal destacar que Andorra no ha format part de l'estudi. A continuació s'en destacaran alguns exemples d'accions durtes a terme:

- En el cas de Noruega, l'educació STEM ha esdevingut una prioritat governamental des del 2002, quan el Ministeri d'Educació de Noruega va començar a dur a terme l'estratègia "Realfag naturligvis". Des d'aquesta data, s'han afegit a aquesta 4 estratègies més consecutives amb l'objectiu d'augmentar la competència dels joves en STEM a través de la renovació i actualització de les matèries STEM en llars d'infants i centres d'educació primària (Kearney, 2015).
- En el cas de França, ja des de l'any 2011 s'ha impulsat la promoció de matèries científiques i tecnològiques a les escoles de primera i segona ensenyança de tot el país (Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, 2023). A nivell de segona ensenyança, l'objectiu principal és integrar millor les ciències i la tecnologia en el pla d'estudis per tal millorar l'interès dels estudiants en les STEM mitjançant la construcció i el desenvolupament d'estratègies i projectes multidisciplinaris a través de portals educatius especialitzats. A més, el mateix govern ha impulsat el programa "Sciences à l'école" que té per objectiu proporcionar i dotar d'equips d'experimentació a les escoles de segona ensenyança, a més de capacitar el professorat per a l'ús i la divulgació a través de projectes interdisciplinaris i fires especialitzades. Un altre projecte educatiu és el projecte EIST (Enseignement Intégré de Science et Technologie en francès) dirigit a estudiants d'entre 11 i 13 anys (Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, 2023).
- Espanya es un altre país que està implicat en l'educació STEM en el seus centres escolars, però, en lloc de crear un pla nacional amb estratègies específiques, ha desenvolupat requisits específics d'educació STEM des de la llei LOMCE de l'any 2013 i l'actual actualització de la llei LOMLOE (BOE, 2023). Aquesta llei promou que cada Comunitat Autònoma sigui responsable de desenvolupar una normativa pròpia en funció de les seves necessitats específiques. A més, la llei posa en especial manifest la necessitat de millorar l'ensenyament de les ciències com justifiquen els resultats poc

adequats de l'informe PISA del 2009. Altres iniciatives dutes a terme pel Ministeri d'Educació, Cultura i Esports espanyol és la d'aconseguir acords formals a nivell nacional amb organismes científics per promoure la cultura científica a les escoles com la Confederación de Sociedades Científicas de España, el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Real Sociedad Española de Sociedades de Matemáticas, Física y Química, entre d'altres (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2023).

- Un altre exemple d'implicació nacional en l'educació en el camp de les STEM és el cas de Malta. Des del 2011 es va iniciar una estratègia de caire nacional amb l'objectiu d'aplicar una estructura científica a les escoles que involucri tots els estudiants de segona ensenyança (Esplora Interactive Science Centre, 2023). Entre altres objectius, se'n destaca la voluntat de revisar tots els programes i recursos utilitzats, un canvi en la pedagogia de les ciències i oferir una nova metodologia d'avaluació i aprenentatge. Al igual que en cas d'Espanya, aquesta iniciativa va ser presa a partir dels resultats obtinguts a les proves PISA i l'enquesta TIMSS del 2009 (Mullis, Martin i Loveless, 2016). Com a resultat de la incorporació d'aquest programa, els resultats actuals de la última enquesta TIMSS mostren que ha augmentat el nombre d'estudiants que escullen l'opció d'especialització en ciències a segona ensenyança i segueixen els estudis superiors en aquest camp (Kearney, 2015).
- En el cas dels Països Baixos, a l'any 2004 es va iniciar el "Pla Delta de Ciència i Tecnologia (2004-2010) que tenia per objectiu promoure la ciència i la tecnologia en l'educació per tal d'augmentar els futurs empleats qualificats capaços de contribuir en innovació al país. Juntament amb aquest pla, es va iniciar la plataforma Bèta Techniek (Plataforma Nacional STEM) que encara es troba activa a dia d'avui. Aquesta consisteix en crear un espai que faciliti el contacte entre els sectors empresarials i les escoles i universitats de les diferents regions del país (Platform Talent voor Technologie, 2023).

8. Conclusions

Les professions i els professionals STEM esdevindran fonamentals en el futur entorn laboral. A més, donar visió a la contribució actual d'aquestes disciplines al progrés social és essencial per acabar amb el biaix de gènere existent en el seu camp, amb l'objectiu de construir una societat més sensible al gènere i a la diversitat. La manca de vocacions femenines en STEM no és només una problemàtica d'estereotips que puguem resoldre a base de recuperar biografies de científiques i tecnòlogues, sinó que és part d'una problemàtica de gènere global que requereix un canvi en la manera de pensar de la ciència i la tecnologia (actualment camps molt masculinitzats). Segons el Pla d'Acció Educativa Digital de la Comissió Europea, menys d'un 20% dels professionals TIC són dones (UNESCO, 2019) i només el 30% dels investigadors a nivell mundial són dones (UNESCO, 2022). Per tant, per canviar aquesta tendència cal canviar la manera de com l'alumnat es percep tant a sí mateix com als altres, proposant projectes STEM orientats a millorar tant l'autopercepció d'eficàcia en els àmbits STEM, així com canviant la mirada de com conceben la Ciència i la Tecnologia, corregint els biaixos actuals amb perspectives ecofeministes. Així doncs, els enfocaments d'equitat i gènere són necessaris per vincular tot l'alumnat a les STEM a més de promoure un canvi en la seva pròpia definició davant de l'àmbit de les ciències.

Els resultats demostrats per l'informe PISA del 2015 de l'OCDE demostren que només 12 dels 72 països avaluats han vist millores en les actuacions científiques del seu alumnat en comparació als resultats del l'informe del 2006 (OECD, PISA, 2015). És per aquest motiu, que nombrosos països han decidit desenvolupar plans d'estat específics per afrontar aquesta realitat, amb l'objectiu de dotar d'eines com ara l'elaboració de guies de bones pràctiques o protocols d'actuació específics per a centres educatius. Així doncs, segons l'estudi que ha realitzat la xarxa de 34 Ministeris d'Educació amb seu a Brussel·les "*European Schoolnet*" (Iglesias, Faury, Luliani, Billon i Gras, 2018), perquè una escola pugui ser considerada escola STEM ha de complir amb els següents criteris:

ELEMENT CLAU	CRITERI
Estratègies pedagògiques	Personalització de l'aprenentatge amb instruments i eines pedagògiques adaptades a les necessitats d'aprenentatge, interessos i bagatge cultural de l'alumnat.
	Aprenentatge per projectes i basat amb problemàtiques significatives per a l'alumne que permetin explorar temàtiques diverses mitjançant la resolució de problemes oberts i la realització de projectes individuals o col·lectius.
	Ensenyament de les ciències basat en la investigació a través de processos d'aprenentatge basats en preguntes, problemes i escenaris de l'entorn proper de l'alumnat.
Programa escolar	Programa educatiu focalitzat en desenvolupament de problemàtiques i competències clau relacionades amb les STEM.
	Ensenyament interdisciplinari incloent projectes que involucrin alhora diferents disciplines.
	Contextualització de l'ensenyament STEM buscant connexions entre l'ensenyament en l'entorn escolar i les situacions del món real.
Avaluació	Avaluació contínua.
	Avaluació personalitzada que permeti demostrar si l'alumne ha assolit els objectius pedagògics específics en funció del seu desenvolupament personal.
Professionalització del personal	Centres educatius amb professionals altament qualificats i especialitzats en el domini de les STEM.
	Eines de suport pedagògic per al personal del centre.
	Eines de desenvolupament professional continu per al professorat, directors i equip de psicopedagogs del centre.
Supervisió i cultura del centre escolar	Sistema de supervisió del centre escolar mitjançant òrgans de govern, inspecció educativa, etc.
	Alt grau de cooperació entre el personal.
	Alt grau de cultura inclusiva.

Xarxa	Amb la indústria.
	Amb les famílies.
	Amb altres establiments escolars i plataformes educatives.
	Amb universitats i centres de recerca.
	Amb entitats de la comunitat local.
Infraestructura de l'establiment escolar	Establiment amb ampli accés a la tecnologia i amb equipaments específics.
	Recursos pedagògics de qualitat pel treball dins l'aula.

Taula 1: Taula resum dels criteris claus que ha de tenir un centre educatiu per ser considerat com a centre promotor de la cultura STEM segons European Schoolnet.

Evidentment cal que tots els criteris estiguin relacionats entre ells i les escoles considerades STEM han de tenir un sistema de revisió regular de la seva pròpia estratègia STEM.

En el cas concret del Sistema Educatiu Andorrà (SEA), el curs acadèmic 2010-2011 neix el Pla Estratègic de Renovació i Millora del Sistema Educatiu Andorrà (PERMSEA) amb l'objectiu de donar un nou enfocament pedagògic al SEA, atribuint un paper rellevant al desenvolupament de les competències per part de l'alumnat. A més, aquesta renovació educativa vol fomentar la capacitat d'actuar eficaçment en situacions reals, diverses i complexes gràcies als coneixements, habilitats i experiències adquirides (Govern d'Andorra, 2023). Si bé és cert que el nou pla educatiu no neix amb la finalitat específica de fomentar el coneixement específic en l'àmbit de les STEM, comparteix molts dels elements claus segons l'estudi anteriorment mencionat de la European Schoolnet (Iglesias, Faury, Luliani, Billon i Gras, 2018), tal i com mostren el Marc Curricular de l'Escola Andorrana (Govern d'Andorra, 2017) i el document que defineix com s'entén l'avaluació per competències en el SEA (Govern d'Andorra, 2013):

ELEMENT CLAU SEA	CRITERI PRÒPI DEL SEA
	Personalització de l'aprenentatge amb instruments i eines pedagògiques adaptades a l'atenció a la diversitat dins l'aula.

Estratègies pedagògiques pròpies del SEA	Aprenentatge basat en situacions d'aprenentatge significatives per a l'alumne que permetin explorar temàtiques diverses del seu entorn proper.
	Ensenyament de les ciències basat en la investigació a través de processos d'aprenentatge basats en preguntes, problemes i escenaris de l'entorn proper de l'alumnat.
	Alumne protagonista del seu propi procés d'aprenentatge.
Programes escolar propis del SEA	Ensenyament interdisciplinari incloent projectes que involucrin alhora diferents disciplines.
	Contextualització de l'ensenyament buscant connexions entre l'ensenyament en l'entorn escolar i les situacions del món real.
	Programa basat en l'ensenyament per competències específiques de cada matèria.
Procés d'avaluació propi del SEA	Avaluació diferenciada amb processos d' <i>avaluació formativa</i> i processos d' <i>avaluació diagnòstica</i> .
	Rol del docent implicat en el processos d'heteroavaluació, coavaluació i autoavaluació. Rol de l'alumne en els processos d'autorregulació del propi aprenentatge.
Xarxa del SEA	Amb les famílies.
	Amb altres establiments escolars i plataformes educatives.
	Amb entitats de la comunitat local.
	Promoció de Projectes d'Actuació i Servei (APS) en nivell de Batxillerat.
Infraestructura de l'establiment escolar	Tots els establiments que pertanyen a la xarxa d'escoles del SEA disposen d'un ampli accés a la tecnologia i amb equipaments específics.
	Recursos pedagògics de qualitat per al treball dins l'aula adaptats a les necessitats específiques de l'activitat o projecte concret.

Taula 2: Taula d'elements propis del Sistema Educatiu Andorrà en relació a la Taula 1 de la llista de criteris clau d'una escola impulsora de les STEM.

Així doncs tal i com s'observa comparant les dues taules, l'Escola Andorrana ja disposa de molt dels criteris considerats claus per poder ésser considerada escola promotora de les disciplines STEM. Per tant, per tal de mitigar el biaix de gènere encara present avui en dia en les assignatures STEM a l'Escola Andorrana de Batxillerat, seria interessant que es tinguessin en compte aquests criteris específics per fomentar interès per aquestes disciplines per part de l'alumnat, emprenent mesures centrades en aquells criteris que se'n demostrin mancances específiques.

Per tot l'anteriorment mencionat, algunes propostes senzilles i específiques que podrien incorporar els centres per tal que els ajudi a promocionar més les disciplines STEM i fer especial atenció als estereotips associats a aquestes serien:

- Establir una xarxa de professionals STEM entre familiars de l'alumnat del centre o bé mitjançant professionals de l'entorn proper al centre, per tal d'incloure activitats que promoguin col·laboracions i accions puntuals dins i fora de l'aula amb l'objectiu final de desmentir estereotips associats a la disciplina.
- Integrar dins les planificacions de l'aula diferents activitats al llarg del curs que involucrin al professorat i l'alumnat i que promoguin que aquest últim actuï com a observador de diferents referents STEM en sessions tipus conferència impartides per professionals STEM (fomentant la representació dels models femenins del sector). L'objectiu final d'aquestes és que l'alumnat estableixi contacte directe amb professionals STEM de manera que aquests exerceixin un impacte directe en la percepció sobre els models de la vida STEM i la seva utilitat social en l'actualitat.
- Involucrar a les famílies en les activitats relacionades amb l'entorn STEM per tal de fer incidència als estereotips relacionats amb el sector que puguin tenir l'entorn familiar de l'alumnat.
- Fer especial èmfasi en la difusió d'aquestes activitats a través de les xarxes socials de la institució així com a través de la premsa local permetent d'aquesta manera arribar a la comunitat propera amb la qual l'alumnat ha de conviure dia a dia.

- Fer especial atenció amb la formació i capacitació del professorat en competències STEM així com amb la capacitació per a la gestió d'elaboració i conducció d'activitats específiques per a la reconducció dels estereotips existents en cada àmbit a través dels seus materials didàctics i activitats educatives.
- Promocionar la recerca dins dels centres escolars, impulsant i encoratjant al professorat dels diferents centres a realitzar recerca educativa en l'àmbit de les STEM, així com a establir connexions amb els diferents camps de recerca i el programa escolar.

Altres estratègies específiques que pot incorporar el professorat de l'àmbit de les ciències i les matemàtiques que s'ha vist que tenen un efecte demostrat per impulsar la promoció de les disciplines STEM en les noies segons l'estudi realitzat pel Departament d'Educació dels Estats Units (Halpern et al, 2007) són les següents:

- Ensenyar a les nenes que les habilitats acadèmiques es poden ampliar i millorar a través de l'esforç i la perseverança, per tal d'augmentar la confiança en les seves capacitats.
- Proporcionar a les noies *feedbacks* motivadors sobre el desenvolupament de les seves tasques, donant especial émfasi al procés d'aprenentatge, les estratègies utilitzades durant l'aprenentatge i l'esforç realitzat.
- Exposar a les noies enfront a models femenins per trencar amb els estereotips negatius i promoure les creences positives sobre les seves habilitats.
- Crear un ambient dins l'aula que desperti la curiositat i fomenti l'interès a llarg plaç a través de l'aprenentatge a través de projectes, tasques innovadores i tecnologia.
- Fomentar les oportunitats per a que les noies participin en el desenvolupament d'habilitats espacials.

Així doncs a títol recapitulatiu, els elements clau que ha de tenir en compte el professorat dels diferents centres educatius a l'hora de promoure l'educació igualitaria en competències STEM son:

- Crear consciència de que tant les noies com les dones són tan capaces com els nens i els homes de desenvolupar tasques específiques.
- Promoure la consciència pública dels pares sobre com poden incentivar tant a les seves filles com als seus fills a millorar les competències STEM, afavorint oportunitats d'aprenentatge i missatges positius.
- Promoure la mentalitat favorable entre els alumnes, els docents i les famílies perquè les noies s'empoderin per afrontar reptes tecnològics.
- Visualitzar models a seguir de dones cultura i ètnicament diverses en els camps STEM.
- Canviar la forma amb la qual s'imparteixen les classes connectant les experiències STEM amb la vida de les noies, promovent l'aprenentatge actiu i pràctic, fent èmfasi amb el treball col·laboratiu orientat a la comunitat.
- Promoure formes d'avaluació holístiques que avaluin el progrés dels estudiants per tal d'augmentar la seva confiança i autogestió.
- Ampliar la consciència sobre les oportunitats en l'educació superior i les trajectories professionals amb models inspiracionals en els camps STEM.

Els sectors laborals tradicionals estan disminuint en resposta a l'automatització, mentre que la innovació ofereix noves oportunitats laborals que exigeixen habilitats diferents. Per tant, sense aquestes habilitats relacionades amb el pensament crític, la resolució de problemes i les habilitats digitals, les nenes i dones quedaran de nou en posicions desigualtaries en la participació econòmica i social. Per això, no només és important la promoció d'habilitats STEM dins dels centres escolars, sinó també el fet de prendre consciència i actuar davant de l'actual biaix de gènere existent entre l'alumnat dins les escoles del país. Aquest fet hauria de permetre que les noies desenvolupin i se sentin més atretes per les habilitats específiques transferibles per fer front a les demandes de l'actual mercat laboral, ja que l'aprenentatge STEM consisteix en alentar a les noies a pensar com a innovadores. Així doncs, per tal d'empoderar a les nenes a través de l'educació STEM, cal invertir en docents especialistes en àmbit STEM, revisar els materials i recursos educatius per assegurar-se que estiguin lliures d'estereotips de gènere i visibilitzar el rol de les dones en aquestes disciplines. Promoure experiències d'aprenentatge dins la comunitat (especialment en el desenvolupament de les habilitats STEM de les nenes fora de l'escola), introduir solucions digitals innovadores (com són l'ús de la realitat augmentada, els laboratoris de ciències virtuals, reimaginar les

aules) i crear xarxes de dones professionals de camps STEM com a mentores transformadores de la percepció de les nenes d'aquests sectors, són elements clau que han de permetre afrontar el biaix de gènere a través dels centres educatius del país.

Així doncs, com a perspectives de futur per tal de fomentar i vetllar per oferir una oferta educativa de qualitat (ODS4) i fomentant que aquesta garanteixi una igualtat d'oportunitats (ODS5) a tot l'alumnat present a la xarxa d'escoles que formen del Sistema Educatiu Andorrà, encoratjo a les autoritats competents dels Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior a prendre consciència i establir mesures per fer front a la problemàtica posada en manifest en aquest projecte. Per tal d'aconseguir-ho, s'obren noves vies d'investigació i de treball de camp, posant en pràctica un projecte concret i específic per a les necessitats de cada centre a més d'avaluar el seu impacte entre l'alumnat. Per aconseguir que les noves generacions que conformaran la futura societat andorrana fugin dels estereotips de gènere associats als diferents àmbits i sectors professionals, cal promoure un sistema educatiu nacional dinàmic, transformador, adaptable i innovador.

Referències bibliogràfiques

- Aguilar Rodríguez , J., Rojas Tolos, S., & Agudelo Villota, N. (07 / Setembre / 2021). Factores y estrategias que inciden en la participación de las niñas y jóvenes mujeres en las STREM. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021*.
- AMIT. (2023). *Anexo para libro de texto*. Recollit de No more matildas: <https://www.nomorematildas.com>
- AMIT. (2023). *Asociación de mujeres investigadoras i tecnólogas*. Recollit de <https://amit-es.org>
- Baker, D. (2013). What works: Using curriculum and pedagogy to increase girls' interest and participation in science. *Theory into Practice*, 52(DOI: 10.1080/07351690.2013.743760.), 14-20.
- Baker, D. (2023). *Global Organization for improving science education through research (NARST)*. Recollit de Teaching for Gender Difference: <https://narst.org/research-matters/teaching-for-gender-difference>
- Bello, M. i Galindo-Rueda, F. (març/2020). Charting the digital transformation of science: Findings from the 2018 OECD International Survey of Scientific Authors (ISSA2). *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, <https://dx.doi.org/10.1787/1b06c47c-en> .
- Benavot, A., i Jere, C. (18/abril/2022). *Gender bias is rife in textbooks*. Recollit de World Education blog (UNESCO): <https://world-education-blog.org/2016/03/08/gender-bias-is-rife-in-textbooks/>
- Bisquerra Alzina, R. (2004). *Metodología de la Investigación Educativa* (Vol. 2ª Edición). La Muralla.
- Blanco, V. (2014). *Educación matemática desde una perspectiva feminista. Algunas ideas para aplicar en el aula*. Postgraduate work. CSIC.
- Boletín Oficial del Estado (BOE). (2023). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Recollit de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-17264>
- Cappella, E., Yeon Kim, H., Neal, J., i Jackson, D. (December / 2013). Classroom Peer Relationships and Behavioral Engagement in Elementary School: The Role of Social Network Equity. *American journal of community psychology*, 52(3-4), 367-379.

- Catalunya, G. d. (2023). *Projecte Hypatia, STEM amb perspectiva de gènere*. Recollit de Departament d'Acció Exterior i Unió Europea: https://exteriors.gencat.cat/ca/ambits-dactuacio/afers_exteriors/ue/fons_europeus/detalls/noticia/20180625_hypatia-project
- Cole, M., i Griffin, P. (1987). *Contextual factors in education: Improving science and mathematics education for minorities and women*. Madison.: Wisconsin: University of Wisconsin, Wisconsin Center for Education Research.
- Deloitte UK. (2016). *Women in STEM Technology, career pathways and the gender pay gap*. Recollit de <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/growth/articles/technology-career-pathways-gender-pay-gap.html>
- Elgar, A. (2004). Science textbooks for lower secondary schools in Brunei: issues of gender equity. *International Journal of Science Education*(<http://dx.doi.org/10.1080/0950069032000138888>), 26(7), 875-894.
- Esplora Interactive Science Centre, Malta. (2023). *National STEM Engagement Working Group*. Recollit de <https://esplora.org.mt/national-stem-engagement-working-group/>
- Eurostat. (23/abril/2020). *Eurostat news*. (European Union) Consultat el desembre / 2022, a Girls and women among ICT students: what do we know?: <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/products-eurostat-news/-/edn-20200423-1>
- Eurydice. (2010). *Gender Differences in Educational Outcomes: Study on the Measures Taken and the Current Situation in Europe*. Brussels.
- Fondation l'Oreal. (2023). *For girls in science*. Recollit de For women in science: <https://www.forwomeninscience.com>
- Fullan, M. i Stiegelbauer, S. (1991). *The new meaning of educational change*. Teachers College Press.
- García-Peñalvo, F., García-Holgado, A., Dominguez, A. i Pascual, J. (2022). *Women in STEM in Higher Education Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education*. Springer.
- Generalitat de Catalunya. (2022). *STEM a l'espai*. Recollit de Departament d'Educació i Cultura Digital: <https://projectes.xtec.cat/stem-espai/>
- Global Education Monitoring Report Team (UNESCO). (2016). *Education for people and planet: creating sustainable futures for all, Global Education Monitoring Report, 2016*

- (Vol. ISBN:978-92-3-300064-3). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Gonzalez-Garcia, N., Rodriguez-Sedano, A., & Castro-Garcia, S. (2019). Promoting gender equality in engineering education: A case study of gender mainstreaming at a Spanish university. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 11(1), 53-68.
- Govern d'Andorra . (26/juliol/2018). *Llei 17/2018 d'ordenament del sistema educatiu andorrà*. Recollit de <https://www.consellgeneral.ad/fitxers/documents/lleis-2018/llei-17-2018-d2019ordenament-del-sistema-educatiu-andorra/view>
- Govern d'Andorra. (07/juliol/1999). *Butlletí Oficial del Principat d'Andorra*. (Núm. 38 - any 11) Recollit de Llei sobre drets d'autor i drets veïns: <https://www.consellgeneral.ad/fitxers/documents/lleis-1989-2002/llei-sobre-drets-dautor-i-drets-veins.pdf>
- Govern d'Andorra. (2013). *L'avaluació en un ensenyament per competències en el Sistema Educatiu Andorrà*. Ministeri d'Educació i Joventut. Andorra la Vella: Govern d'Andorra.
- Govern d'Andorra. (2017). *Marc Curricular de l'Escola Andorrana*. Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior. Sant Julià de Lòria: Govern d'Andorra. Recollit de Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior.
- Govern d'Andorra. (06/març/2019). Butlletí Oficial del Principat d'Andorra. *Decret d'ordenament del nivell de batxillerat general del Sistema educatiu Andorrà*, p. Número 25.
- Govern d'Andorra. (29/desembre/2022). *Educació*. Recollit de Pla Estratègic per a la Renovació i Millora del Sistema Educatiu Andorrà: <https://www.educacio.ad/sistema-educatiu-andorra/permsea>
- Govern d'Andorra. (2023). *Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior*. Recollit de Pla Estratègic per a la Renovació i Millora del Sistema Educatiu Andorrà: <https://www.educacio.ad/sistema-educatiu-andorra/permsea>
- Gupta, A., & Lee, A. (1990). Gender representation in English language textbooks used in the Singapore primary schools. *Language and Education*, 4(1), 29–50.
- Halpern, D., Aronson, J., Reimer, N., Simpkins, S., Star, J., & Wentzel, K. (2007). *Encouraging Girls in Math and Science NCER 2007-2003*. National Center for Education Research, Institute of Education Sciences. Washington, DC: U.S. Department of Education.

- Instituto Nacional de Estadística. (02/gener/2023). *Tasas de escolarización por edad en niveles no obligatorios*. Recollit de Educación: www.ine.es
- Jimenez Iglesias, M., Faury, M., Luliani, E., Billon, N. i Gras-Velazquez, A. (2018). *Rapport sur les écoles STEM européennes : Éléments clés et critères*. Bruxelles: European Schoolnet.
- Joshi, G. (1994). Female motivation in the patriarchal school: an analysis of primary textbooks and school organization in Nepal and some strategies for change. *Gender and Education*, 6(2), 169–181.
- Kahle, J. B. (1985). *Retention of girls in science: Case studies of secondary teachers. Women in science: A report from the field*. Philadelphia: In J. B. Kahle (Ed.).
- Kearney, C. (2015 Report). *Efforts to increase students interest in pursuing science, technology, engineering and mathematics studies and careers. National Measures taken by 30 Countries – 2015 Report*. Brussels: European Schoolnet.
- Legewie, J., i DiPrete, T. (2014). The high school environment and the gender gap in science and engineering. , Vol. 87 (4) DOI: 10.1177/0038040714547770. *Sociology of Education*, 87, No. 4(DOI: 10.1177/0038040714547770), 259-280.
- Levine, M., Serio i N., Radaram, B. (2015). Addressing the STEM gender gap by designing and implementing an educational outreach chemistry camp for middle school girls. *Journal of Chemical Education*, 92(10), 1639-164.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28,(6), 591-613, DOI: 10.1080/09500690500339621.
- Manninen , J. (Abril/2023). *Learning Environment Thinking as an Educational Innovation?* . Recollit de Finland, Ministry of Education and Culture.: <http://www.minedu.fi/euteemavuosi/Ajatuksia/manninen/?lang=en>
- Mansour, H., Rees, D., Rintala, B., & Wozny, N. (March / 2020). The Effects of Professor Gender on the Post-Graduation Outcomes of Female Students. *NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH*(JEL No. J16,J24), Working Paper 26822.
- Marginson, S., Tyler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country Comparisons. Report for the Australian Council of Learned Academies (ACOLA)*. Melbourne: ACOLA.
- Marin-Spiotta, E., Barnes, R., Berhe, A., & Hastings, M. (2018). Increasing diversity in interdisciplinary sciences: Promoting meaningful participation of underrepresented

- groups in STEM through faculty development. *Journal of Geoscience Education*, 66(3), 215-226.
- Martín Carrasquilla, O., Santaolalla Pascual, E., & Muñoz San Roque, I. (abril-juny / 2022). The gender gap in STEM Education. *Revista de educación*, 396 (DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-533), p. 151-175.
- Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 175–187.
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse. (2023). *Promotion des disciplines scientifiques et technologiques*. Recollit de Le Bulletin officiel de l'éducation nationale: <https://www.education.gouv.fr/bo/2011/10/mene1105413c.htm>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional del Gobierno de España. (2011). *PIRLS - TIMS 2011. Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias*. IEA. Volumen I. Recollit de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-2011.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (Gobierno de España). *Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM*. (E. d. MEFP, Productor, & Secretaría de Estado de Educación), (Pàg 169 - 173 / NIPO (IBD): 847-21-271-7; NIPO (línea): 847-21-270-1; ISBN: 978-84-369-6050-1; Depósito Legal: M-2519-2022 / Edición 2022). Recollit de Un estudio en detalle de la trayectoria educativa de niñas y mujeres en España: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/inicio.action>
- Mullis V.S, I., O. Martin, M. i Loveless, T. (2016). *20 Years of TIMSS. International Trends in Mathematics and Science Achievement, Curriculum and Instruction*. Boston: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- OCDE. (2005). *Política de educación y formación : los docentes son importantes*. <https://doi.org/10.1787/9789264046276-es>: OCDE.
- OECD, PISA. (2015). *The ABC of Gender Equality in Education Aptitude, Behaviour, Confidence*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en>.
- Orpwood, G., i Souque, J.-P. (1984). *Science Education in Canadian Schools* (Vol. Volume I). Science Council of Canada.
- Pauwels, A. (1998). *Women changing language*. Longman.

- Platform Talent voor Technologie. (2023). *Platform Talent vor Technologie*. Recollit de <https://www.ptvt.nl/english>
- Potter, E., & Rosser, S. (1992). Factors in life science textbooks that may deter girls interests in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 669–686.
- Pratt, J. (1985). *The attitudes of teachers. Girl-friendly schooling*. (R. D. In J. Whyte, Ed.) Methuen.
- Prize, T. N. (31/desembre/2022). *All Nobel Prizes*. *NobelPrize.org*. *Nobel Prize Outreach AB* 2022. Recollit de All Nobel prizes: <<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes>>
- Pyatt, K., i Sims, R. (2012). Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: Attitudes, performance and access. *Journal of Science Education and Technology*, 21(DOI: 10.1007/s10956-011-9291-6.), 133-147.
- Rabenberg, T. (2013). *Middle School Girls' STEM Education: Using Teacher Influences, Parent Encouragement, Peer Influences, And Self Efficacy To Predict Confidence And Interest In Math And Science*. Drake University, School of Education. Drake University.
- Reinking, A. i Martin, B. (Gener / 2018). The gender gap in STEM fields: Theories, movements, and ideas to engage girls in STEM. *Journal of New Approaches in educational research*, vol 7 (2) (ISSN: 2254-7339 DOI: 10.7821/naer.2018.7.271), 160-166.
- Savelsbergh, E. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19(DOI: 10.1016/j.edurev.2016.07.003.), 158-172.
- Sinnes, A. i Løken, M. (2015). Gendered education in a gendered world: looking beyond cosmetic solutions to the gender gap in science. *Cultural Studies of Science Education*, 9 (<https://doi.org/10.1007/s11422-012-9433-z>), 343–364.
- Spearman, J. i Watt, H. (2013). Perception shapes experience: The influence of actual and perceived classroom environment dimensions on girls' motivations for science. *Learning Environment Research*, 16 (217) (DOI: 10.1007/s10984-0), 217-238.
- Spearman, Juliette; Watt, Helen M. G. (juliol/2013). Perception Shapes Experience: The Influence of Actual and Perceived Classroom Environment Dimensions on Girls' Motivations for Science. *Learning Environments Research*, 16 , p217-238.
- Sukkyung, Y. (2011). Peer influence and adolescents' school engagemen. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29 (<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.311>), 829-835.

- The Norwegian Academy of Science and Letters. (31/desembre/2022). *The Abel Prize recognises pioneering scientific achievements in mathematics*. Recollit de The Abel Prize: <https://abelprize.no>
- U.S Department of Education. (2023). *Science, Technology, Engineering, and Math, including Computer Science*. Recollit de <https://www.ed.gov/stem>
- UNESCO. (2016). *Competency Framework*. Recollit de UNESDOC digital library: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245056>
- UNESCO. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. UNESCO, Sector d'Educació. París (França).
- UNESCO. (2022). *Women in science*. Recollit de Articles: <https://en.unesco.org/news/just-30-world's-researchers-are-women-whats-situation-your-country>
- UNESCO. (2023). *Learning Environment*. Recollit de <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/strengthening-education-systems/quality-framework/core-resources/learning-environment>
- United Nations. (2023). *Sustainable Development Goals*. Recollit de 17 Goals to Transform Our World: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Vargas Sánchez,, D., & García Martínez, A. (2021). Educación STEM, un campo de investigación emergente: Análisis bibliométrico entre 2010-2020. STEM education, an emerging field of research: bibliometric anal. *Investigações Em Ensino De Ciências* (<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p195>), 26(3), 195.
- Veenstra, C. (2012). Best practices for attracting girls to science and engineering careers. *ASQ Higher Education Brief*, 5(3).
- Vickers, M. (1991). Summer science for girls. *Women's Education des femmes*, (Vol. 9).

Annexos

Annex I: Taula amb els canvis proposats i realitzats durant les tutories del Mòdul1 i Mòdul 2

Canvi proposat	Tutor/a que el proposa	Data d'incorporació del canvi	Canvi aplicat
Presentació de la idea general de projecte de recerca treball final de màster	Virginia Larraz Bàrbara Cerrato	15/09/2022	Validació del tema. Proposta d'autor de partida Núria Salam + font documental ONU. https://www.un.org/es/observances/women-and-girls-in-science-day https://www.youtube.com/watch?v=yHnzpMAahFs https://www.diaridetarragona.com/economia/economia-empresas/como-se-pierde-una-vocacion-stem-KB11890497 Mireia Usart projecte Midgap Consells de creació de graella de registre d'autors destacats per realitzar l'estat de l'art.
Possible metodologia a seguir per a la investigació del TFM	Yolanda Colom (08/11/2022)	Pendent incorporar	Proposta de fer un anàlisi de UP d'assignatures de l'àmbit de les ciències i incorporar (si s'escau) referents femenins.
Validació de metodologia establerta (revisió documents de UP i seqüències didàctiques de ciències primària i segona ensenyança)	Josep Maria Duart	06/12/2022	Buscar una metodologia que no comporti ni enquestes, ni revisió de documentació específica d'escola ja que és possible que no es tingui accés. Buscar una metodologia alternativa, on les dades no siguin depenents de tercers.
Validació de pregunta de recerca: Quins canvis metodològics en la didàctica de les ciències pot incorporar al Sistema Educatiu Andorrà per mitigar el biaix de gènere observat entre els alumnes	Virginia Larraz Bàrbara Cerrato	16/12/2022	Es dona per vàlida la reconducció de la pregunta, així com la metodologia i els objectius fixats per seguir el treball.

de perfil científic de l'Escola Andorrana de batxillerat?			Cal tenir clar, que a mesura que es puguin anar consultant diferents fonts, els objectius específics fixats es poden modificar.
Validació de la metodologia: Recerca d'accions realitzades en altres centres i institucions amb l'objectiu de redactar una proposta específica.			Es proposen la consulta de les següents fonts documentals.
Validació de l'objectiu generals: A partir de l'estudi d'accions realitzades en contextos similars per resoldre la problemàtica detectada, elaborar una proposta de millora aplicada al Sistema Educatiu Andorrà.			OECD Xarxa vives https://www.vives.org/programes/igualtat-genera/
Validació dels objectius específics: 1. Investigar escenaris similars al detectat a l'Escola Andorrana de Batxillerat. 2. Cercar accions i canvis implantats en altres sistemes educatius amb problemàtiques similars. 3. Extreure conclusions rellevants aplicables en el context de la problemàtica observada. 4. Dissenyar una proposta de millora pel Sistema educatiu andorrà.			https://www.vives.org/programes/igualtat-genera/ https://www.vives.org/programes/igualtat-genera/guies-docencia-universitaria-perspectiva-genera/
Correcció i comentaris de la primera versió lliurada del TFM	Bàrbara Cerrato	28/02/2023	S'inclouen els canvis proposats en la primera correcció. Establir el pla de treball per a la segona versió d'aquest document amb la tutora assignada.
Tutoria individualitzada de consulta de modificacions TFM. Validació de l'estratègia de recerca. Validació de la descripció de l'apartat 5 (Metodologia)	Bàrbara Cerrato	18/04/2023	Estratègia de recerca validada. Es revisen els punts 5.3 i 5.4. Es realitzen algunes correccions puntuals abans del lliurament definitiu.

Annex II: Resultats d'aprenentatge assignats al Mòdul 1 i 2 i autoavaluació crítica i justificada dels resultats.

Mòdul	Competència	Resultat d'aprenentatge	Autoavaluació
1	<u>ME-E001</u> Desenvolupar projectes de recerca i innovació centrats en les problemàtiques i oportunitats pròpies de la pràctica educativa.	<u>ME-E001-01</u> : Nivell 1: identifica les implicacions ètiques de la seva recerca. (Ètica)	Aprenentatge assolit al llarg del seminari 2 d'ètica en la recerca científica, anterior a l'elaboració d'aquest document.
		<u>ME-E001-02</u> : Nivell 1: descriu l'estat actual del camp d'estudi argumentant i referenciant els treballs teòrics i empírics que fonamenten el seu treball. (Metodologia)	Aprenentatge assolit entre els apartats de la introducció i el marc teòric d'aquest document.
		<u>ME-E001-03</u> : Nivell 1: estableix connexions entre el marc teòric i els objectius i/o hipòtesis del seu treball, aportant una reflexió crítica sobre la bibliografia consultada. (Treball guiat)	Aprenentatge assolit alhora de seleccionar tots aquells estudis referents que han de donar validesa i suport a la investigació proposada en aquest treball de recerca.
		<u>ME-E001-04</u> : Nivell 1: descriu el context on es vol dur a terme el projecte. (Treball guiat)	Aprenentatge assolit en la introducció i aprenentatge esperat d'aquest treball de recerca. De fet la investigació proposa donar resposta a una problemàtica de l'entorn proper detectada.
		<u>ME-E001-05</u> : Nivell 1: referencia correctament les diverses fonts emprades a la seva recerca, utilitzant gestors bibliogràfics. (TIC)	Estil de citació seguit al llarg d'aquest document APA-7. S'ha utilitzat Zotero i Mendeley com a gestors bibliogràfics.
		<u>ME-E001-06</u> : Nivell 1: descriu les mostres (característiques i procediment de selecció) i els materials de recollida	Aprenentatge desenvolupat en l'apartat dels aprenentatges esperats d'aquest treball.

		d'informació (instruments, procés d'elaboració o referències segons el cas) i procés de recollida de dades. (Metodologia)	
	<u>ME-E002</u> Difondre els resultats de la recerca per diferents canals, adaptant la comunicació a diferents públics.	<u>ME-E002-01</u> : Nivell 1: coneix els elements claus de la identitat digital. (TIC)	Resultat del desenvolupament del seminari de TIC en la recerca, aquest aprenentatge ha estat assolit prèviament a l'elaboració d'aquest treball.
		<u>ME-E002-02</u> : Nivell 1: coneix les eines i els procediments per a la difusió de la recerca. (Propietat Intel·lectual)	Aprenentatge està assolit, ja que tota la documentació utilitzada es troba amb llicència <i>Open Acces</i> o bé <i>Creative Commons</i> . Pel que fa a la difusió de la recerca, és un aspecte que cal seguir treballant.
	<u>ME-T001</u> Comunicar-se de manera efectiva, tant oralment com per escrit, pel que fa a qüestions complexes, tant amb públics especialitzats com no.	<u>ME-T001-01</u> : Nivell 2: desenvolupa estratègies comunicatives en presentacions formals. (Treball final)	Pel que fa a la comunicació escrita, aquest aprenentatge està en procés de desenvolupament. Pel que fa a la comunicació oral, queda pendent de desenvolupar.
	<u>ME-T002</u> Identificar, analitzar de forma crítica, sintetitzar i resoldre problemes per adaptar-se a situacions noves o complexes.	<u>ME-T002-01</u> : Nivell 2: aplica les diferents solucions per resoldre el problema del seu entorn. (Treball guiat)	Aprenentatge pendent de desenvolupar al llarg del desenvolupament del mòdul 2 En tot cas, la problemàtica d'investigació plantejada, respon a aquest aprenentatge.
	<u>ME-T003</u> Utilitzar, innovar i aplicar les tecnologies de la informació.	<u>ME-T003-01</u> : Nivell 2: dissenya una proposta innovadora de TIC. (TIC)	Aquest aprenentatge no s'observa directament en la investigació plantejada en aquest treball.

	<u>ME-T004</u> Treballar tant de forma autònoma, com en equips multidisciplinaris i en contextos internacionals.	<u>ME-T004-01</u> : Nivell 2: mostra un alt grau de compromís en la consecució dels objectius de l'equip de treball. (Treball guiat)	Aprenentatge en procés de desenvolupament. El treball s'està efectuant de manera autònoma malgrat buscar diferents referents per assegurar-ne el bon guiatge.
	<u>ME-T005</u> Cercar, discriminar, organitzar i utilitzar informació complexa en un entorn professional especialitzat.	<u>ME-T005-01</u> : Nivell 2: organitza informació complexa de forma entenedora en un entorn professional especialitzat. (Vídeo i Tutor/a)	Aprenentatge en procés de desenvolupament (se seguirà desenvolupant al llarg del mòdul 2). Pel moment aprenentatge assolit per temporització actual.
	<u>ME-T006</u> Prendre decisions i aplicar els coneixements d'acord amb valors ètics i pràctiques socialment responsables i sostenibles.	<u>ME-T006-01</u> : Nivell 2: relaciona els valors ètics i les pràctiques socialment responsables i sostenibles amb la presa de decisions. (Ètica)	Aprenentatge assolit en quan a que s'ha garantit que tota la informació i dades presentades en aquest treball tenen l'autorització de lliure difusió dels seus autors.
	<u>ME-T007</u> Planificar i organitzar les pròpies necessitats d'aprenentatge i actualitzar coneixements de manera autodirigida i autònoma, al llarg de la vida professional.	<u>ME-T007-01</u> : Nivell 2: detecta les necessitats d'aprenentatge pròpies de manera autodirigida i autònoma. (Tribunal)	Aprenentatge en procés de desenvolupament. A partir del feedback del primer lliurament d'aquest primer mòdul podré efectuar les correccions escaients.
2	<u>ME-E020</u> Desenvolupar projectes de recerca i innovació centrats en les problemàtiques i oportunitats pròpies de la pràctica educativa.	<u>ME-E020-08</u> : Nivell 2: analitza amb claredat els resultats obtinguts, per separat i en conjunt (dades quantitatives).	La metodologia emprada no requereix d'anàlisi estadístic de dades quantitatives.
		<u>ME-E020-09</u> : Nivell 2: analitza amb claredat els resultats obtinguts, per separat i en conjunt (dades qualitatives).	Aprenentatge assolit en quant a l'elecció del mètode de recerca seleccionat per realitzar la investigació.
		<u>ME-E020-10</u> : Nivell 3: analitza de manera fonamentada l'impacte dels resultats del projecte.	Aprenentatge assolit ja que l'objectiu d'aquest treball es desenvolupar una proposta específica

			adaptada al context andorrà.
ME-E021 Difondre els resultats de la recerca per diferents canals, adaptant la comunicació a diferents públics.	<u>ME-E021-03 Nivell 2:</u> explica els resultats obtinguts i la rellevància d'aquests relacionant-los amb l'objectiu i el context.		Aprenentatge assolit. S'observa dins l'apartat de la conclusió d'aquest projecte.
	<u>ME-E021-04 Nivell 3:</u> presenta formalment el treball a nivell escrit.		Aprenentatge assolit. S'han respectat totes les consignes del document de referència dels aspectes formals del treball de final de màster.
	<u>ME-E021-05 Nivell 3:</u> respon de manera adequada davant de doctors de l'àmbit d'estudi comunicant oralment els elements claus del seu treball i destacant les aportacions a la pràctica educativa.		Aprenentatge en via de desenvolupament a comprovar el dia de la defensa oral d'aquest treball.
	<u>ME-E021-06 Nivell 3:</u> incorpora les millores proposades durant el procés d'elaboració i les integra en la proposta final escrita.		Aprenentatge assolit en el moment d'haver d'implementar una proposta de millora adaptada al context andorrà.
	<u>ME-T001.</u> Comunicar-se de manera efectiva, tant oralment com per escrit, pel que fa a qüestions complexes, tant amb públics especialitzats com no.	<u>ME-T001-02 Nivell 2:</u> desenvolupa estratègies comunicatives en presentacions formals.	Aprenentatge en via de desenvolupament a comprovar el dia de la defensa oral d'aquest treball.
	<u>ME-T002.</u> Identificar, analitzar de forma crítica, sintetitzar i resoldre problemes per adaptar-se a situacions noves o complexes.	<u>ME-T002-03 Nivell 3:</u> avalua de manera crítica com s'ha resolt el problema plantejat.	Aprenentatge desenvolupat i assolit en la conclusió d'aquest treball.
	<u>ME-T003.</u> Utilitzar, innovar i aplicar les tecnologies de la informació	<u>ME-T003-03 Nivell 3:</u> construeix la seva identitat digital (ORCID, Google Scholar).	Aprenentatge assolit ja que tota lla recerca realitzada s'ha fet mitjançant bases de dades d'articles acadèmics i s'ha creat un

			perfil d'investigador digital.
	<u>ME-T004.</u> Treballar tant de forma autònoma, com en equips multidisciplinaris i en contextos internacionals.	<u>ME-T004-02 Nivell3:</u> treballa de manera autònoma i proactiva amb els diferents agents que participen en el seu projecte.	Aprenentatge assolit al llarg de tot el procés d'elaboració d'aquest projecte.
	<u>ME-T006.</u> Prendre decisions i aplicar els coneixements d'acord amb valors ètics i pràctiques socialment responsables i sostenibles.	<u>ME-T006-02 Nivell 2:</u> relaciona els valors ètics i les pràctiques socialment responsables i sostenibles amb la presa de decisions	Aprenentatge assolit ja que s'ha vetllat en tot moment en garantir el marc legal referent als aspectes ètics associat a aquest treball.
	<u>ME-T007.</u> Planificar i organitzar les pròpies necessitats d'aprenentatge i actualitzar coneixements de manera autodirigida i autònoma, al llarg de la vida professional.	<u>ME-T007-01 Nivell 2:</u> detecta les necessitats d'aprenentatge pròpies de manera autodirigida i autònoma.	Aprenentatge assolit ja que sempre que ha sorgit alguna dificultat, s'ha buscat els mitjans a l'abast per resoldre-la.

Annex III: Detecció de les necessitats d'aprenentatge i proposta de desenvolupament al llarg de la vida professional.

En aquests annex es reagruparan tots aquells resultats d'aprenentatge que es detecta que no estan assolits o bé que es troben en procés d'assoliment i, per tant, pels quals existeix una necessitat d'aprenentatge.

Competència	Resultat d'aprenentatge
<u>ME-E001</u> Desenvolupar projectes de recerca i innovació centrats en les problemàtiques i oportunitats pròpies de la pràctica educativa.	<u>ME-E001-06</u> : Nivell 1: descriu les mostres (característiques i procediment de selecció) i els materials de recollida d'informació (instruments, procés d'elaboració o referències segons el cas) i procés de recollida de dades. (Metodologia)
<u>ME-T003</u> Utilitzar, innovar i aplicar les tecnologies de la informació.	<u>ME-T003-01</u> : Nivell 2: dissenya una proposta innovadora de TIC. (TIC)
<u>ME-T001</u> Comunicar-se de manera efectiva, tant oralment com per escrit, pel que fa a qüestions complexes, tant amb públics especialitzats com no.	<u>ME-T001-01</u> : Nivell 2: desenvolupa estratègies comunicatives en presentacions formals. (Treball final)
<u>ME-T002</u> Identificar, analitzar de forma crítica, sintetitzar i resoldre problemes per adaptar-se a situacions noves o complexes.	<u>ME-T002-01</u> : Nivell 2: aplica les diferents solucions per resoldre el problema del seu entorn. (Treball guiat)
<u>ME-T004</u> Treballar tant de forma autònoma, com en equips multidisciplinaris i en contextos internacionals.	<u>ME-T004-01</u> : Nivell 2: mostra un alt grau de compromís en la consecució dels objectius de l'equip de treball. (Treball guiat)
<u>ME-T005</u> Cercar, discriminar, organitzar i utilitzar informació complexa en un entorn professional especialitzat.	<u>ME-T005-01</u> : Nivell 2: organitza informació complexa de forma entenedora en un entorn professional especialitzat. (Vídeo i Tutor/a)
<u>ME-T007</u> Planificar i organitzar les pròpies necessitats d'aprenentatge i actualitzar coneixements de manera autodirigida i autònoma, al llarg de la vida professional.	<u>ME-T007-01</u> : Nivell 2: detecta les necessitats d'aprenentatge pròpies de manera autodirigida i autònoma. (Tribunal)

Annex IV: Planificació del Mòdul 1 i planificació del Mòdul 2.

Mòdul	Tasca	Temporització
1	Seleccionar la proposta del tema	Del 01/09/2022 al 30/09/2022
	Primera tutoria	15/09/2022
	Elaboració del títol i de la pregunta	25/10/2022
	Elaboració dels objectius	25/10/2022
	Segona tutoria (validació de pregunta d'investigació i objectius)	16/12/2022
	Recerca d'articles	Del 01/10/2022 al 08/01/2023
	Tria dels articles pel marc teòric	Del 01/12/2022 al 08/12/2023
	Redacció del TFM1	Del 20/12/2022 al 08/01/2023
	Elaboració del vídeo pel TMF1	Del 20/12/2022 al 08/01/2023
2	Adjudicació del tutor	15/02/2023
	Primera tutoria amb el tutor adjudicat	28/02/2023
	Primera redacció dels resultats obtinguts	Del 01/04/2023 al 16/04/2023
	Tutoria de validació d'estructuració de resultats.	18/04/2023
	Modificacions proposades i redacció final per primer lliurament.	Del 18/04/2023 al 29/04/2023
	Primer lliurament definitiu pel tutor	29/04/2023
	Correccions treball escrit	Del 29/04/2023 al 20/05/2023
	Lliurament definitiu treball escrit	21/05/2023

Annex V: Proposta del tema de TFM



UNIVERSITAT D'ANDORRA

Proposta de tema per al Treball de Fi de Màster 1 de la Universitat d'Andorra (M1 – Itinerari Treball de Fi de Màster) (Curs 2022-2023)

Dades personals

Nom i cognoms:	Maria Cerdà Ribó
Data de naixement:	31/01/1989
Telèfon:	+376 370414
Adreça electrònica:	maria.cerda.ribo@gmail.com/ mcerda@uda.ad

Dades sobre la proposta de Treball de fi de Màster

Àrea de recerca:	Anàlisi de context educatiu en les ciències
Tema de recerca:	Perspectiva de gènere en l'ensenyament de les ciències a partir de l'anàlisi de cas real.
Típus de treball (recerca o innovació):	Recerca
Tesis o treballs acadèmics sobre el tema proposat i institucions on s'han dut a terme:	Pendent de determinar
Revistes i/o publicacions de referència sobre el tema proposat:	Dades numèriques reals dels arxius de l'Escola Andorrana de Batxillerat. Autors d'inici de recerca d'estat de l'art: • Mireia Usart • Núria Salam
Possibles candidats per a la tutorització del TFM de la Universitat d'Andorra (Nom)	Yolanda Colom



UNIVERSITAT D'ANDORRA

Relació del tema de recerca amb Andorra

El treball de recerca que vull dur a terme té el seu origen en la realitat que s'està vivint dins les aules de les assignatures de batxillerat científic tecnològic de l'Escola Andorrana de Batxillerat.

En els últims 6 anys, amb la implementació del nou pla educatiu, s'ha observat que existeix una gran disparitat de gènere entre l'alumnat de les assignatures de física i enginyeria, essent el seu públic especialment masculí.

Amb l'anàlisi d'aquesta problemàtica, es pretén determinar si hi ha algun factor dins de la metodologia d'aprenentatge de les ciències dins del sistema educatiu andorrà que afavoreixi aquest fet, i en cas de detectar-la, establir un protocol de millora i rectificació.

Relació amb les àrees de recerca i innovació de la Universitat d'Andorra

En relació amb els objectius del grup de recerca de educació, el meu projecte estaria en relació amb:

- Analitzar el grau de implementació dels Objectius de Desenvolupament Sostenible en la política cultural andorrana.
- Analitzar l'experiència didàctica i el context d'aprenentatge del patrimoni de l'alumnat, analitzant les relacions entre l'entorn escolar i social.

Motivacions per estudiar el tema proposat

Com a professora referent de l'assignatura de física a l'Escola Andorrana de Batxillerat, i implementadora del nou sistema educatiu PREMSEA en dita assignatura, fa 6 cursos que observo un augment de la desigualtat de gènere dins l'aula.

Aquest fet em sobta especialment, ja que un dels punts claus del Pla de Renovació de Sistema Educatiu Andorrà, és garantir la igualtat d'oportunitats dels seus estudiant. És per aquest motiu doncs, estic interessada en veure si existeixen indicadors en la manera que s'expliquen les ciències dins de les diferents etapes educatives que afavoreixin aquesta realitat.

Proposta de recerca

Resum en català (mínim 100 paraules, màxim 200 paraules)



UNIVERSITAT D'ANDORRA

El nou programa PERMSEA implementat als diferents centres que conformen el Sistema Educatiu Andorrà, té entre altres objectius, el foment i garantia d'igualtat d'oportunitats entre el seu alumnat. Per garantir-ne el seu assoliment, l'Escola Andorrana fomenta el respecte de la diversitat i dels drets i les llibertats fonamentals, en l'exercici de la tolerància dins dels principis democràtics de convivència i pluralisme. També vetlla per garantir la igualtat d'oportunitat i la no-discriminació fomentant la inclusió dels alumnes i atenent a la seva diversitat.

Així doncs, sorprèn la realitat que ens trobem avui en dia els docents de les assignatures de Batxillerat de caire científic-tecnològic, on trobem una gran disparitat de gènere dins l'aula, tenint un alumnat predominantment masculí. És per aquest motiu, que el meu treball té per objectiu fer un anàlisi de les diferents metodologies que disposa el sistema per ensenyar les ciències, i veure si aquestes, tenen alguna afectació o no en la presa de decisions de l'alumnat alhora d'escollir l'itinerari de Batxillerat.

Relació amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible i la Competència de Cultura Democràtica

ODS 4: Educació de qualitat

ODS 5: Igualtat de gènere

En relació a les competències en cultura democràtica, aquest projecte pretén garantir l'aplicació de les següents competències dins del sistema educatiu andorrà, estudiant el cas detectat dins les aules de ciències:

- Valorar la dignitat humana i els drets humans entre l'alumnat, fomentant en ells la creença que cada ésser humà té igualtat de valors i dignitat i llibertats fonamentals.
- Actituds com l'autoeficiència per part de les noies que cursen assignatures de perfil científic, les quals quan que tinguin una creença positiva en les seves pròpies habilitats per assumir les seves pròpies fites, per superar amb ètic els obstacles i marcar una diferència al món.

Data: 01/10/2022

Signatura: Maria Cerdà Ribó

Per poder fer efectiva la sol·licitud del tema del Treball de Fi de Màster, cal enviar aquest qüestionari al punt corresponent del campus virtual de la Universitat d'Andorra.

Annex VI: Carta d'autorització ús de dades



Govern d'Andorra

MARIA CERDA RIBO <mcerdar@educand.ad>

Tractament de dades Escola Andorrana de Batxillerat treball de final de màster Maria Cerdà Ribó

MTeresa_Casals@govern.ad <MTeresa_Casals@govern.ad>
Per a: MARIA CERDA RIBO <mcerdar@educand.ad>
Cc: ANNA VISENT MOLNE <avisentm@educand.ad>

10 de gener de 2023, a les 9:38

Bon dia i Bon Any Maria,

Per part meva, no hi ha cap inconvenient a incloure en el teu TFM les dades recollides, penso que són molt interessants alhora que reflecteixen una realitat social i seria genial que poguessis plantejar canvis metodològics per aconseguir fer variar aquesta tendència. Ja em mantindràs al corrent de les propostes. El que crec que cal sí és augmentar la comunicació positiva d'aquestes assignatures a 2a ens, potser amb una comunicació directa de tu mateixa a les aules de SE.

Crec però que comparar amb els resultats anterior al 2016 és una mica enganyós per 2 motius que tu saps perfectament com a exalumna:

- No hi havia tanta possibilitat de tria; només hi havia la modalitat on sí o sí ho havies d'agafar tot. Teníem queixes d'això.

- Només hi havia l'assignatura de física i química que havien de fer tots els alumnes, tant els de la branca tecnològica com els de ciències de la salut i això també era una queixa molt repetida.

Continuem en contacte.

Una abraçada,

Mayte



Govern d'Andorra

Maria Teresa Casals Rueda
Directora del Departament d'Escola Andorrana i Formació Andorrana

Ministeri d'Educació i Ensenyament Superior
Tel. +376 743 330
www.govern.ad

[Text citat amagat]

Escola Andorrana de Batxillerat[adjunt "FM_Maria Cerdà Ribó_tractament de dades batxillerat.pdf" eliminat per MTeresa Casals/Govern] [adjunt "Històric alumnes ciències_Tractament dades (revisió ciut. anagari)"]