

Ciències

Guies per a una
docència universitària
amb perspectiva de gènere

Matemàtiques

Irene Epifanio López

Xarxa Vives
d'universitats



AQUESTA COL·LECCIÓ DE GUIES ESTÀ IMPULSADA PEL GRUP DE TREBALL D'IGUALTAT DE GÈNERE DE LA XARXA VIVES D'UNIVERSITATS

Elena VILLATORO BOAN, presidenta de la Comissió d'Igualtat i Conciliació de Vida Laboral i Familiar, Universitat Abat Oliba CEU

María José RODRÍGUEZ JAUME, vicerectora de Responsabilitat Social, Inclusió i Igualtat, Universitat d'Alacant

Cristina YÁÑEZ DE ALDECOA, coordinadora del Rectorat en Internacionalització i Relacions institucionals, Universitat d'Andorra

Maria PRATS FERRET, directora de l'Observatori per a la Igualtat, Universitat Autònoma de Barcelona

M. Pilar RIVAS VALLEJO, cap de la Unitat d'Igualtat, Universitat de Barcelona

Ruth María ABRIL STOFFELS, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat CEU Cardenal Herrera

Anna Maria PLA BOIX, delegada del rector per a la Igualtat de Gènere, Universitat de Girona

Esperança BOSCH FIOL, directora de l'Oficina per a la Igualtat d'Oportunitats entre Dones i Homes, Universitat de les Illes Balears

Consuelo LEÓN LLORENTE, directora de l'Observatori de Polítiques Familiars, Universitat Internacional de Catalunya

Mercedes ALCAÑIZ MOSCARDÓ, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat Jaume I

Anna ROMERO BURILLO, directora del Centre Dolors Piera d'Igualtat d'Oportunitats i Promoció de les Dones, Universitat de Lleida

María José ALARCÓN GARCÍA, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat Miguel Hernández d'Elx

Maria OLIVELLA QUINTANA, coordinadora de la Unitat d'Igualtat, Universitat Oberta de Catalunya

Dominique SISTACH, responsable de la Comissió d'Igualtat d'Oportunitats, Universitat de Perpinyà Via Domitia

Sílvia GÓMEZ CASTÁN, tècnica d'Igualtat del Gabinet d'Innovació i Comunitat, Universitat Politècnica de Catalunya

María Rosa CERDÀ HERNÁNDEZ, responsable de la Unitat d'Igualtat, Universitat Politècnica de València

Tània VERGE MESTRE, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat Pompeu Fabra

Maite SALA RODRÍGUEZ, tècnica de relacions internacionals i estudiants, Universitat Ramon Llull

Inma PASTOR GOSÁLVEZ, directora de l'Observatori de la Igualtat, Universitat Rovira i Virgili

Amparo MAÑÉS BARBÉ, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat de València

Anna PÉREZ I QUINTANA, directora de la Unitat d'Igualtat, Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

Edita XARXA VIVES D'UNIVERSITATS

Edifici Àgora Universitat Jaume I · Campus del Riu Sec

12006 Castelló de la Plana

<http://www.vives.org>

ISBN: 978-84-09-17941-1

LLIBRE SOTA UNA LICÈNCIA CREATIVE COMMONS BY-NC-SA.



**Generalitat
de Catalunya**

Aquest projecte ha rebut finançament del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya.

SUMARI

PRESENTACIÓ	5
1. INTRODUCCIÓ	8
2. LA CEGUESA AL GÈNERE I LES SEUES IMPLICACIONS	10
3. PROPOSTES GENERALS PER A INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÈNERE EN LA DOCÈNCIA	15
4. PROPOSTES PER A INTRODUIR LA PERSPECTIVA DE GÈNERE EN LA DOCÈNCIA EN MATEMÀTIQUES	18
4.1 Objectius de l'assignatura/mòdul	18
4.2 Continguts de les assignatures/mòduls	19
4.2.1 Estadística en titulacions no matemàtiques	19
4.2.2 Assignatures de matemàtiques (en general)	21
4.3 Avaluació de les assignatures	22
4.4 Modalitats organitzatives de les dinàmiques docents	24
4.5 Mètodes docents:	25
4.5.1 Estadística	25
4.5.2 Matemàtiques en general	26
5. RECURSOS DOCENTS ESPECÍFICS PER A LA INCORPORACIÓ DE LA PERSPECTIVA DE GÈNERE	27
5.1 Recursos per fer una docència inclusiva	27
5.2 Recursos per visibilitzar a dones matemàtiques	29
5.3 Recursos sobre biaxos implícits de gènere	32
5.4 Recursos amb idees per humanitzar els problemes	34

6. ENSENYAR A FER RECERCA SENSIBLE AL GÈNERE	36
6.1 Bloc 2: camps d'aplicació de les matemàtiques	36
6.2 Bloc 2: matemàtica aplicada, estadística i investigació operativa	37
6.3 Bloc 2: geometria, àlgebra i anàlisi matemàtica	39
6.4 Bloc 1: igualtat d'oportunitats	39
6.5 Congressos i activitats per a dones matemàtiques	40
6.6 Biaxos de gènere en la investigació	40
7. RECURSOS PEDAGÒGICS	43
Llibres en paper o electrònics, informes, tesis	43
Articles en revistes i congressos	45
Pàgines web, grups de recerca, associacions i comissions	50
Altres documents electrònics	53
Guies docents d'algunes assignatures amb continguts de gènere i matemàtiques o afins	55
8. PER A APROFUNDIR	56

PRESENTACIÓ

Què és la perspectiva de gènere i quina rellevància té en la docència dels programes de grau i de postgrau? Aplicada a l'àmbit universitari, la perspectiva de gènere o *gender mainstreaming* és una política integral per promoure la igualtat de gènere i la diversitat en la recerca, la docència i la gestió de les universitats, tots ells àmbits afectats per diferents biaixos de gènere. Com a estratègia transversal, implica que totes les polítiques tinguin en compte les característiques, necessitats i interessos tant de les dones com dels homes, tot distingint els aspectes biològics (sexe) de les representacions socials (normes, rols, estereotips) que es construeixen culturalment i històricament de la feminitat i la masculinitat (gènere) a partir de la diferència sexual.

La Xarxa Vives d'Universitats (XVU) promou la cohesió de la comunitat universitària i reforça la projecció i l'impacte de la universitat en la societat impulsant la definició d'estratègies comunes, especialment en l'àmbit d'acció de la perspectiva de gènere. És oportú recordar que les polítiques que no tenen en compte aquests rols diferents i necessitats diverses i, per tant, són cegues al gènere, no ajuden a transformar l'estructura desigual de les relacions de gènere. Això també és aplicable a la docència universitària, a través de la qual oferim a l'alumnat una sèrie de coneixements per entendre el món i intervenir-hi en el futur des de l'exercici professional, proporcionem fonts de referència i autoritat acadèmica i busquem fomentar l'esperit crític.

Una transferència de coneixement a les aules sensible al sexe i al gènere comporta diferents beneficis, tant per al professorat com per a l'alumnat. D'una banda, en aprofundir en la comprensió de les necessitats i comportaments del conjunt de la població s'eviten les interpretacions parcials o esbiaixades, tant a nivell teòric com empíric, que es produeixen quan es parteix de l'home com a referent universal o no es té en compte la diversitat del subjecte dones i del subjecte homes.

D'aquesta manera, incorporar la perspectiva de gènere millora la qualitat docent i la rellevància social dels coneixements, les tecnologies i les innovacions (re) produïdes. D'altra banda, proporcionar a l'alumnat noves eines per a identificar els estereotips, normes i rols socials de gènere contribueix a desenvolupar el seu esperit crític i a adquirir competències que li permeten evitar la ceguesa al gènere en la seua pràctica professional futura. Així mateix, la perspectiva de gènere permet al professorat prestar atenció a les dinàmiques de gènere que tenen lloc en l'entorn d'aprenentatge i adoptar mesures que asseguruen que s'atén a la diversitat d'estudiants.

El document que teniu a les mans és fruit del pla de treball del Grup de Treball en Igualtat de Gènere de la XVU, centrat en la perspectiva de gènere en la docència i la recerca universitàries. L'informe *La perspectiva de gènere en docència i recerca a les universitats de la Xarxa Vives: Situació actual i reptes de futur* (2017), coordinat per Tània Verge Mestre (Universitat Pompeu Fabra) i Teresa Cabruja Ubach (Universitat de Girona), va constatar que la incorporació efectiva de la perspectiva de gènere en la docència universitària seguia sent un repte pendent, malgrat el marc normatiu vigent a nivell europeu, estatal i dels territoris de la XVU.

Un dels principals reptes identificats en aquell informe per superar la manca de sensibilitat al gènere dels currículums dels programes de grau i de postgrau era la necessitat de formar al professorat en aquesta competència. En aquesta línia, s'apuntava la necessitat de comptar amb recursos docents que ajuden el professorat a fer una docència sensible al gènere.

Per aquest motiu el GT Igualtat de Gènere de la XVU va acordar desenvolupar la col·lecció *Guies per a una docència universitària amb perspectiva de gènere*, sota la coordinació en una primera fase de Teresa Cabruja Ubach (Universitat de Girona), M. José Rodríguez Jaume (Universitat d'Alacant) i Tània Verge Mestre (Universitat Pompeu Fabra), i en una segona fase de M. José Rodríguez Jaume (Universitat d'Alacant) i Maria Olivella Quintana (Universitat Oberta de Catalunya).

En conjunt s'han elaborat fins al moment 17 guies, onze en la primera fase i sis en la segona, que s'han encarregat a professorat expert en l'aplicació de la perspectiva de gènere a la seua disciplina de diferents universitats:

ARTS I HUMANITATS:

ANTROPOLOGIA: Jordi Roca Girona (Universitat Rovira i Virgili)

FILOLOGIA I LINGÜÍSTICA: Montserrat Ribas Bisbal (Universitat Pompeu Fabra)

FILOSOFIA: Sonia Reverter-Bañón (Universitat Jaume I)

HISTÒRIA: Mónica Moreno Seco (Universitat d'Alacant)

HISTÒRIA DE L'ART: M. Lluïsa Faxedas Brujats (Universitat de Girona)

CIÈNCIES SOCIALS I JURÍDIQUES:

COMUNICACIÓ: Maria Forga Martel (Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya)

DRET I CRIMINOLOGIA: M. Concepción Torres Díaz (Universitat d'Alacant)

SOCIOLOGIA, ECONOMIA I CIÈNCIA POLÍTICA: Rosa M. Ortiz Monera i Anna M. Morero Beltrán (Universitat de Barcelona)

EDUCACIÓ I PEDAGOGIA: Montserrat Rifà Valls (Universitat Autònoma de Barcelona)

CIÈNCIES:

FÍSICA: Encina Calvo Iglesias (Universidade de Santiago de Compostela)

MATEMÀTIQUES: Irene Epifanio López (Universitat Jaume I)

CIÈNCIES DE LA VIDA:

INFERMERIA: M. Assumpta Rigol Cuadra i Dolors Rodríguez Martín (Universitat de Barcelona)

MEDICINA: M. Teresa Ruiz Cantero (Universitat d'Alacant)

PSICOLOGIA: Esperanza Bosch Fiol i Salud Mantero Heredia (Universitat de les Illes Balears)

ENGINYERIES I ARQUITECTURA:

ARQUITECTURA: María-Elia Gutiérrez-Mozo, Ana Gilsanz-Díaz, Carlos Barberá-Pastor i José Parra-Martínez (Universitat d'Alacant)

CIÈNCIES DE LA COMPUTACIÓ: Paloma Moreda Pozo (Universitat d'Alacant)

ENGINYERIA INDUSTRIAL: Elisabet Mas de les Valls Ortiz i Marta Peña Carrera (Universitat Politècnica de Catalunya)

Aprendre a incorporar la perspectiva de gènere en les assignatures impartides no implica res més que una reflexió sobre els diferents elements que configuren el procés d'ensenyament-aprenentatge, tot partint del sexe i del gènere com a variables analítiques clau. Per poder revisar les vostres assignatures des d'aquesta perspectiva, a les Guies per a una docència universitària amb perspectiva de gènere trobareu recomanacions i indicacions que cobreixen tots aquests elements: objectius, resultats d'aprenentatge, continguts, exemples i llenguatge utilitzats, fonts seleccionades, mètodes docents i d'avaluació i gestió de l'entorn d'aprenentatge. Al cap i a la fi, incorporar el principi d'igualtat de gènere no és només una qüestió de justícia social sinó de qualitat de la docència.

M. José Rodríguez Jaume i Maria Olivella Quintana, coordinadores

1. INTRODUCCIÓ

Irene Epifanio López (Universitat Jaume I) ens presenta una meticulosa guia per a la incorporació de la perspectiva de gènere (i també la perspectiva *queer*, com expressa ella mateixa) en la docència i la recerca de les matemàtiques en l'àmbit de l'educació superior. Les matemàtiques són una disciplina de les anomenades STEM (com altres disciplines presents en aquesta col·lecció) que presenten una de les menors proporcions d'estudiants i investigadores dones de tot l'àmbit universitari. Nombroses investigacions fa anys que assenyalen aquest fet com un problema greu, ja que en un context de creixent demanda laboral de professionals amb formació matemàtica degut al creixement de la indústria tecnològica, la baixa proporció de dones genera un fort biaix en el coneixement i les tecnologies produïdes. Epifanio no només considera la falta de dones en la disciplina com un problema, sinó que indica que la manca de diversitat en general en aquest àmbit pot tenir un impacte crític en els propers anys.

La guia comença explorant les causes de la ceguesa al gènere en les disciplines STEM i en matemàtiques en particular. Indica que la falta de dones (i de persones LGTBIQ+) podria ser deguda no només als rols de gènere presents en totes les etapes de socialització (que tindrien una forta incidència en el procés d'escollir itinerari educatiu i en la construcció conceptual de la disciplina), sinó també a la cultura patriarcal del sector acadèmic i professional de les matemàtiques, que n'expulsaria a les dones i a altres col·lectius allunyats de la masculinitat normativa.

A continuació Epifanio presenta una sèrie de recomanacions generals per a transformar la docència en totes les etapes formatives de l'educació superior, centrant-se tant en els continguts docents com en les metodologies pedagògiques. Tot seguit, a partir d'aquestes recomanacions Epifanio explora la transformació, tant dels plans d'estudis de les carreres de Matemàtiques i Estadística, com de les assignatures de matemàtiques i estadística que s'ofereixen en titulacions no matemàtiques. En ambdós casos l'autora reflexiona sobre la dificultat d'incorporació de continguts sobre gènere de manera explícita, i la necessitat d'introduir-los de manera indirecta, ja sigui a partir dels exemples que es posen com a través de metodologies docents i avaluadores. D'especial interès és l'èmfasi que Epifanio fa en la importància d'oferir a l'estudiantat referents de dones i persones LGTBIQ+ matemàtiques i bibliografia escrita per aquests col·lectius.

La gran quantitat de recerca i materials pedagògics específics sobre la incorporació de la perspectiva de gènere en la docència de matemàtiques que recopila

l'autora constata que existeixen moltes persones dedicades a resoldre el problema de la manca de diversitat en aquesta disciplina. No obstant això, el fet que el biaix de continguts, d'estudiants i de professionals continuï sent baix, demostra que cal seguir insistint i aprofundint, un objectiu que aquesta guia assoleix de manera més que satisfactòria.

2. LA CEGUESA AL GÈNERE I LES SEUES IMPLICACIONS

La bretxa de gènere és molt acusada en les àrees STEM (acrònim en anglés de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*: Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques), on s'inclouen les matemàtiques. Les xifres parlen per elles mateixes. L'any 2016 a Espanya, la taxa de graduats en els homes en ciències, matemàtiques, informàtica, enginyeria, indústria i construcció per 1.000 habitants, amb edats compreses entre 20-29 anys, era de 30,1‰ i en les dones de 13,0 ‰ (INE, 2018). L'any 2012 el percentatge de dones i homes graduats en ciències, matemàtiques i tecnologia respecte del total de graduats de cada sexe era considerablement més alt en els homes (36,6%) que en les dones (12,9%). Centrant-nos a nivell doctoral en el camp de les matemàtiques i l'estadística, a l'any 2016, 232 dones es doctoraren en matemàtiques i estadística, front a 364 homes; per tant, el percentatge de dones que obtingueren el doctorat en aquests camps va ser del 38,9% en 2016 (CE, 2019), un lleuger augment respecte de l'any 2013, quan va ser del 32,3%. En qualsevol cas, la dona està infrarepresentada.

Pel que fa a la recerca, si es comparen les proporcions d'homes i dones en els diferents graus investigadors en àrees STEM en la UE, no s'arriba a observar el típic gràfic de tisora d'altres àmbits, atès que la bretxa ja és palesa en els graus inferiors i va augmentant fins als graus superiors. En concret, les dones a la UE són el 35% del personal del grau C, el 28 % del grau B i el 15 % del grau A (CE, 2019). El grau A correspon a l'escala més alta, que inclouria al professorat catedràtic d'universitat. El grau B seria l'escala següent, que en Espanya equivaldria a les figures del tipus titular d'universitat o contractat doctor. Mentre que el grau C, seria l'escala de professorat doctor del tipus ajudant doctor o altres figures postdoctorals.

Particularitzant al cas d'Espanya i a les diferents àrees de coneixement en Matemàtiques, al curs 2016-17, el percentatge de dones catedràtiques, és a dir, el grau A a nivell investigador era del 14% en Àlgebra, 5% en Anàlisi matemàtica, 21% en Didàctica de les matemàtiques, 19% en Estadística i Investigació Operativa, 5% en Geometria i Topologia i 12% en Matemàtica aplicada (Puy, 2019). Tot açò implica que més que d'un sostre de vidre es puga parlar d'un sostre de formigó. Sobre una situació més detallada de la situació de les dones en les matemàtiques es pot consultar el Llibre Blanc (2020).

S'espera que la demanda de professionals STEM cresca al voltant del 8% entre 2014 i 2025 (CE, 2019), mentre que la mitjana de creixement de la demanda de totes les ocupacions durant el mateix període és del 3%. Òbviament, no comptar amb suficient personal STEM, en conjunció amb una baixa participació de les

dones en aquestes àrees, preocupa la UE de tal manera que en 2015 el Parlament Europeu (Parl. Europeu, 2015) va demanar els estats membres i a la Comissió Europea que es prengueren mesures per millorar la situació i atraure les persones joves, especialment les dones, cap aquestes àrees. Aquesta infrautilització del talent femení és una oportunitat perduda per a l'economia europea i per a la societat europea en general.

Però no sols preocupa la UE, també és un problema global. D'acord amb UNESCO (2019), l'accés de les dones a les carreres STEM s'ha de garantir per tres raons fonamentals: a) perquè és una qüestió de drets humans (totes les persones han de tindre igualtat d'oportunitats); b) per raons científiques, perquè l'exclusió de les dones provoca biaixos i fer investigacions correctes pot salvar vides i diners (Gendered innovations, 2019; Barker *et al.*, 2014; Olías, 2019); i c) per raons de desenvolupament, perquè les desigualtats de gènere en les STEM repercuteix en la prolongació de les desigualtats de gènere tant pel que fa als ingressos com a l'estatus.

Malgrat tot el que s'ha exposat, segons l'Informe Ombra (2019) sobre l'aplicació en Espanya de la CEDAW (Comitè per a l'Eliminació de la Discriminació contra la Dona que supervisa l'aplicació de la Convenció sobre l'eliminació de totes les formes de discriminació contra la dona), en el seu punt IX sobre educació assenyala, entre d'altres coses: «Malgrat que s'han introduït campanyes per a incentivar que les joves estudien carreres STEM no estan incorporades al currículum acadèmic des dels primers anys, sinó que es fan de manera puntual i ja en l'educació no obligatòria» i, a més a més: «No hi ha formació en igualtat obligatòria en les carreres de magisteri ni en els màsters d'accés al professorat».

Les raons per les quals poques dones no seleccionen o abandonen una trajectòria acadèmica o professional a les STEM, el que es denomina en anglés *leaky pipeline*, ha sigut tractat per exemple, al Parlament d'Escòcia, per tal de reduir la bretxa salarial de gènere (Parlament Escocès, 2017). Diverses investigacions indiquen que els infants ja des dels primers anys d'escola tenen la idea de «treballs de dones» i «treballs d'homes» (Education and Employers, 2016), el que pot influir en les seleccions posteriors. Més endavant, la falta de models femenins i també el sexisme influeixen en les decisions que es prenen a l'etapa universitària. En el mercat de treball, les dones tendeixen a rebre menys promocions, la qual cosa contribueix a crear un ambient negatiu per a les dones treballadores. Aquestes també es troben amb la penalització per la seua maternitat, i les responsabilitats de cures poden afectar-ne les carreres. Notem, a més, que les dones en les circumstàncies anteriors poden sofrir una baixada en la seua confiança pel temps

que no s'ha treballat, especialment en sectors que canvien ràpidament. En el cas de les ciències matemàtiques, d'acord amb l'estudi sobre inserció laboral presentat a la XIX Reunió de la Conferència de Degans, Deganes, Directors i Directores de Matemàtiques (CDM) al 2019 (Arias *et al.*, 2019), les persones matemàtiques es dediquen en primer lloc a la docència, tenint una important presència també en sectors com consultoria, administració pública, finances, informàtica i ciència i tecnologia. En aquestes sortides professionals podem observar diferències de gènere. Per exemple, hi ha un major percentatge de dones a les administracions públiques i ensenyaments preuniversitaris i notem que les dones en tecnologia troben grans barreres en la carrera professional com s'especifica a Botella *et al.* (2019).

El fet de la pràcticament inexistència d'estadístiques (Yoder i Mattheis, 2016) sobre la situació en matemàtiques o STEM de minories sexuals (LGTBIQ+) és molt alarmant. D'acord amb Langin (2018a) i Hugues (2018), els homes identificats com a LGTBIQ+ abandonen més les STEM, mentre que les dones LGTBIQ+ solen resistir més que les dones heterosexuales. Cal doncs, segons Bonato (2017), paritat de gènere i consciència *queer* en matemàtiques. Com reflexiona el mateix autor, quan un govern criminalitza la identitat de qualsevol persona, és molt més difícil pensar en la teoria dels números i actualment això succeeix en el 40% dels països del món. Inclús a Espanya, que és considerat un dels països més tolerants, el grau de LGTBifobia a les aules és *intolerable* (Arroyo, 2014).

La ceguesa al gènere ha tingut conseqüències importants al llarg de la història per a les matemàtiques. No és fins fa poc que la dona ha pogut accedir a una educació que li ha sigut negada sols pel fet de ser dona. Tampoc se li permetia assistir ni donar classes a la universitat, com és el cas de Sofia Kovalevskaya (1850-1891), que quan ja era doctora i havia rebut el premi Bordin, no va poder estar present a una conferència del seu mestre, Weierstrass, a la Universitat de Berlín. Fa sols un segle de la famosa frase del matemàtic David Hilbert («no veig per què el sexe de la candidata és un argument contra el seu nomenament com a docent. Al cap i a la fi no som una casa de banys») (Figueiras *et al.*, 1998b), per tractar de convèncer la resta de col·legues homes que permeteren a la matemàtica Emmy Noether (1882-1935) accedir a un lloc de treball digne a la universitat, al qual mai no va poder arribar. En Figueiras *et al.* (1998b) es poden trobar altres exemples de matemàtiques que van haver d'usar pseudònims per tal que el seu treball fora respectat, o sobre atribucions del seu treball a col·legues masculins (el conegut com efecte Matilda).

En l'actualitat també hi ha exemples paradigmàtics de com la ceguesa al gènere pot afectar-nos i que seran desenvolupats en la secció 6 de la guia: moltes decisions estan basades en models matemàtics, però si les dades en les quals es basen tenen biaixos, aquests es reproduïxen, i tenim armes de destrucció matemàtica (O'Neil, 2018). Un exemple recent amb molta repercussió a la premsa va ser quan Amazon va descartar la seua ferramenta de reclutament per discriminar les dones (Rubio, 2018).

Hem de ser conscients com a professorat que l'educació rebuda per homes i dones és diferent i pot tindre una gran influència (Dossi *et al.*, 2019); i encara que la família i l'escola pretenguen educar en igualtat, el missatge de la societat va calant. Els estudis antropològics de Margatet Mead a Nova Guinea (Álvarez, 2012) fiquen en dubte la visió biologicista dels prototips masculins i femenins, els quals tindrien una base cultural.

En la nostra cultura, dedicar-se a les matemàtiques o un altre camp científic/tecnològic com la informàtica no resulta «femení» i això xoca amb els rols de gènere. En canvi, en Malàisia, la informàtica està dominada per les dones (Mellström, 2009), ja que es considera que un treball en espais tancats com el desenvolupament de programari és més convenient per a elles (Gil-Juárez *et al.*, 2011). A més, l'autoconcepte d'estudiants i estudiantes sol ser diferent, els estudiants homes tenen més auto-confiança en matemàtiques (Nurmi *et al.*, 2003): els estudiants pensen que el seu èxit en matemàtiques es deu a les seues capacitats i, per tant, davant dificultats pensen que s'han d'esforçar més; les estudiantes, però, consideren que l'èxit en matemàtiques és fruit del seu treball i esforç, i aleshores davant dificultats pensen que haurien d'abandonar per manca de capacitat (Figueiras *et al.*, 1998b). Notem que ja a l'edat de 6 anys les xiquetes comencen a atribuir com a persones brillants més als homes, cosa que no passava als 5 anys, i afecta als seus interessos (Bian, Leslie i Cimpian, 2017). I això encara que elles traguen millors notes. Un altre cliqué que afectaria a l'àrea de la matemàtica és la superioritat dels homes en habilitats visoespaciales, la qual cosa és una simplificació enganyosa que pot contribuir a perpetuar els estereotips (Sanchis-Segura *et al.*, 2018). Per últim, hem de ser conscients de les expectatives que el propi professorat té en estudiantes i estudiants en matemàtiques o ciències, en general (Lavy i Sand, 2015), i que pot provocar el denominat efecte Pigmalion, o de la profecia auto-complida (Sciama, 2009; Gutbezahl, 1995; Feldman i Theiss, 1982), on s'acaben assumint les creences sobre el rendiment que altres tenen sobre hom mateix. En Ceci *et al.* (2014) defensen que les barreres actuals per tal que les dones participen plenament en STEM són originades abans de la universitat.

En Reuben *et al.* (2014) es va fer un estudi sobre com afecten els estereotips en ciències (en la línia del famós efecte John-Jennifer, on amb els mateixos mèrits l'estudiant John era considerat més competent pel professorat que l'estudianta Jennifer (Moss-Racusin *et al.*, 2012)). L'estereotip de que les dones són pitjors en matemàtiques està tan arrelat que els homes tenien dues vegades més probabilitat de ser contractats que una dona per un treball matemàtic, ja siga qui contracte un home o una dona, si no s'aporta més informació que el sexe. Després de fer un test matemàtic, la discriminació continua si són els candidats mateixos els qui informen al respecte, ja que els homes solen presumir del seu rendiment, mentre que les dones tendeixen a infravalorar-lo. Però el que encara és més preocupant és que la discriminació es redueix, però no s'elimina, si es proporciona informació completa sobre el rendiment del test.

Si unim el fet que les dones tendeixen a subestimar les seues pròpies habilitats matemàtiques quan són candidates a un treball, amb el fet que si estan en posició de caps també subestimen les habilitats matemàtiques d'altres dones per contractar-les, es crea una tempesta perfecta de desigualtat. I damunt s'afegeix que si mirem la cooperació entre individus del mateix sexe de diferent rang, resulta que les dones sèniors col·laboren menys amb dones de rang inferior, que no els homes sèniors amb homes de rang inferior (Benenson *et al.*, 2014).

Per sobre de tot això hi ha un dels temes més greus, les situacions de violència de gènere (que poden no ser identificades per les víctimes) a les universitats (Valls Carol *et al.*, 2008) i sovint silenciades (Jara, 2018). Aquestes violències passen factura, que és el que es denomina la taxa de l'assetjament (Zepeda, 2018). En les professions STEM, d'acord amb NASEM (2018), les dones de STEM a Estats Units pateixen la taxa més alta d'assetjament sexual (58% en les universitats i 46% al sector privat) de qualsevol professió després de les militars (69%). I entre els homes la taxa era del 16%. Si parlem de pràctiques d'exclusió al col·lectiu LGTBIQ+, d'acord amb APS (2016), el 40% dels físics l'havien sofert i un 85% d'estudiants alguna mena d'assetjament.

En la part que ens pertoca, en aquesta guia tractarem de qüestionar-nos els continguts, els mètodes, les interaccions i les finalitats, per respondre al binomi Gènere i Matemàtiques.

3. PROPOSTES GENERALS PER A INCORPORAR LA PERSPECTIVA DE GÈNERE EN LA DOCÈNCIA

D'acord amb l'estudi d'ISONOMIA (2010) sobre la situació de la incorporació de la perspectiva de gènere en els plans d'estudis de la Universitat Jaume I, i que probablement siga extrapolable als estudis universitaris de la regió Vives, ens trobem amb que en molts casos hi ha una mancança en els continguts per tal de fer possible l'adquisició per part de l'estudiantat de les competències previstes en matèria de gènere i igualtat entre homes i dones. Per tant, en els estudis de matemàtiques resulta força complicat actualment poder abordar, pel que fa als continguts explícits als plans d'estudis, el tema de la diferenciació entre sexe i gènere o revisar l'androcentrisme en ciència, i en particular, en matemàtiques (vegeu Figueiras *et al.* (1998b) com una excel·lent referència en aquest camp).

Aleshores, per tal d'incorporar la perspectiva de gènere en la nostra docència, ens centrarem en els següents aspectes (Cantero, 2016), que desenvoluparem més detingudament en les seccions posteriors (els graus de les accions educatives respecte al gènere, poden anar des de negatiu, neutral, sensible, positiu fins transformador, d'acord amb el glossari d'ONU Mujeres (2019):

- Gestió de l'aula: les accions en aquest àmbit poden consistir des de donar la paraula de forma igualitària a dones i homes (sensible al gènere), anar un pas més i assignar rols no sexistes en els equips de treball (positiu al gènere), o arribar a un grau transformador quant al gènere, fomentant intencionadament la participació de les dones. Pot consistir també en actuar i reflexionar davant conflictes de gènere o davant qualsevol altra possible discriminació (pel físic, orientació sexual, etc.), com ara acudits sexistes, micromasclismes, etc.
- Contribució de les dones a les matemàtiques: consistiria des de la visibilització puntual de l'aportació d'alguna matemàtica (sensible al gènere), a incorporar de forma habitual les aportacions de les dones matemàtiques (positiu al gènere), fins a reflexionar críticament sobre els biaixos al llarg de la història i en la actualitat (acció transformadora).
- Llenguatge no sexista i revisió de la bibliografia: pot anar des de la utilització puntual d'un llenguatge no sexista (sensible al gènere), a la seua utilització habitual (positiu al gènere) i fins la seua promoció tant en l'estudiantat com en l'entorn educatiu (acció transformadora). Quant a la part de revisió de la bibliografia, és convenient incloure els noms propis per tal

de visibilitzar les autores, i sobretot, revisar tant la part textual com gràfica, per evitar l'androcentrisme ([case studies/ science/ textbooks] Gendered innovations, 2019).

- Metodologia: en comptes de potenciar la competitivitat i l'individualisme, s'ha de potenciar la col·laboració, la cooperació, el desig de superació, i el gust per la feina ben feta. Per això, és aconsellable la resolució de problemes, el treball en equip (no confondre amb activitats grupals sense interacció), l'elaboració de projectes, així com l'exposició de treballs, etc. En definitiva, promoure un ensenyament actiu. Això no implica que la lliçó magistral haja de desaparèixer, però sí que s'ha d'afavorir el lema d'«aprendre matemàtiques, fent matemàtiques». Notem que en l'ensenyament tradicional on el professorat explica i l'alumnat escolta i rep els continguts, s'està reforçant el rol passiu associat a allò femení, i pensem que és convenient per tothom poder desenvolupar un treball intel·lectual, és a dir, pensar.

A més, l'ús de l'expressió verbal millora l'aprenentatge (Figueiras *et al.*, 1998b). Moltes vegades per realitzar un aprenentatge és precís contar-li-ho a altra persona. En el treball en grup va implícita l'expressió verbal.

- Treballar en valors: en consonància amb el punt anterior, es tracta de promoure els valors d'autonomia, treball en equip, equitat, justícia social, treball cooperatiu, qüestionament de qualsevol mena de discriminació i en especial, per raó de sexe. Per aconseguir-ho es poden humanitzar els problemes (Figueiras *et al.*, 1998b), és a dir, contextualitzar i connectar els problemes, projectes, etc. amb els interessos del nostre estudiantat, tant pel que fa a la carrera que cursen, si aquesta no és de matemàtiques, com amb els seus interessos de la vida quotidiana, per tal de trencar l'estereotip que les matemàtiques estan allunyades de la realitat.

Per exemple, un problema estadístic sense contextualitzar podria ser trobar la recta de regressió d'una sèrie de valors de dues variables X i Y , disposats en una taula. Un problema mal contextualitzat podria ser proposar el mateix amb un context econòmic o d'enginyeria, però dirigit a estudiantat de salut. En canvi, per a humanitzar el problema i treballar en valors es podria proposar que se seleccionaren dues variables que pogueren ser del seu interès d'entre totes les dades públiques de Google (Google, 2019), que permet realitzar diferents representacions. En la demo, primer se'ls pot demanar considerar l'esperança de vida versus la taxa de fertilitat en tots els països del món des de 1960 fins a l'actualitat, per tal de veure l'impacte dels

mètodes anticonceptius, i donar peu al debat crític sobre que en determinades enquestes respecte contracepció sols es pregunte a les dones (Remacha, 2018). Amb aquesta activitat estariem també fent ús de les noves tecnologies. Avui dia l'estadística precisa d'un ordinador però, com comentarem a continuació, l'ús de la informàtica en matemàtiques, en general, té molts avantatges i, a més, afavoreix l'apropament de les dones cap a la tecnologia, que solen anar en desavantatge respecte dels seus companys en l'ús de les TIC, per una qüestió social (Mateos i Gómez, 2019).

Algunes de les raons per les quals l'ús de l'ordinador en matemàtiques és més que recomanable serien (Figueiras *et al.*, 1998b): a) facilita l'adquisició de conceptes; b) permet el tractament de la diversitat, respectant el ritme i peculiaritats de cada alumne o alumna; c) permet el treball en grup; d) valora positivament l'error: com és l'ordinador el que avisa, superar i corregir els errors no ha d'equiparar-se a fracàs, ni provocar ansietat; e) motivació: els estudiants i estudiantes són nadius digitals, i solen tindre interès per la informàtica. Com es desprèn d'aquests ítems, l'ordinador és una ferramenta que permet treballar els valors més enllà dels continguts: practicant-los, que al cap i la fi es com s'interioritzen.

- **Avaluació:** ha d'estar en consonància amb els punts anteriors. No seria coherent que l'avaluació no tinguera en consideració els punts anteriors. Per altre costat, d'acord amb Figueiras *et al.* (1998b) els exàmens tipus test poden perjudicar la qualificació de les dones en matemàtiques.
- **Relacions interpersonals:** a més dels aspectes anteriors, hi ha un altre factor que els impregna a tots i és fonamental: l'**empatia** (Pakarinen *et al.*, 2014). L'empatia ha de ser honesta, és a dir, que realment el professorat es preocupe (Blašková i Blaško, 2017). Per exemple, aprendre els noms de l'estudiantat des del principi del curs, conèixer-los (recordar-ne detalls), escoltar-los, estar oberts a les seues inquietuds i a ajudar-los. Açò facilita un bon ambient, on l'estudiantat se sent a gust, augmentant-ne la seua motivació i propiciant que l'estudiantat pugades desenvolupar les seues capacitats.

Les idees ací recollides però amb altra organització poden ser trobades a Gondeck (2000), amb exemples pràctics molt il·lustratius. És molt recomanable la seua lectura, sobretot per a l'àrea de didàctica de les matemàtiques.

4. PROPOSTES PER A INTRODUIR LA PERSPECTIVA DE GÈNERE EN LA DOCÈNCIA EN MATEMÀTIQUES

4.1 Objectius de l'assignatura/mòdul

Com hem assenyalat anteriorment, entre els objectius dels estudis de matemàtiques no solen trobar-se la promoció de la igualtat d'oportunitats entre homes i dones. Però la docència en matemàtiques també es realitza en moltes altres titulacions, especialment en titulacions d'enginyeria i ciències, és a dir, en carreres STEM, on tampoc solen trobar-se entre els seus objectius. Trobem excepcions com per exemple en l'assignatura d'Estadística en Enginyeria Multimèdia de la Universitat d'Alacant (Migallón, 2019). Entre els objectius s'inclou: «Visibilitzar a homes i dones les aportacions científiques dels quals van ser pioneres per a l'avanç de l'Estadística», «Ser capaç d'aplicar l'estadística al mesurament d'audiències, màrqueting i posicionament, de manera inclusiva», «Ser capaç d'aplicar l'estadística a la presa de decisions i el control de qualitat sobre els productes desenvolupats, tenint en compte les necessitats, els patrons d'ús i les expectatives d'homes i dones» o «Ser capaç d'aplicar l'estadística a diferents àmbits sent capaç d'identificar diferents biaixos, i en particular els de gènere o racistes, i fomentant el respecte a la diversitat, equitat i igualtat».

També trobem assignatures de matemàtiques en titulacions de la branca de ciències socials, com economia, finances o administració d'empreses. Concretant en el cas de l'estadística, aquesta també s'imparteix, a més de en les titulacions anteriorment esmentades, en altres titulacions de l'àmbit de les ciències socials (turisme, relacions laborals, etc.), i en titulacions de l'àmbit de la salut (medicina, infermeria, etc.).

Si ens centrem en les titulacions de matemàtiques, i exceptuem que hi haja al pla d'estudis alguna assignatura específica que contemple un apartat dedicat a ciència i gènere (com és el cas de l'assignatura Temes de Ciència Actual del grau de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona) veurem quins objectius es podrien considerar en les assignatures de matemàtiques, en general, tenint en compte els aspectes que hem descrit a la Secció 3. Una competència a considerar seria: «Treball en equip fomentant el respecte a la diversitat, l'equitat i la igualtat de gènere», com figura, per exemple, en l'assignatura de Minería de dades del grau de Matemàtica Computacional de la Universitat Jaume I. També es podria plantejar la competència següent: «Capacitat de reconèixer el paper de les dones a les matemàtiques, i les seues aportacions pràctiques al llarg de la història».

En qualsevol cas, dins dels objectius de la nostra docència s'hauria de contribuir al coneixement i al desenvolupament dels Drets Humans, els principis democràtics, els principis d'igualtat entre dones i homes, de solidaritat, de protecció mediambiental, d'accessibilitat universal i disseny per a tothom, i de foment de la cultura de la pau. Açò es podria traduir en una competència com la següent: «Capacitat de resoldre problemes i casos reals plantejats en l'àmbit de la tecnologia, la ciència i la societat, comproment-se amb els valors ètics i d'igualtat». Dintre de les assignatures de matemàtiques això es pot fer, com hem dit, humanitzant els problemes. Per altra banda, les assignatures d'estadística són les més propícies per poder analitzar dades relacionades amb la pau, drets humans, medi ambient, igualtat, etc. En qualsevol cas, no hem d'oblidar que a més dels objectius, el nostre comportament, les nostres actuacions (currículum ocult) tenen molt de pes: per exemple, promoure la reducció de l'ús de paper; proposar diferents materials per aquelles persones que vulguen aprofundir o que, al contrari, necessiten refermar conceptes, és a dir, tindre en compte la diversitat; facilitar l'estudi a l'alumnat amb necessitats especials o que tinguen qualsevol dificultat, etc.

4.2 Continguts de les assignatures/mòduls

En Matemàtiques trobem disciplines de caire més teòric i altres de caire més aplicat, com l'estadística. A més, com hem comentat abans, aquestes assignatures, no sols s'imparteixen en graus de continguts matemàtics, sinó també en moltes altres titulacions de diferents branques científiques. Encara que hi ha aspectes relacionats amb el gènere que comentarem en global per a totes les assignatures, hi ha d'altres que per les característiques de les assignatures mereixen un tractament a banda, en concret les assignatures d'introducció a l'estadística. Aquestes idees també poden servir per a altres assignatures relacionades amb anàlisi de dades, com pot ser anàlisi multivariant. Ficarem com a exemple una assignatura d'estadística en titulacions no matemàtiques perquè pot abastar més estudiantat.

4.2.1 Estadística en titulacions no matemàtiques

Considerarem com a exemple principal l'assignatura d'Estadística (encara que el seu nom oficial és Matemàtiques II), assignatura obligatòria de segon semestre de primer curs, en el grau d'Enginyeria en Disseny Industrial i Desenvolupament de productes (GEDIDP) de la Universitat Jaume I. El nombre d'alumnat en aquestes assignatures sol ser elevat. En aquest cas, encara que és una enginyeria, el percentatge de dones i homes estudiants és prou equilibrat. També comentarem al final d'aquesta secció, alguns punts importants en assignatures d'estadística bàsica en titulacions d'altres branques.

En aquest tipus d'assignatures els continguts habituals són els següents: Mostreig, Estadística descriptiva, Probabilitat i Inferència Estadística. Si baixem al detall, quan dissenyem el programa d'aquest curs ens hem de preguntar primer quin tipus d'estadística volem desenvolupar, tenint en compte el que l'estudiant necessita en la seua carrera. En molts casos (potser per tradició o comoditat, o per reproduir el que sempre s'ha fet), es considera una estadística matemàtica, teòrica, allunyada de les dades. En canvi, ací es considera una estadística més aplicada, basada en les dades i la seua interpretació, segons el que suggereix l'American Statistical Society (ASA) i la Mathematical Association of America (MAA). Aquests òrgans van crear un comitè per a estudiar l'ensenyament de l'estadística introductòria i van establir tres recomanacions (Cobb, 1992): 1) ajudar a pensar com una persona estadística, 2) proporcionar més dades i conceptes, i menys teoria i fórmules, fent èmfasi en l'ordinador (Moore, 1997), i 3) Fomentar l'aprenentatge actiu. També hi ha un bon nombre d'autors que recomanen aprendre estadística fent estadística (Smith, 1998), i usar l'aprenentatge cooperatiu (Garfield, 1993 i Magel, 1998).

En general, l'estudiantat d'aquesta assignatura no està massa interessat en les matemàtiques. D'altra banda, un gran grup d'estudiants vénen amb la idea preconcebuda que l'Estadística no és útil en el disseny industrial i, per tant, a priori no hi estan massa motivats. No obstant això, molts dels conceptes que hi apareixen s'utilitzen en cursos posteriors del grau, com ara en les matèries d'Ergonomia (un camp on els riscos ergonòmics són majors en les dones i en especial, en les dones embarassades) i Disseny emocional i Metodologies del disseny. Sempre és un desafiament ensenyar una matèria quan un gran nombre d'estudiants no està a priori interessat, i en particular és un desafiament ensenyar l'estadística a no especialistes (Yilmaz, 1996). A través de l'ús de problemes aplicats al camp del disseny industrial i la utilització de les seues pròpies dades (Neuman, Neuman i Hood, 2010) (es recopilen les seues dades d'altura, cigarrets fumats per sexe i grup, etc.), es busca eliminar aquest prejudici. Sobretot, però, també veuen com l'estadística apareix en la seua vida quotidiana i en qüestions socials de gran interès. Se segueix una tàctica similar a l'explicada per Phua (2007). És en aquests problemes (o projectes) humanitzats, on sobretot es pot treballar en valors, en especial, en qüestions com desigualtats i bretxes de gènere (analitzant dades desagregades per gènere), com posteriorment detallarem.

En la part de mostreig és fonamental assenyalar la importància dins de l'enginyeria de considerar mostres de les persones potencialment usuàries, tant pel que fa al sexe, al gènere i a altres característiques, i tant per a la fase de disseny

del producte o tecnologia, com en altres fases, per exemple en els tests d'usabilitat (vegeu detalls en l'Engineering Checklist de Gendered Innovations, 2019). El mostreig és igualment important en altres camps a banda d'en enginyeria, com serien els casos en particular de ciències de la salut i ciències socials. Al camp de la salut, per exemple, resulta fonamental per als assajos clínics i altres pràctiques de recerca.

Es pot consultar De Cabo, Henar i Calvo (2009) per a incorporar l'enfocament de gènere en l'elaboració de les estadístiques espanyoles, i també la inclusió de la diversitat de gènere en estadístiques i qüestionaris de salut en Bauer (2012). En GenIUSS (2014) proposen un mètode de dos passos per a preguntar en qüestionaris de salut si una persona és trans: 1) Preguntar pel sexe assignat en néixer i 2) Preguntar per la identitat de gènere actual. En la primera versió, donaven com a opcions de resposta a 2): home, dona, transgènere, el que no és del tot recomanable, ja que moltes persones trans s'identifiquen com a homes o dones, mentre en la segona versió van ampliar a home, dona, home trans, dona trans, persona *gender queer*, una altra identitat (si us plau indiqueu). A més, en FRA (2014) l'Agència de Drets Fonamentals de la Unió Europea inclou una reflexió metodològica sobre el tema (a partir de la pàgina 103). En cas de participants trans, es va optar per deixar un camp obert per a especificar la resposta 'altres' i un nombre elevat de persones (25%) va aportar autodeterminacions més enllà del binari (vegeu-ne explicació a partir de la pàgina 104). Aquest estudi forma part d'un altre més ampli sobre la situació de les persones LGTB (FRA, 2013).

En les altres parts de l'assignatura, especialment per la part de descriptiva i inferència, podem emprar com hem dit problemes humanitzats, on es puga posar de manifest la importància de la perspectiva de gènere en cada àmbit. En Gendered innovations (2019) podem trobar exemples d'aplicacions, o bé de les greus conseqüències que donen lloc si les mostres són esbiaixades, des de discriminacions per sexe o racistes (Zou i Schiebinger, 2018).

4.2.2 Assignatures de matemàtiques (en general)

En primer lloc, en totes les assignatures de matemàtiques és possible visibilitzar de moltes maneres el treball de les dones, tot buscant un equilibri amb els matemàtics homes. Al començament de cada tema podem proporcionar una breu ressenya d'una matemàtica i d'un matemàtic importants en eixe camp. Per exemple, en la introducció del càlcul diferencial i integral es pot parlar de Gabrielle Émilie de Breteuil, marquesa de Châtelet (Molero i Salvador, 2008a), o d'Emmy Noether (Molero i Salvador, 2008b) en àlgebra, o Florence Nightingale en estadís-

tica (Macho, 2017), etc., i ressaltant els entrebancs que la societat els imposava per a dedicar-se a les matemàtiques. O bé es poden proporcionar cites d'homes i dones matemàtiques o estadístiques (Epifanio i Ibáñez, 2013), i obrir un petit debat; i sobretot proposar activitats perquè siga l'estudiantat mateix qui haja d'investigar la 'vida matemàtica' de 'personatges matemàtics' importants, en igual mesura dones i homes. És recomanable considerar no sols personatges històrics, sinó també matemàtiques actuals (vegeu la secció de 5 de Recursos, per ampliar aquesta idea).

En la secció 5 trobarem idees per humanitzar els problemes i en la Secció 6 de com incorporar la perspectiva de gènere en les aplicacions de les matemàtiques.

A més, és important també posar en coneixement biaixos implícits de gènere que l'estudiantat es trobarà en el seu futur professional. Veieu la secció de 5 per ampliar aquesta idea. Els biaixos poden ser tractats a través d'activitats, com mostrarem després en exemples concrets. Però, el que és fonamental i hem de tindre al cap com prioritari és la **supressió d'estereotips i biaixos implícits** (tant del professorat com de l'estudiantat). Açò és especialment important en l'àrea de didàctica de les matemàtiques, per tal que les xiquetes no s'allunyen dels camps STEM (Boston i Cimpian, 2018).

4.3 Avaluació de les assignatures

L'avaluació hauria de contemplar un ventall de proves diferents per tal de poder reconèixer la diversitat en l'estudiantat, amb uns criteris de valoració explicitats. No hauria de basar-se exclusivament en els «temuts» exàmens de matemàtiques. Per exemple, en l'assignatura d'Estadística en GEDIDP, amb gran nombre d'estudiantat matriculat, l'examen final de resolució de problemes amb un formulari representa un 55% de la nota final. La resta correspon a l'observació de l'execució i les memòries realitzades als laboratoris (que es lliuren en finalitzar cada sessió, i on cada estudiant treballa amb dades diferents), treball en grup (de quatre persones) de resolució de problemes i realització individual (o per parelles si el nombre de matriculats és molt elevat) d'un projecte al llarg del curs. Per a l'avaluació del projecte es compta amb una rúbrica. Per assignatures on el nombre de persones matriculades és reduït, es poden emprar altres tipus de proves com l'exposició de treballs, amb aplicacions o ampliacions d'allò vist a les classes. En qualsevol tipus d'assignatures, s'ha de proporcionar alternatives perquè l'estudiantat que per causes justificades (com pot ser malaltia o cures de familiars) no puga assistir a les classes, no li supose una penalització en la part corresponent a l'avaluació contínua.

En Figuerias *et al.* (1998b) o Salvador i Salvador (1994), es comenta el possible biaix que exàmens tipus test d'elecció múltiple puguen tindre a favor dels homes (encara que no de tots) front a les dones. Però també s'ha de dir que, per exemple, en el famós SAT, examen d'admissió en universitats d'EUA, on els homes obtenen millors puntuacions, es van llevar els tipus d'ítems que afavorien les dones (Hanna, 1996) com eren els de si hi havia dades suficients per resoldre el problema. Per tant, la qüestió pot anar no sols pel tipus de prova, sinó també pels biaixos en els continguts (trobareu una anàlisi detallada sobre aquest tema a Karp i Yoels, 1992).

També s'ha de tindre en compte els tipus de bloquejos a l'hora de resoldre problemes, en especial si afecten de forma diferenciada a homes i dones (Figuerias *et al.*, 1998b). En les dones la por al fracàs, a equivocar-se o al ridícul és més freqüent. Això, per exemple, s'ha de tindre en compte en situacions com eixir a la pissarra, ja que les dones s'arriscaran menys (sols ho faran si tenen la certesa que està ben fet) per la por al fracàs o a comentaris que es puguen fer per qualsevol petita errada. Altre bloqueig que afecta més a les dones és el de tipus sociocultural, per l'estrès generat per la 'doble jornada'. També pot minvar el rendiment en un examen l'amenaça de l'estereotip (negatiu), i damunt recordar-lo a l'examen mateix, com va ocórrer al SAT de 2016 (Hartocollis, 2016), amb preguntes sobre una gràfica que mostrava que hi havia més xics que xiques a les classes de matemàtiques. L'anàlisi dels resultats de PISA suggereix que la bretxa de gènere en les puntuacions de matemàtiques desapareix en països amb una cultura més igualitària de gènere (Guiso *et al.*, 2008). Per tal de reduir l'efecte de l'amenaça de l'estereotip, cal informar-ne (Johns *et al.*, 2005) i presentar-ne referents d'èxits (Furrer, 2013).

Altres estudis (Carlana, 2018) mostren a nivell preuniversitari que pot existir biaix en les qualificacions en matemàtiques favorable als homes per la creença esbiaixada que les dones són pitjors en matemàtiques (Nosek *et al.*, 2002; Nosek *et al.*, 2009). Per això, resulta fonamental que el professorat siga sabedor dels biaixos inconscients, per tal d'evitar-los, especialment el professorat menys experimentat (Hofer, 2014). També es poden implementar avaluacions anònimes, com en el cas dels exàmens identificant-se només pel DNI. A més, d'aquesta manera també es pot cancel·lar l'efecte halo (Malouff *et al.*, 2014): l'estudiantat que sol traure millors notes rep de mitjana un tracte més benèvol que l'estudiantat que té més dificultats o trau pitjors resultats. Si l'avaluació es fa per parelles o amb una autoavaluació s'han de tindre les mateixes precaucions (recordem que les dones tendeixen a infravalorar el seu treball i el d'altres dones). En el cas d'avaluacions dels TFGs (treballs fi de grau) o TFM's (treballs fi de màster), podem fer ús de les

rúbriques amb detalls de cada nivell de consecució d'objectius i competències, per tractar que l'avaluació siga més equitativa (Jaume-i-Capó *et al.*, 2012). Encara així, és recomanable llegir Bengoechea (2014), sobre la possible discriminació a les alumnes amb bon expedient, que obtenien pitjors resultats en la defensa dels seus TFGs si se les comparava amb els seus companys amb expedient similar. Com assenyalava Bengoechea (2014), no es tracta d'afavorir a les estudiantes dones, sinó de no caure en possibles biaixos que afavoreixen els estudiants homes.

4.4 Modalitats organitzatives de les dinàmiques docents

Hem comentat abans la transcendència del treball en grup, sense restar-li importància al treball individual, necessari per tal que es produísca aprenentatge. Les interaccions entre l'alumnat, degut al seu llenguatge i esquemes conceptuals semblants, afavoreixen l'aprenentatge. El treball cooperatiu beneficia tant a estudiantes com estudiants: en estar en grups petits, les estudiantes perden la por a equivocar-se i en desinhibir-se són més creatives, d'aquesta manera es fomenta l'autoestima; mentre que en els estudiants es redueixen els comportaments competitius. A l'hora de formar els grups, seria millor que tingueren motivacions i destreses semblants (vegeu Figueiras *et al.*, 1998b, sobre criteris a tenir en compte en la formació dels grups). En qualsevol cas, si sorgeixen friccions al grup, hem de donar-los les ferramentes per poder gestionar els conflictes. Per exemple, per al cas de «penques i mantes», el treball d'Oakley *et al.* (2004) és molt apropiat o també el de Del Canto *et al.* (2009). Les distribucions de rols al grup (persona dinamitzadora, organitzadora, portaveu, i encarregada del secretariat) no han de reforçar els estereotips, i poden adoptar-se de manera rotativa.

Tant en el treball en grup com en altres activitats, ens trobarem en diferents estils comunicatius i de participació femení i masculí (Rodríguez-Jaume *et al.*, 2017). És important tenir-ho en compte si manifesta un exercici de poder i dominació que inhibeix o limita la participació, com pot ser interrompre el torn de paraula (de les dones, normalment), fer ús del silenci (inclús davant l'apel·lació), o bé canviar de tema. També l'humor o les bromes solen ser emprades per homes com a forma de domini i per obtenir prestigi entre els seus parells. Molt aclaridor respecte del que no s'ha de fer és el decàleg de pràctiques feministes per a les assemblees (Marea Atlàntica, 2019), que inclou coses com les següents: quan intervingues reforça la intervenció principal, mai intentes explicar el que una companya ha volgut dir, modera el to de la teua veu, reflexiona sobre la teua expressió no verbal, etc.

En Martínez (2012) (p. 29-33) es detallen de manera excel·lent una sèrie d'aspectes a tenir en compte per tal que les interaccions siguin equitatives (sembla que el professorat preste més atenció als xics que a les xiques d'acord amb Sadker i Sadker, 1994). En aquest sentit és aconsellable gravar-se o demanar a un/a col·lega que assistisca a una classe per observar possibles biaixos internalitzats que facen que el comportament davant dones i homes siga diferent. En especial, s'ha de tenir especial compte en l'anomenat sexisme benèvol, és a dir, on es manifesten actituds paternalistes cap a les dones, com al *mansplaining*.

4.5 Mètodes docents

Com s'ha explicat abans l'aprenentatge actiu és preferible (Alexakos i Antoine, 2003), i a més de ser més favorable per a les dones en les àrees masculinitzades (Boaler, 1997) també incrementa el rendiment de dones i homes (Freeman *et al.*, 2014; Han *et al.*, 2015). De fet, és el camí indicat per moltes societats matemàtiques (Buckmire, 2019): centrar-se en la modernització dels currículums, metodologies docents i equitat (vegeu la presentació de Braddy (2019)).

4.5.1 Estadística

En el cas de l'estadística introductòria, Cobb (1992) entenia per aprenentatge actiu: a) resolució de problemes en grup i debat (Joan Garfield ja no feia classes magistrals, la seua metodologia és el que ara denominem classe invertida); b) exercicis de laboratori, o siga, embrutar-se les mans amb dades (i ordinador) i també amb materials manipulatiu; c) demostracions basades en dades; d) l'estudiantat prepara presentacions escrites i orals; e) desenvolupament de projectes (en grup o individualment).

Algunes experiències favorables dutes a terme a universitats de la regió Vives són Corberán-Vallet *et al.* (2012) i Epifanio i Ibáñez (2013). En aquesta última, s'explica, a més, com es va integrar la perspectiva de gènere en una assignatura d'estadística introductòria. El resultat obtingut va ser que el percentatge d'estudiantat que va aprovar es va incrementar, totes les dones que seguiren l'assignatura aprovaren, i els repetidors, que podien comparar amb altra metodologia, afirmaren estar més satisfets i haver après més amb el canvi. Per a una estadística matemàtica, també pot considerar-se l'estudi de casos (Nolan, 2003).

4.5.2 Matemàtiques en general

Braun *et al.* (2017) descriuen el que s'entén per aprenentatge actiu en matemàtiques. D'entre aquestes metodologies, les més sensibles al gènere serien: a) la classe invertida (*flipped classes*); b) aprenentatge per indagació (*inquiry-based learning*, IBL); c) laboratori informàtic (*Modeling and Computer Laboratories*). L'informe de la Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) sobre Directrius per a l'avaluació i la instrucció en l'educació per a la modelització matemàtica (SIAM, 2016) proporciona exemples d'activitats de modelització en el currículum universitari, que involucren activament l'estudiantat i discuteixen aspectes relacionats com l'avaluació. Braun *et al.* (2017) també revisen què es pot esperar amb l'aprenentatge centrat en l'estudiantat i què pot preocupar al professorat.

Sembla que aquestes metodologies actives podrien reduir l'esclatxa de gènere, en el cas de la classe invertida (Chen *et al.*, 2016) i d'IBL (Laurson *et al.*, 2014 i Kogan i Laurson, 2014), encara que el mètode a soles segurament no siga el factor clau (Andrews-Larson *et al.*, 2018 i Karim *et al.*, 2018). També la seua implementació, ja que la idea era reduir la competència i fer èmfasi en la col·laboració, tot conjugat amb l'augment de confiança en les pròpies habilitats (autoeficàcia) i la reducció de l'amenaça de l'estereotip com s'ha comentat anteriorment, així com millorar el sentit de pertinença i la seua mentalitat, considerant la intel·ligència no com una cosa innata sinó mal·leable, com si fora un múscul, i que amb entrenament, o siga amb esforç, es pot guanyar massa muscular (Karim *et al.*, 2018).

En la metodologia IBL, l'ansietat que pot haver-hi en la classe de matemàtiques pot emergir dient 'No puc aprendre així', que és la punta de l'iceberg d'una sèrie de pors i concepcions errònies. En Yoshinobu (2018) són comentades i es donen suggeriments per a canviar la mentalitat. S'ha d'assenyalar que la classe invertida suposa una major càrrega de treball per al professorat, que també necessitaria de certa experiència per saber-ne quins conceptes poden resultar més complicats a l'estudiantat (Calvo, 2017a).

En tot cas, no hem d'oblidar l'ús de l'ordinador en totes les assignatures pels avantatges abans esmentats, la visibilització de les dones i la humanització dels problemes, podent emprar problemàtiques actuals, i en especial la igualtat de gènere, per motivar l'estudiantat.

5. RECURSOS DOCENTS ESPECÍFICS PER A LA INCORPORACIÓ DE LA PERSPECTIVA DE GÈNERE

5.1 Recursos per a fer una docència inclusiva

No dona igual que t'anomenen, que t'invisibilitzen, que t'incloguen o que t'exclouen (Consorcio Palencia Social, 2008). Per això és imprescindible emprar i fomentar una comunicació inclusiva, tant a nivell oral, escrit, visual, com al llenguatge no verbal. A nivell oral i escrit, podem trobar guies de llenguatge no sexista en les webs de les Unitats i òrgans d'igualtat de les universitats de l'àrea Vives. De forma succinta es pot consultar el Decàleg de l'UJI (2011) tant en castellà com en català. En la guia Steilas (2016) es pot trobar una secció per al llenguatge més enllà del binarisme, i en la part de comunicació visual, una llista sobre imatges que reproduïen rols estereotipats i recomanacions per a evitar el sexisme en les imatges. Quant a la part de llenguatge no verbal, Gutiérrez (2007) fa un repàs de la seua importància en les interaccions, des de l'espai, contacte ocular, postura, etc. És important ser coherent entre el que es fa i el que es diu.

És indispensable evitar situacions, conductes i comentaris esbiaixats al gènere (en la secció *Sexist or sexual humor* de Spertus (1991) hi ha molts exemples del que no s'ha de fer) o que reforcen els estereotips de gènere, i és fonamental tindre-ho en compte en els problemes i els exemples que es proposen. Al llarg del curs, en problemes amb context, hi ha d'haver un equilibri entre els protagonistes homes i dones (sobretot si parlem de l'àrea de didàctica de la matemàtica, s'ha de donar un equilibri entre les xiquetes i xiquets, i persones adultes, de diferents edats, cultura, diversitat funcional, etc., en definitiva, tindre una representació de la diversitat de les persones), evitar reforçar estereotips quant a professions, relacions, etc. Per exemple, males pràctiques serien les dutes a terme per tots els llibres de text d'estadística o matemàtiques per enginyers, que empenen com a protagonista dels problemes a un enginyer o un científic, mai a una enginyera o científica. Un altre exemple de mala pràctica (trobat a un llibre de text actual), seria un exercici de probabilitat en l'enunciat del qual s'indica que hi ha 7 parelles de nuvis, i es demana trobar la probabilitat que en traure dues persones a l'atzar un sigui home i altre dona. En eixe enunciat, s'ha pressuposat que les úniques parelles de nuvis possibles són heterosexuales; o al mateix llibre de text, en altre exercici, es reforça l'estereotip que són els homes els qui han de prendre la iniciativa i que el xic ha de cridar per telèfon a la xica.

Si en algun moment hi ha algun dubte en reconèixer si una certa situació és sexista, es pot aplicar la regla de la inversió, que consisteix a canviar el subjecte per masculí o femení, segons siga, de manera que si amb el canvi la situació resulta estranya, aleshores estarem segurament davant d'un cas de sexisme.

A l'estil d'un test de Bechdel, que mesura la bretxa de gènere en obres de ficció, en el capítol 4 de Figueiras *et al.* (1998b) es presenten una sèrie de pautes per tal d'analitzar els llibres de text de matemàtiques i comprovar-ne el valor coeducatiu: segons les activitats on apareixen les dones i xiquetes en els problemes, l'aparició de dones matemàtiques, les activitats grupals proposades, etc. També s'analitzen en Figueiras *et al.* (1998b) llibres de text en secundària, i en la majoria dels casos no arriben a l'aprovat en la seua intenció coeducativa. Per això, es proposen diverses accions de millora amb exemples concrets, en problemes relacionats amb el món de l'esport, en temes de geometria, estadística, etc., idees que poden servir també per classes introductòries de matemàtiques i estadística en la universitat. Vergonyosament, en la actualitat la referència a dones en llibres de text en secundària és del 5% en ciència i de l'1% en tecnologia (Kohan, 2017; López-Navajas, 2014).

En resum, el material escrit i gràfic (apunts, llibres, diapositives, etc.) que fem en les classes idealment haurien de ser inclusius, tant respecte a llenguatge, situacions (segons els rols que es presenten), protagonistes de problemes, com a presentació de personatges històrics importants en les matemàtiques, temàtica dels problemes per arreplegar interessos d'unes i altres, etc. Si això no és possible, sobretot perquè la bibliografia ve imposada per decisions ja preses en impartir assignatures compartides o perquè directament no existeixen eixos materials, podem per una banda fer partícip d'eixes situacions a l'estudiantat, corregir-les verbalment, com a mínim, i debatre les situacions no inclusives. Però, sobretot, proposar i utilitzar alternatives, com ara comentarem.

Una primera activitat per tal de conèixer l'estudiantat des del primer dia, les seues inquietuds, sentiments cap l'assignatura (especialment temor per les matemàtiques en carreres no matemàtiques), dificultats (per exemple, per incompatibilitats amb el treball, per conciliació familiar, salut,...), etc. i poder-li donar retroacció personalitzada, així com per poder connectar emocionalment, seria proposar una activitat a l'aula virtual on es presentaren de forma privada, contant allò que desitgen (de forma oberta, però amb un guió orientatiu), com es proposa en Epifanio i Ibáñez (2013), dins d'una activitat de caça del tresor en la presentació de l'assignatura.

En el cas d'una assignatura d'estadística introductòria, per tal de connectar amb la seua vida quotidiana, podem proposar-los problemes grupals, com en Epifanio i Ibáñez (2013) o a través d'una *webquest*, com en Epifanio (2010), per exemple, on es proposen activitats per estudiar la bretxa de gènere als salaris (l'estudiant ha d'arreglar dades, no sols del salari, sinó també del temps dedicat a treball a la llar i fora del llar, i si han tingut problemes per poder conciliar), l'estadística en les analítiques clíniques, els abusos de l'estadística als mitjans de comunicació, història de l'estadística, la reclamació pel cobrament excessiu en una factura de l'aigua per emprar estimacions incorrectes, l'anàlisi estadística de l'empremta ecològica pròpia en relació amb el canvi climàtic i una activitat de recerca sobre el disseny de les cabines d'avions (s'han de tenir en compte les diferències antropomètriques). Amb la *webquest* a més de treballar l'estadística, es treballa en grup i també amb l'ordinador. En Epifanio (2010), trobem també bases de dades sobre *webquests* en estadística en castellà. Els problemes grupals i *webquest* estan disponibles a <<http://www3.uji.es/~epifanio/TEACHINGP/gender.tar>>, juntament amb material per realitzar un projecte, com es descriu a Epifanio i Ibáñez (2013). En el projecte, l'estudiantat ha d'arreglar dades i analitzar-les amb totes les ferramentes vistes al curs, seguint un guió establert. És de temàtica lliure, i disposen d'un projecte exemple sobre la bretxa de gènere en els salaris i temps dedicats a cures i llar. L'estudiantat de GEDIDP sol desenvolupar molts projectes de caire social, tant l'alumnat femení com masculí.

Una *webquest* sobre dones matemàtiques molt interessant és la descrita en Huertas i Tenorio (2006), on l'estudiantat adopta un rol investigador i en classe exposen els treballs a la resta de companys i companyes. A més, Huertas i Tenorio (2006) recopila webs amb *webquests* sobre matemàtiques per a primària i secundària, útils per a l'àrea de didàctica de les matemàtiques pel treball col·laboratiu que es pot dur a terme. Altra alternativa per treballar de forma col·laborativa és mitjançant la gamificació, com en Diago i Ventura-Campos (2017) mitjançant un *escape room*, i de forma virtual en Dubón *et al* (2018). Salvador (2010) fa un repàs molt exhaustiu sobre jocs com a recurs didàctic, en especial jocs cooperatius.

5.2 Recursos per visibilitzar a dones matemàtiques

Com hem dit a la Secció 3, és recomanable considerar no sols personatges històrics, sinó també matemàtiques actuals (especialment si han rebut un guardó, tot i assenyalant si ha sigut la primera dona en rebre'l, com Maryam Mirzakhani, en el cas de la medalla Fields, o Karen Uhlenbeck, en el cas del Premi Abel), i també joves matemàtiques i de la nostra cultura, per tal que els quede més a prop i

puguen veure-les com a referents. Aquestes investigacions poden realitzar-se per grups (cada grup encarregant-se d'una matemàtica i d'un matemàtic), i després els treballs poden ser compartits a l'aula virtual de l'assignatura i/o exposats en classe, depenent del nombre d'estudiantat matriculat. De fet, és important també que es divulguen els èxits, per exemple, d'estudiantes de cursos superiors o antigues alumnes, per trencar estereotips, com que les dones són menys competents del que són en realitat.

Respecte a recursos per poder desenvolupar activitats, treballs, o introduccions en cada tema, etc. per tal de visibilitzar dones matemàtiques (Padrón i Timón, 2017) es pot destacar: el capítol 6 de Figueiras *et al.* (1998b) sobre la història de dones matemàtiques juntament amb activitats matemàtiques relacionades a realitzar en l'aula, en la mateixa línia que el manual de la Federació d'Ensenyança de CCOO (2011) sobre *Aportacions de les dones a les matemàtiques*, Figueiras *et al.* (1998a), Macho-Stadler (2019), Verdejo (2017), Nomdedeu (2000), Salvador i Molero (2019) o Mestre (2016). Un exemple en universitat seria Beltrán i Monterde (2019). A més, també tant en format llibre com en format exposició, el material de la Comisión de Mujeres y Matemáticas (2008) sobre 13 retrats de matemàtiques espanyoles. Més materials poden trobar-se a la seua web: <<http://mym.rsme.es>>. El blog de Mujeres en Ciencia de la Càtedra de Cultura Científica de la UPV (2019) també és una bona referència per trobar recursos. Per a minibiografies es pot consultar Verdejo (2013a), també les trobem incorporades a Verdejo (2013b). Per a l'àrea de didàctica de les matemàtiques, Calvo (2019) recopila una selecció de contes per mostrar científiques i inventores al públic infantil i juvenil. Particularitzant a l'àrea de l'estadística que s'imparteix en moltes titulacions no matemàtiques, en Wikipedia (2019) hi ha una llista de dones estadístiques de tots els temps i llocs, juntament amb els seus camps d'investigació, que poden servir per descobrir l'aplicabilitat de l'estadística en totes les ciències, des dels drets humans i la violència sexual fins a neurociència, per exemple. Wilson i Billard (1999) pot servir-nos per comparar les diferents trajectòries d'homes i dones rellevants en estadística, i Golbeck *et al.* (2017) revisa la contribució de les dones a l'estadística. En didàctica de les matemàtiques hi ha gran referents entre les dones, com Emma Castelnuovo (Guerrero, 2014) o Maria Antonia Canals (Sacristán, 2018). Altra manera de conèixer dones matemàtiques o científiques és mitjançant activitats com les descrites en Calvo (2017b), o escriure biografies en format Wikipedia (Calvo i Sanmarco, 2017).

És també primordial donar visibilitat a persones matemàtiques pertanyents a minories, com minories sexuals (Madhusoodanan, 2018), i assenyalar l'alt preu que

aquestes persones pagaren com Alan Turing o Mariasilvia Spolato (Agència EFE, 2018). Com explica la matemàtica Marina Logares, aquest col·lectiu està molt invisibilitzat (Ansedo, 2019); és important comptar amb referents com per exemple el matemàtic (més conegut com a model) Nyle DiMarco (Cid, 2019), guanyador del premi Alan Turing pel seu activisme, que també és activista pels drets de persones amb discapacitats auditives, per la seua sordera. En Park i Lee (2015) es fa una revisió de persones matemàtiques amb diversitat funcional, algunes tan rellevants com Leonhard Euler o John Nash. En Henrich *et al.* (2019) es recopilen històries de superació de persones que per diferents motius han tingut un camí amb moltes dificultats a les matemàtiques, des d'una mare soltera, a una dona trans o una dona d'origen mexicà.

Respecte a material visual per treballar la visibilització de les dones matemàtiques podem ressaltar el vídeo de «Mujeres matemáticas» de la Col·lecció Universo matemático (2010) de RTVE, juntament amb les activitats corresponents. Com a vídeo curt sobre dones matemàtiques podríem citar el de Sáenz de Cabezón (2015), monologuista conegut per guanyar el Famelab 2013 amb «Un teorema es para siempre», o per tindre una visió de dones matemàtiques actuals de tot el món el vídeo de *Faces of Women in Mathematics* (Macho, 2018) o el vídeo de *Journeys of Women in Mathematics* (Diez, 2018). Un vídeo sobre la vida de Sofia Kovalévskaya, pionera en molts aspectes, podem trobar-lo en Molero i Salvador (2019).

A més també podem recomanar a l'estudiantat pel·lícules, sèries o documentals que mostren el paper de la dona en la ciència (Penalva, 2018), com pot ser «Ágora» o «Figures ocultes» (on es mostra la doble discriminació, per ser dones i afroamericanes). O la pel·lícula biogràfica sobre Alan Turing en «Descifrando Enigma», amb les correccions degudes (Peirano, 2015), i la d'«Una mente maravillosa» sobre John Nash. Seguint amb el món cultural, altres iniciatives molt interessants són la introducció de les dones matemàtiques mitjançant el cine i la literatura, com en Calvo i Verdejo (2018). I també mitjançant el teatre, com en ¿Son raras las mujeres de talento? (Macho i Lorente, 2013) o *Científicas: pasado, presente y futuro* (Fernández *et al.*, 2019), que pot veure's en línia en versió curta i disposa d'activitats. Altra forma divertida d'introduir dones matemàtiques és a través d'un joc de matemàgia (Maestre, 2017). Sense ser específic de les matemàtiques, és aconsellable la secció *Mujer tenía que ser* (Sabatés, 2019) del programa «El intermedio», que és un programa (en *prime time*) d'entrevistes a dones que lluiten per la igualtat, com l'enginyera Sara Gómez, la científica Margarita Salas o la historiadora Mary Beard.

5.3 Recursos sobre biaixos implícits de gènere

A més dels biaixos comentats a la Secció 2, passem a revisar-ne d'altres i a proposar possibles solucions per tractar-los.

En la formació de doctorat comencen a haver-hi cursos de formació transversals que contemplen la recerca i la perspectiva de gènere en moltes universitats, però no solen contemplar-se als nivells universitaris inferiors en matemàtiques, malgrat la importància de les habilitats relacionals. Donat que no estan contemplats als plans d'estudis, podem presentar en les classes alguns biaixos, com ara comentarem, per fomentar després la participació en cursos específics de gènere per estudiantat, que poden estar organitzats per les Unitats d'Igualtat de les universitats, com és el cas de la Universitat Jaume I.

El primer de tot és fer conscient l'estudiantat de l'existència de bretxes de gènere en el seu àmbit. Una bona manera és emprar infografies. En el cas de l'exemple de la Secció 4 de l'assignatura d'estadística en disseny industrial, podem mostrar les infografies de Natalia Martin (Bravo, 2018), i en el cas de la majoria de titulacions on s'imparteixen assignatures de matemàtiques, les infografies per STEMs de Belén Trincado (Sempere, 2018). Encara que és per a Física, podem emprar la infografia a Gibney (2016) per mostrar la manca d'inclusivitat de persones LGT-BIQ+. Podem dedicar una secció de l'aula virtual per a recursos, explicant el per què de la seua existència.

Hem de tindre en compte que podem trobar-nos amb qui dubte de la bretxa de gènere. En Ferrer (2018) (vegeu també Valian, 1999) es recullen una sèrie d'explicacions i estudis sobre el negacionisme de la bretxa (que també es negada per moltes dones), i com la millor manera d'eliminar els prejudicis és ser conscient que existeixen (Parker *et al.*, 2018). Notem que és precisament entre els homes de STEM on trobem la major resistència a acceptar l'esclletxa de gènere (Handley *et al.*, 2015). En Project Implicit (2019) trobem un test d'associació implícita per detectar biaixos de gènere en ciència. L'article de Barres (2006) és d'imprescindible lectura: en ser una persona transgènere, mostra la diferència de reconeixement social degut únicament al gènere assumit, i a més, refuta succintament la hipòtesi que les dones no avancen en ciències a causa de la incapacitat innata (vegeu també O'Dea, 2018).

Passem a comentar altres biaixos i possibles solucions. Per veure referències sobre estudis que els han analitzat es pot consultar <<http://genderedinnovations.stanford.edu/institutions/bias.html>>, que és un recurs per afegir a l'aula virtual per tal que l'estudiantat el tinga disponible. Per la recopilació de diferents solu-

cions per part de governs, universitats i companyies del sector privat es pot consultar <<http://genderedinnovations.stanford.edu/institutions/solutions.html>>. A més, també podem incloure com a recurs a l'aula virtual la web <<https://womens-leadership.stanford.edu/tools>>, que proporciona eines així mateix tant per detectar biaixos al món laboral (see *bias*), com per tractar d'impedir-los (*block bias*).

Alguns dels biaixos que poden trobar-se al món laboral serien: a) Les característiques associades al lideratge es consideren incongruents amb els rols de gènere de les dones, cosa que fa, per exemple, que les dones que mostren assertivitat poden ser percebudes com a competents però desagradables, i el seu treball també és més escrutat; b) la imatge d'una persona científica continua sent la d'un home (blanc), i això fa que les dones científiques percebudes com més femenines siguin considerades menys propenses a dedicar-se a la ciència; c) les dones mares són vistes com a menys competents que les dones no mares (en els homes la paternitat no sols no els penalitza, sinó que en alguns casos els beneficia) (González *et al.*, 2019); d) l'amenaça dels estereotips (estereotips negatius sobre el seu gènere creen una ansietat que baixa el rendiment) poden minvar el rendiment de les dones; e) dones molt competents poden sofrir l'anomenat «síndrome de l'impostor» (pensen que els seus èxits són un frau); f) els homes que s'impliquen en la cura de fills poden sofrir penalitzacions en la carrera professional; g) ambients de treball estereotipats (Spertus, 1991), etc. «Worklife Law» (2019) és un recurs lúdic i atractiu per tal de mostrar biaixos de gènere mitjançant jocs de bingo, tests, vídeos i estratègies per combatre'ls: 1) Demostreu-ho de nou, quan les dones han de treballar més per demostrar la seua competència; 2) Doble cara: quan les dones han d'escollir entre ser respectades o ser volgudes; 3) Mur maternal: quan s'assumeix que les dones mares són menys competents i sense compromís pel treball; 4) Guerra de gènere: quan el biaix de gènere enfronta les dones contra les dones, per exemple, en l'anomenada 'guerres de mares' entre les dones que són mares i les que han decidit no ser-ho. Per aprofundir, Martin (2014) recull una extensa bibliografia comentada sobre matemàtiques i biaixos implícits.

En Langin (2019b) i Mattheis (2019) es destaquen els reptes de les persones LGTBIQ+ treballadores en STEM. En APS (2016) es fan recomanacions de pràctiques LGTBIQ+ inclusives al treball.

Especialment per a l'àrea de didàctica de les matemàtiques, la matemàtica i actriu Danica McKellar (2019) ha escrit una sèrie de llibres (de moment, sols en anglès) especialment per a noies adolescents, per tal de trencar l'estereotip i mostrar el *glamour* de les matemàtiques. Boston i Cimpian (2018) recull una sèrie d'estratègies per tal de pal·liar els estereotips que poden fer les xiquetes allunyar-se de

les ciències, com són els estereotips negatius sobre les pròpies habilitats intel·lectuals i que les persones STEM són *nerds*. Hem de tenir en compte que entre el (futur) professorat de primària i secundària encara prevalen estereotips com que les xiques són millors per estudiar lletres i els xics ciències (Gallego, 2019).

Hottinger (2016) mostra com la nostra cultura construeix el coneixement matemàtic i les persones matemàtiques.

Pel que fa a situacions de violència de gènere, és fonamental que en aquesta mateixa secció de l'aula virtual aparega un enllaç a la unitat de igualtat de la universitat, i comentar que en l'àmbit laboral poden trobar assessorament als sindicats, amb independència de les accions legals que puguin interposar.

Pel que fa a la part audiovisual, un recurs molt potent és el curt de Pixar *Purl* (2019) contra el masclisme i la discriminació al treball, i sobretot per mostrar la importància de la pertinença (Langin, 2019a; Langin, 2018b).

El monòleg de Sevilla (2014) sobre l'amenaça de l'estereotip és un excel·lent recurs per a introduir biaixos, mites i estereotips (Ribera, 2014). En aquest monòleg, s'exposen els resultats de Moss-Racusin *et al.* (2012) i de Spencer *et al.* (1999) sobre un experiment en matemàtiques de l'amenaça de l'estereotip, i de Niederle *et al.* (2013) sobre les accions positives i alguns efectes no desitjats que produeixen les quotes en acadèmia (Bagues *et al.*, 2014).

5.4 Recursos amb idees per humanitzar els problemes

Com hem dit abans, és important humanitzar els problemes i relacionar-los amb problemes actuals d'interès. En estadística, a més a més, podem emprar alguns problemes relacionats amb la igualtat de gènere (per exemple, en Moore *et al.* (2007) al capítol 13 s'avalua un programa d'intervenció en violència de gènere i en Aguayo *et al.* (2014) la discriminació laboral, i també trobem casos sobre comportaments sexistes o racistes en Tanur *et al.*, 1992), i és fàcil confeccionar problemes sensibles al gènere emprant dades desagregades per gènere. A més són recomanables problemes amb solucions obertes (Momparle, 2012). Però també es pot fer en matemàtiques, en general. Per exemple: les matrius se solen introduir sense context, però se li pot afegir un context (Shaw, 2018; Mikolajczyk *et al.*, 2010); podem treballar el concepte de derivada calculant la velocitat en que s'incrementa el consum de plàstic (Geyer *et al.*, 2017), la funció logística en el biaix dels premis Nobel (Lunnemann *et al.*, 2019), i aquest biaix també es pot mostrar si es presenten models econòmics de premis Nobel en funcions homogènies. En la mateixa línia, en àlgebra abstracta es pot mostrar l'aplicació dels semigrups en

genètica (Lidl i Pilz, 1998), i exposar el cas de Rosalind Franklin (Angulo, 2014) i l'efecte Matilda, en contraposició a l'efecte Mateo. En introduir la base de Fourier, podem emprar-la per aproximar dades climàtiques o de contaminació (Ullah i Finch, 2013), com també la base de B-splines. En el cas de la transformada de Fourier bidimensional, per mostrar les seues aplicacions, per exemple en processament d'imatges, es pot emprar alguna imatge de dones i xiquetes anant a buscar aigua, ja que suposen el 80% de les persones desplaçades climàtiques (García, 2016). Açò en contraposició a la famosa imatge sexista de Lena que s'usa en nombroses ocasions (O'Leary, 1999). En investigació operativa, per contrarestar els seus orígens militars, podem presentar en canvi com resoldre problemes de caire humanitari com ara l'assignació de recursos per prevenir malalties com la tuberculosi o la malària, o la transmissió de la SIDA entre mare i infants en el part i la lactància, o la determinació de la localització de serveis sanitaris (Azcárate *et al.*, 2006), o bé l'optimització del disseny de rutes d'autobús, recalcant la importància de l'ús del transport públic, que té un marcat caràcter femení (Ordaz, 2018). En Whipple (2019), es mostren exemples concrets sobre la inclusió de contingut LGBTIQ+ en els problemes de matemàtiques.

Per a l'àrea de didàctica de les matemàtiques principalment, en Sanders *et al.* (1997) hi ha una recopilació de materials amb problemes matemàtics per treballar la igualtat, com *Add Ventures for Girls: Building Math Confidence* o *She does math! Real-life Problems from Women on the Job*. Dissortadament molt d'ells estan descatalogats.

La majoria dels recursos sobre la metodologia basada en indagació (IBL, 2019; PRIMAS, 2019) no tenen context, però el podem afegir. Per exemple, Wawro (2012) empra catifes màgiques en una assignatura d'Àlgebra lineal o l'estudiantat pot participar en una exploració a l'Àfrica en la meitat del segle XIX evitant una tribu caníbal en una pràctica de Topologia (Monterde, 1994).

Per a l'àrea de didàctica de la matemàtica, en SIAM (2019) hi ha molts recursos sobre l'aplicabilitat de les matemàtiques en el dia a dia, com l'animació digital, que es pot veure en més detall en Khan Academy (2019). El llibre de Grima (2018) també és molt interessant.

Per recursos visuals sobre aplicacions matemàtiques en la vida quotidiana, Anenberg (2019) té una bona col·lecció, especialment al programa *Against all odds: inside statistics*, el capítol 4 del qual tracta com l'estadística va resoldre un problema de bretxa salarial, igual salari per igual treball. El programa «Digits» (2019) també és recomanable.

6. ENSENYAR A FER RECERCA SENSIBLE AL GÈNERE

A l'hora de plantejar un TFG o TFM en matemàtiques que incloga la perspectiva de gènere de manera transversal en les diferents fases de la recerca podem tindre com a referència la *checklist* de Yellow Window (2011) [pàgina 16], on trobem dos blocs. Un primer bloc que fa referència a la igualtat d'oportunitats per homes i dones (Yellow Window, 2011 [pàgina 14]), i jo afegiria per a qualsevol col·lectiu minoritari a matemàtiques: des de LGTBIQ+ a persones que volen començar a fer recerca anys després d'haver finalitzat una carrera, amb càrregues familiars, etc. El segon bloc fa referència al contingut de la recerca (Yellow Window, 2011 [pàgina 15]).

El primer bloc s'ha d'aplicar a qualsevol camp de les matemàtiques, ja siga pur o aplicat, i parlarem d'ell al final de la secció. Respecte del segon bloc, hem de distingir segons si es planteja una recerca de matemàtica pura (completament teòrica) o si es contempen aplicacions. Si no es contempen aplicacions, aleshores les propostes no són susceptibles de ser analitzades des del prisma del sexe i el gènere (Bernabeu, 2017). Però en el moment en què es contempen aplicacions, que solen ser habituals en els camps de la matemàtica aplicada i especialment en estadística i investigació operativa, aleshores sí que podem incloure la perspectiva de gènere.

6.1 Bloc 2: camps d'aplicació de les matemàtiques

Segons quin siga el camp d'aplicació podem considerar diferents *checklists* en Gendered innovations (2019), per exemple en Enginyeria (<http://genderedinnovations.stanford.edu/methods/engineering_checklist.html>) o Ciències de la salut (<http://genderedinnovations.stanford.edu/methods/health_med_checklist.html>). Altres bones referències per incloure la perspectiva de gènere en la investigació serien: Lobo, Bacigalupe i Fernández (2015), on són molt útils les claus del punt 6 sobre com revisar el treball (podem mencionar, per exemple, si el tema és científic/tecnològic, que s'hauria de contemplar també com es relaciona amb la societat); CIREM (2012), on es contempen 8 eines metodològiques que són analitzades en medicina, arquitectura i informàtica); i sobretot, el *Manual el Género en la Investigación* de Yellow Window (2011), on es detallen casos en salut; alimentació, agricultura i biotecnologia; nanociències, materials i noves tecnologies de producció; energies; medi ambient; transport; ciències socioeconòmiques i humanitats; ciència a la societat i cooperació internacional.

6.2 Bloc 2: matemàtica aplicada, estadística i investigació operativa

A continuació, s'indicaran alguns treballs i idees com a exemples de com incorporar la perspectiva de gènere en la recerca de diverses disciplines matemàtiques pel que respecta als continguts, i que poden servir d'inspiració.

Moltes investigacions en diferents camps basen les seues conclusions en l'anàlisi estadística de les dades, on resultaria fonamental recollir les dades desagregades per sexes (dona, home, altres opcions) per poder fer una anàlisi de les dades sensible al gènere. Però, a banda d'això, també cal preguntar-se: Quins interessos considera? De quina part de la societat? A qui afavoreix? A qui omet? En <https://eige.europa.eu/> trobem bases de dades de gènere d'Europa.

És fonamental també la perspectiva de gènere en l'elaboració de les estadístiques oficials. Per exemple, Ruiz-Cantero *et al.* (2006) mostra biaixos de gènere en el llenguatge dels qüestionaris de la Encuesta Nacional de Salut 2003, i de fet, el Grup Radical Statistics (RadStats, 2019) es preocupa pel grau en què les estadístiques oficials reflecteixen finalitats governamentals i no socials.

La reconeguda estadística Elizabeth L. Scott va promoure la igualtat d'oportunitats i salaris per a les dones acadèmiques (Golbeck, 2017) a través de l'estadística. De fet, el 1992 es va establir un premi que duu el seu nom, en el seu honor, per premiar a qui haja contribuït a fomentar oportunitats per a dones estadístiques. Una altra famosa estadística, Gertrude Cox, també va posar el focus en com l'estadística pot contribuir a pal·liar desigualtats («Especially in Africa one must plan not only for better official statistics but for better experimental work in agriculture, medicine and industry») (Hunter, 2009). De fet, va rebre el premi O. Max Gardner per les seues contribucions al benestar dels éssers humans (Powell, 1979). Les beques Cox de l'ASA per promoure les dones en professions d'estadística duen el seu nom.

Al nostre entorn, en la Conferencia Española y Encuentro Iberoamericano de Biometría es va establir el premi Florence Nightingale a la millor comunicació en perspectiva de gènere, que naix davant la necessitat d'incorporar i fer visible la perspectiva de gènere en tota investigació i, en particular, en l'anàlisi de qualsevol tipus de dades. En la darrera edició de 2019 hi ha hagut diversos treballs que incorporaven la perspectiva de gènere en les investigacions (https://adeit-estaticos.econgres.es/2019_CEB/LIBROABSTRACTS_2.pdf).

Alguns exemples de treballs estadístics on es desenvolupen noves metodologies estadístiques per tal de resoldre problemes que no són neutres al gènere són Grané i Romera (2018), on es trobaren els perfils de persones que estaven sota risc d'exclusió social al començament de la crisi econòmica de 2008, o Albarrán *et al.* (2015), on es trobaren perfils de dependència per a nens i nenes espanyoles d'entre 3 i 6 anys. En el «Journal of the Royal Statistical Society, Series A (Statistics in Society)» es poden trobar molts treballs de problemes no neutres al gènere, i d'altres amb explícita temàtica sobre bretxes de gènere, com ara Berrington *et al.* (2008). Més exemples en altres camps de les matemàtiques com matemàtica aplicada o investigació operativa són: Delgadillo-Alemán (2019), Leal-Enríquez (2018), Clifton *et al.* (2019), De la Poza *et al.* (2016), Mwiti i Goulding (2018), Al-Yakoob i D. Sherali (2007), Amado *et al.* (2018) o Altay i Green (2006), on es revisen les aplicacions de la investigació operativa en la gestió de desastres, que tampoc és neutra respecte al gènere.

Així mateix, també es pot incorporar la perspectiva de gènere si s'aplica la matemàtica en problemes tecnològics, com ara la contaminació, el subministrament elèctric o l'aigua, que tampoc són neutres al gènere (Lobo, Bacigalupe i Fernández, 2015), i òbviament en altres camps com la medicina (Martínez-Costa *et al.*, 2013) o la investigació social (Grané 2020).

S'ha de parar especial atenció a les greus conseqüències que es poden produir si no es té en compte la perspectiva de gènere, en especial si l'estudi es basa en una mostra esbiaixada. En *Gendered innovations* (2019) podem consultar <<http://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/machinelearning.html>> per veure situacions sexistes i racistes donades per basar-se en dades esbiaixades. També podem consultar O'Neil (2017), on es mostra com el *big data* pot augmentar la desigualtat, des de la influència en l'educació, publicitat, justícia, treball, obtenció de crèdits, contractació d'assegurances, etc. O'Neil els anomena armes de destrucció matemàtica. Com a conclusions, mai s'ha d'oblidar que els models matemàtics no són neutres, i s'han de tindre en consideració qüestions ètiques. En les conclusions d'O'Neil (2017) trobem alguna mostra de bones pràctiques amb *big data*, per exemple la detecció de l'esclavitud en grans empreses que munten els seus productes en països amb legislacions laxes. En O'Neil (2018) està disponible un extracte de les primeres pàgines sobre avaluacions del professorat, molt recomanable. Altre exemple de bones pràctiques en *big data* seria la visualització i l'anàlisi estadística dels tuïts del moviment #Cuéntalo (BSC, 2018).

6.3 Bloc 2: geometria, àlgebra i anàlisi matemàtica

Però, a més a més, podem aplicar la perspectiva de gènere en les aplicacions d'àrees més pures. En geometria, per exemple, Gual-Arnau *et al.* (2015) aplica un anàlisi geomètrica en l'anàlisi de cèl·lules falciformes, una malaltia que afecta majoritàriament a persones de raça negra i pot causar problemes en l'embaràs. En àlgebra, els grups tenen aplicacions en la comprensió de la imatge, com ara en el flux òptic (Lidl i Pilz, 1998), que pot fer-se servir en la detecció de caigudes en vídeos de vigilància (Paul *et al.*, 2013) a les cases de persones majors, qüestió que tampoc és neutra al gènere per la major longevitat de les dones. L'anàlisi de dades funcionals és un camp que combina principalment estadística, matemàtica aplicada i anàlisi, i que té aplicacions en moltíssims camps, com pot ser l'anàlisi temporal de dades de melanoma (Ramsay i Silverman, 2005), que tampoc és neutre al gènere, ja que en aquest cas sembla que els homes tenen menor supervivència que les dones.

6.4 Bloc 1: igualtat d'oportunitats

Respecte de la igualtat d'oportunitats del bloc 1, en primer lloc hauríem de parlar dels diferents tipus de relacions que es poden donar en les direccions de treballs. D'acord amb Chamberlein (2016) hi ha 10 tipus de relació. La ideal seria l'anomenada '*Colleague in training*' on la persona directora guia a l'alumne o alumna amb respecte i és sensible al procés. La resta de relacions han d'evitar-se, en especial aquelles que puguen ser degudes a situacions sexistes o que suposen un menyspreu cap a l'estudiantat.

Sobre la igualtat d'oportunitats, cal assenyalar que en la ciència també influeixen les xarxes, i sumat al que hem comentat a la Secció 2 sobre que les categories superiors de la investigació estan dominades per homes, i que resulta que els homes confien més en homes joves prometedors que no en dones joves prometedores, tot això afavoreix que els homes obtinguen millors llocs de treball (Sciama, 2009). Donat que les matemàtiques és un camp masculinitzat, pot donar-se la situació que una estudianta siga l'única dona en un grup, i això pot resultar dur si se sent com una *outsider* (Languin, 2018b). És fonamental fomentar el sentiment de pertinença al grup. A més, per una qüestió d'autoconfiança, sembla que les estudiantes se senten desorientades més ràpidament per les dificultats i que aleshores la figura d'una persona tutora o directora és més important (Sciama, 2009).

Dins de les eines per igualtat de gènere en investigació i acadèmia (GEAR, 2017), hi ha una ferramenta per tal de fer una supervisió sensible al gènere anomenada FESTA (2019), on es fan recomanacions en totes les fases, incloent-hi també situacions per les quals s'han derivat, com per exemple, hostilitat cap a les dones estudiantes en congressos a través de les preguntes realitzades. En eixe sentit, l'ASA té un codi de conducta sobre les activitats organitzades per ASA (ASA, 2018).

6.5 Congressos i activitats per a dones matemàtiques

En els darrers temps han començat a proliferar congressos sols per a dones matemàtiques, en part per visibilitzar-se i fomentar la igualtat, com per exemple: <http://www.crm.cat/en/Activities/Curs_2019-2020/Pages/Women-in-Geometry-and-Topology.aspx>, <<https://www2.amstat.org/meetings/wds/2019/>> o <<https://awmadvantage.org/workshops-and-symposia/>> (en molt camps de les matemàtiques). També es va celebrar la primera jornada de dones i ciència a EURO2018 (http://euro2018valencia.com/women_in_science/), i el grup de dones en IO en INFORMS (<<https://connect.informs.org/worms/home>>) també compta amb sessions específiques. A més a més, des de les seccions de dones en associacions matemàtiques hi ha activitats dirigides a dones, com en la «sección de Mujeres» de la RSME. El 12 de maig de 2019 va tenir lloc per primera vegada el dia de les dones matemàtiques, una iniciativa per celebrar els èxits de les dones que es dediquen a aquesta disciplina a tot el món (<<https://may12.womeninmaths.org/>>).

6.6 Biaixos de gènere en la investigació

Els biaixos de gènere en la investigació es plasmen de diferents maneres. A més dels comentats prèviament, les dones són percebudes com a menys competents, donant lloc a situacions com les d'arribar a recomanar a unes investigadores que incorporaren un home com autor per millorar el treball, al cas de Megan Head i Fiona C. Ingleby (Pinto, 2015); que es pose un llistó més alt a les dones per acceptar-ne els articles (Card *et al.*, 2019) (de fet el canvi de revisions de *single blind* a *double blind* va incrementar l'acceptació d'articles amb dones com a primeres autores, com es detalla a Budden *et al.* (2008)); que els treballs dels homes són considerats de major qualitat, sols pel fet de ser homes (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013); que les dones havien de presentar 2.4 voltes més mèrits que els homes per obtindre una beca postdoctoral (Wennerås i Wold, 1997), o que en igualtat de condicions els homes investigadors tenen 2.5 vegades més probabilitat d'aconseguir un ascens que les investigadores (Libro Blanco, 2011). Quant als premis també existeix un biaix, sent les dones infrarepresentades en els premis d'investigació

matemàtica, i sobrerrepresentades en els premis per docència i servei (Popoejoy i Leboy, 2012). A més, les revistes també inviten menys a les dones a fer de *referees* (Lerback i Hanson, 2017). Altres vegades no és només que les dones siguin percebudes com a menys competents, sinó que el sexisme arriba al límit de tenir problemes per treballar amb dones, com el premi Nobel Tim Hunt (Ribera 2015).

Avui dia està dissortadament molt vigent la dita «publica o mor!» (Codina, 2018), que pot donar lloc a pràctiques gens ètiques, com ara clientelars (Escudero *et al.*, 2014) o científics prolífics que són «miraculosament» capaços de publicar un article cada cinc dies (Salomone, 2019). En les matemàtiques pures, l'ordre de signatura sol fer-se alfabèticament, però no és tan habitual en les àrees matemàtiques més aplicades, on s'empra un criteri meritocràtic, semblant a altres àrees científiques aplicades. Fine i Shen (2018) van analitzar dins de l'àrea de neurociència la distribució de les autores, i van trobar que estaven infrarepresentades. A més a més, tot i que les dones eren les que majoritàriament s'encarregaven dels experiments, apareixien en una posició intermèdia (West *et al.*, 2013). Fine i Shen (2018) proposen que les revistes recopilen dades sobre el gènere i l'ètnicitat (i jo afegiria nacionalitat) en les presentacions i acceptacions d'articles, i que aquestes dades siguin públiques. D'aquesta manera, les persones investigadores poden optar per evitar (o fins i tot boicotejar) les revistes amb un historial deficient. També promouen que es proporcione als *referees* criteris de revisió més específics i que les revistes adopten la revisió *double blind* obligatòria.

Però els biaixos de gènere no sols es plasmen en la investigació, també en la docència. En nombrosos estudis s'ha mostrat que les dones professores reben pitjor puntuació de l'estudiantat en les enquestes d'avaluació, pel fet de ser dones. En MacNell *et al.* (2015) feren un experiment en cursos en línia, on el professorat operava amb dues identitats en cursos diferents, i les identitats masculines eren millor valorades sense importar el sexe real del professorat. No sols això, sembla que aquest efecte és encara més acusat entre les professores joves de matemàtiques (Mengel *et al.*, 2017), amb les implicacions que això pot suposar en la carrera de les joves investigadores.

La maternitat també està penalitzada. Encara queda molt per arribar a una igualtat efectiva entre homes i dones (Ventura i García, 2018). La discriminació per maternitat i conciliació a la universitat (Selva Penalva, 2019) afecta tant a les docents (acreditacions, complements retributius, mobilitat...) com a les estudiantes (horaris lectius, assistència com a criteri d'avaluació sense criteris alternatius...).

Totes aquestes desigualtats de gènere acaben traduint-se en una bretxa salarial entre el professorat home i dona, com es va estudiar a la Universitat de València (Jabbaz *et al.*, 2019).

En Epifanio (2019) es revisen les barreres o peatges que impedeixen la igualtat efectiva entre homes i dones en el professorat universitari, així com les eines legals per alliberar aquests peatges en l'estat espanyol. Per a una revisió exhaustiva sobre el sexisme a les universitats es pot consultar Vettese (2019) i Cipriani i Senovilla (2020) per una anàlisi dels fenòmens que contribueixen a perpetuar, o modificar, la discriminació de les dones en els camps de les matemàtiques i la física.

7. RECURSOS PEDAGÒGICS

7.1 Llibres en paper o electrònics, informes, tesis

- AMERICAN PHYSICAL SOCIETY (APS) (2016). *LGBT Climate. Building an inclusive community in Physics*. Disponible a: <<https://www.aps.org/programs/lgbt/upload/LGBTClimateinPhysicsReport.pdf>>
- BOALER, Jo (1997). *Experiencing school mathematics: Teaching styles, sex, and settings*. Buckingham: Open University Press.
- CANTERO, Beatriz (2016). *Inclusión del género en la enseñanza de las ciencias*. Tesis doctoral. Disponible a: <<https://ddd.uab.cat/record/166152>>
- CAPRILE, María; VALLÉS, Nuria i PALMEN, Rachel (2012). *Guía práctica para la inclusión de la perspectiva de género en los contenidos de la investigación*. Barcelona: Fundación CIREM, 80. Disponible a: <http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/Guia_practica_genero_en_las_investigaciones.pdf>
- CARLANA, Michela (2018). *Implicit stereotypes: Evidence from teachers' gender bias*. IZA Discussion Papers, No. 11659, Institute of Labor Economics (IZA), Bonn. Disponible a: <http://hdl.handle.net/10419/185119>
- CCOO (2011). *Otras miradas. Aportaciones de las mujeres a las matemáticas*. Disponible a: <<http://www.fe.ccoo.es/9accb222558c022b7c04e03a-753d8a9d000063.pdf>>
- CONSORCIO PALENCIA SOCIAL (2008). *Manual para el profesorado. No da igual. Uso no sexista del lenguaje*. Disponible a: <http://isonomia.uji.es/redisonomia/wp-content/uploads/2014/03/PDF-No_da_idugal-Uso_no_sexista_lenguaje.pdf>
- FIGUEIRAS, Lourdes; MOLERO, María; SALVADOR, Adela i ZUASTI, Nieves (1998a). *El juego de Ada. Matemáticas en las matemáticas*. Proyecto Sur Ediciones.
- FIGUEIRAS, Lourdes; MOLERO, María; SALVADOR, Adela i ZUASTI, Nieves (1998b). *Género y Matemáticas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- HANNA, Gila (ed.). (1996). *Towards gender equity in mathematics education: An ICMI study* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

- HENRICH, Allison K. et al. (2019). *Living Proof: Stories of Resilience Along the Mathematical Journey*. Disponible a: <https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/ebooks/pdf/LivingProof_WEB.pdf>
- LOBO IGARTUA, Constanza; BACIGALUPE DE LA TORRE, Saioa i FERNÁNDEZ CEBRIÁN, Sandra (2015). *Aplicación del enfoque de género en proyectos TFG y TFM*. Bilbao: Universidad del País Vasco editorial. Disponible a: <https://euskadi.isf.es/wp-content/uploads/sites/31/2015/07/enfoque_genero.pdf>
- MACHO STADLER, Marta (2019). *Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos*. RSME y Ediciones SM.
- MARTÍNEZ, Dolores (2012). *Práctica docente con equidad de género. Una guía de trabajo*. México: Universidad de Guadalajara. Secretaría de Educación pública/Centro de Estudios de Género. Disponible a: <http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/kiosko/2012/images/practica_docente.pdf>
- MESTRE, Isabel María (2016). *Aportació de les dones a les matemàtiques: perspectiva històrica i propostes didàctiques*. Treball fi de màster. Universitat de les Illes Balears. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/11201/146860>>
- MOORE, David S.; MCCABE, George P. i CRAIG, Bruce A. (2007). *Introduction to the Practice of Statistics*. W. H. Freeman (6a edició).
- NOMDEDEU, Xaro (2000). *Mujeres, manzanas y matemáticas*. Entretejidas. Nivola.
- RODRÍGUEZ-JAUME, María José et al. (2017). *Apunts per a la igualtat. Tema II. Guia de recomanacions per a la inclusió de la perspectiva de gènere en la docència universitària: claus conceptuals i teòriques (II)*. Universitat d'Alacant. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/10045/72076>>
- SIAM (2016). *Guidelines for Assessment and Instruction in Mathematical Modeling Education*. Disponible a: <http://www.siam.org/Portals/0/Publications/Reports/gaimme-full_color_for_online_viewing.pdf?ver=2018-03-19-115454-057>
- STEILAS (2016). *Guía para la comunicación inclusiva*. Disponible a: <<https://www.ehu.eus/documents/2007376/2898743/Guia-comunicacion-inclusiva.pdf>>
- TANUR, Judith M.; MOSTELLER, Frederick; KRUSKAL, William H.; LEHMANN, Erich L.; LINK, Richard F.; PIETERS, Richard S. i RISING, Gerald R. (1992). *La Estadística. Una guía de lo desconocido*. Madrid: Alianza Editorial
- UNITAT DE IGUALTAT, UNIVERSITAT JAUME I (2011). *10 Recomanacions per a evitar usos sexistes i estereotipats del llenguatge*. Disponible a: <<https://documents>>

uji.es/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/5711429a-d7c3-40e1-8162-61b478afd028/11040601.pdf?guest=true>

- VALIAN, Virginia (1999). *Why so slow?: The advancement of women*. MIT press.
- VERDEJO, Amelia (2013). *Matemáticas: Grao en Comercio*. Universidade de Vigo.
- VERDEJO, Amelia (2017). *Mujeres matemáticas: las grandes desconocidas*. Universidade de Vigo.
- YELLOW WINDOWS (2011). *Manual El género en la investigación*. Disponible a: <http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/El_genero_en_la_investigacion.pdf>

Articles en revistes i congressos

- ALEXAKOS, Konstantinos i ANTOINE, Wladina (2003). «The gender gap in science education.» *The Science Teacher*, 70(3): 30-33.
- ANDREWS-LARSON, Christine; CAN, Cihan, i ANGSTADT, Alexis (2018). «Guiding whose reinventions? A gendered analysis of discussions in inquiry-oriented mathematics». En A. WEINBERG, C. RASMUSSEN, J. RABIN, M. WAWRO, & S. BROWN (Eds.), *21st Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*. San Diego, CA: Mathematical Association of America, SIGMAA on RUME: 1548-1554.
- BARRES, Ben A. (2006). «Does gender matter?» *Nature* 442: 133-136.
- BOSTON, Jilana i CIMPIAN, Andrei (2018). «Cómo alentar a las niñas a estudiar carreras científicas y matemáticas: 7 estrategias.» *The conversation*. Disponible a: <<https://theconversation.com/como-alentar-a-las-ninas-a-estudiar-carre-ras-cientificas-y-matematicas-7-estrategias-102301>>
- CALVO IGLESIAS, Encina (2017a). «Entre la clase magistral y la clase invertida, relato de una experiencia». En: SILVA QUIROZ, Juan (Ed.). *Educación y Tecnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa*. Santiago de Chile: CIIET de la Universidad de Santiago de Chile y EDUTEC: 252-254.
- CALVO IGLESIAS, Encina (2017b). «Actividades para crear referentes femeninos en la Ingeniería». En CABEDO, Luis i GURAYA, Teresa (eds.). *First International Conference on Engineering Education for the XXI Century - ICEE21C 2017: 67-70*. Bilbao: Universidad del País Vasco. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/10347/15762>>

- CALVO IGLESIAS, Encina i SANMARCO BANDE, M^a Teresa (2017). «Científicas e Ingenieras en Wikipedia: Una reivindicación.» *Actas del III Congreso de Educación Mediática y Competencia Digital: 2553-2558*. Segovia: Universidad de Valladolid. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/10347/15812>>
- CALVO IGLESIAS, Encina i VERDEJO RODRÍGUEZ, Amelia (2017). «Literatura y cine para visibilizar a las científicas». *V Congreso Internacional de Docencia Universitaria CINDU 2017. Panorama de la docencia en la universidad*. Universidad de Vigo. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/10347/16397>>.
- CALVO IGLESIAS, Encina (2019). «Científicas e inventoras a través de los cuentos». *iQUAL. Revista de Género e Igualdad*, 2: 147-170, doi: 10.6018/iQual.340701
- CHEN, So-Chen; YANG, Stephen J.h. i HSIAO, Chia-Chang (2016). «Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course». *British Journal of Educational Technology*, 47 (6): 1096-1112.
- COOB, George. (1992). «Teaching Statistics, in Heeding the Call for Change: Suggestions for Curricular Action», ed. L. Steen, MAA Notes, No. 22.
- CORBERÁN-VALLET, Ana *et al.* (2012). «Una experiencia para el aprendizaje de la estadística basado en proyectos de investigación». *III Jornadas de Intercambio de Experiencias de Innovación Educativa en Estadística*.
- DEL CANTO, Pablo, *et al.* (2009). «Conflictos en el trabajo en grupo: cuatro casos habituales». *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2 (4): 211-226.
- DIAGO NEBOT, David i VENTURA-CAMPOS, Noelia (2017). «Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas». *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 85: 33-40.
- DUBÓN, Eric *et al.* (2018). «El uso de las redes sociales para la enseñanza y divulgación matemática». *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18*. Universidad de Alicante: 1885-1900.
- EPIFANIO, Irene (2010). «The Analysis of a Social Webquest for Statistics in Engineering». *The International Journal of Learning*, 17 (5): 269-280. Disponible a: <<http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/32957>>
- EPIFANIO, Irene i IBÁÑEZ, M. Victoria (2013). «Integrating a Gender Perspective into Statistics». *5th International Conference on Education and New Learning*

- Technologies. EDULEARN13: 5119-5126. Traduït al castellà i disponible a: <https://www.researchgate.net/publication/330507872_INTEGRACION_DE_LA_PERSPECTIVA_DE_GENERO_EN_UNA_ASIGNATURA_DE_ESTADISTICA_BASICA_EN_UNA_INGENIERIA>
- FREEMAN, Scott *et al.* (2014). «Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (23): 8410-8415
- FURRER, Sofía (2013). «Comprendiendo la amenaza del estereotipo: definición, variables mediadoras y moderadoras, consecuencias y propuestas de intervención». *Reidocrea*, 2: 239-260. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/10481/27787>>
- GALLEGO ARIAS, María del Carmen (2019). «Roles y estereotipos de género en la enseñanza de materias STEM en las opiniones del futuro profesorado de primaria y secundaria». A: WSCITECH2019. *Congrés Dones Ciència i Tecnologia*. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2117/134157>>
- GARFIELD, Joan (1993). «Teaching Statistics Using Small-Group Cooperative Learning». *Journal of Statistics Education* v.1, n.1.
- GOLBECK, Amanda L.; RAMÍREZ RAMÍREZ, Lilia L. i GEL, Yulia R. (2017). «Women in Statistics». A N. BALAKRISHNAN, T. COLTON, B. EVERITT, W. PIEGORSCH, F. RUGGERI and J. L. TEUGELS (eds.). *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online* . doi:10.1002/9781118445112.stat07915
- GUTIÉRREZ, José Manuel (2007). «El comportamiento no verbal en el aula». *EPIS-TEME* v.27 n.1.
- HAN, Sunyoung *et al.* (2015). «How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement». *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13 (5): 1089–1113.
- HOFER, Sarah I. (2015). «Studying gender bias in physics grading: The role of teaching experience and country». *International Journal of Science Education*, 37 (17): 2879-2905.
- HUERTAS, José Manuel i TENORIO, Ángel Franciso (2006). «WebQuest, Matemáticas y Educación de Género». *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 6: 81-94.

- JOHNS, Michael; SCHMADER, Toni i MARTENS, Andy (2005). «Knowing Is Half the Battle: Teaching Stereotype Threat as a Means of Improving Women's Math Performance, *Psychological Science*», 16(3): 175–179.
- KARIM, Nafis I.; MARIÉS, Alexandru i SINGH, Chandralekha (2018). «Do evidence-based active-engagement courses reduce the gender gap in introductory physics?» *European Journal of Physics*, 39 (2): 025701.
- KOGAN, MARINA I LAURSEN, Sandra L. (2014). «Assessing long-term effects of inquiry-based learning: A case study from college mathematics». *Innovative Higher Education*, 39: 183–199.
- LAURSEN, Sandra L.; HASSI, Marja-Liisa; KOGAN, Marina i WESTON, Timothy J. (2014). «Benefits for women and men of inquirybased learning in college mathematics: A multi-institution study». *Journal for Research in Mathematics Education*, 45: 406–418.
- LÓPEZ-NAVAJAS, Ana (2014). «Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada». *Revista de Educación*, 363: 282-308. Disponible a: <<http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulos363/re36312.pdf?documentId=0901e72b817fcfba>>
- MACHO, Marta i LORENTE, Eneko (2013). «¿Son raras las mujeres de talento?» XVII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Bilbao. Disponible a: <<http://www.ehu.es/~mtwmastm/SEIEM.pdf>>
- MAGEL, Rhonda C. (1998). «Using Cooperative Learning in a Large Introductory Statistics Class». *Journal of Statistics Education* v.6, n.3.
- MATTHEIS, Allison *et al.* (2019). «A Model of Queer STEM Identity in the Workplace». *Journal of Homosexuality*. DOI: <<https://doi.org/10.1080/00918369.2019.1610632>>
- MIGALLÓN, Violeta (2019). «Inclusión de la perspectiva de género en la guía docente de Estadística de Ingeniería Multimedia». XARXES-INNOVAESTIC 2019. Llibre d'Actes, amb ISBN 978-84-09-07185-2: 295-296. Disponible a: <<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92187/1/XARXES-INNOVAESTIC-2019.pdf>>
- MOORE, David S. (1997). «New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics». *International Statistical Review*, 65: 123-137.

- MOSS-RACUSIN, Corinne A., *et al.* (2012). «Science faculty's subtle gender biases favor male students». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (41): 16474-16479.
- NEUMAN, David; NEUMANN, Michele i HOOD, Michele. (2010). «The development and evaluation of a survey that makes use of student data to teach statistics». *Journal of Statistics Education*, 18(1).
- NOLAN, Deborah A. (2003). «Case Studies in the Mathematical Statistics Course». *Lecture Notes-Monograph Series*, 40: 165-176.
- NOSEK, Brian A.; BANAJI, M Mahzarin R. i GREENWALD, Anthony G. (2002). «Math = male, me = female, therefore math \neq me». *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(1): 44–59.
- NOSEK, Brian A. *et al* (2009). «National differences in gender–science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26): 10593–10597.
- Oakley, Barbara, *et al.* «Coping with hitchhikers and couch potatoes on teams». *Journal of Student Centered Learning*, 2004, vol. 2, no 1, p. 32-34. Traducció: Cómo enfrentarse a los jetas y a los mantas en equipos. Disponible a: <http://digsys.upc.es/ed/general/curs_PQPI/Modul_3_un_altre_material_per_puzzle_AC.pdf>
- O'DEA, Rose. E. *et al.* (2018). «Gender differences in individual variation in academic grades fail to fit expected patterns for STEM». *Nature communications*, 9(1): 3777.
- PARK, Kyung-Eun i LEE, Sang-Gu (2015). «Mathematicians who overcome their disabilities». *Communications of Mathematical Education*, 29 (3): 331-352. Disponible a: <<http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201530261998804>>. page Nota: original en coreà, però pot traduir-se>.
- PHUA, Kai-Li. (2007). «How to Make the Learning of Statistics Interesting, Fun and Personally Relevant: Using Progressive Material as Examples for In-class Analysis and to Raise Social Awareness». *Radical Statistics*, 95: 4-9.
- SALVADOR ALCAIDE, Adela i MOLERO APARICIO, María (2019). «La enseñanza de la geometría vista por Grace Chisholm Young». *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 100: 175-179. Disponible a: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/100/Articulos_33.pdf>.

- SALVADOR ALCAIDE, Adela i SALVADOR ALCAIDE, Ana (1994). «Coeducación en matemáticas ¿para qué?». *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 21: 133-145.
- SCIAMA, Yves (2009). «La carrera de obstáculos». *Research*eu. La revista del Espacio Europeo de la Investigación*. Abril: 40-41.
- SMITH, Gary (1998). «Learning Statistics By Doing Statistics». *Journal of Statistics Education* v.6, n.3.
- WILSON, Susan R i BILLARD, Lynne (1999). «Women in Statistical Science: A Historical Perspective». *Bulletin International Statistical Institute*. 52, 429-432. Disponible a: <https://www.researchgate.net/publication/228713512_Women_in_Statistical_Science_An_Historical_Perspective>
- YILMAZ, Mustafa R. (1996) «The challenge of teaching statistics to non-specialists». *Journal of Statistics Education*. 4(1). Disponible a: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v4n1/yilmaz.html>>.
- ZOU, James i SCHIEBINGER, Londa (2018). «AI can be sexist and racist – it's time to make it fair». *Nature*, 559: 324-326.

Pàgines web, grups de recerca, associacions i comissions

- ANSEDE, Manuel (2019). «Las lesbianas somos invisibles». Disponible a: <https://elpais.com/elpais/2019/05/28/ciencia/1559071397_626794.html>
- AGÈNCIA EFE (2018). *Murió Mariasilvia Spolato, la primera italiana que se declaró lesbiana*. Disponible a: <<https://www.lavanguardia.com/vida/20181108/452802374842/murio-mariasilvia-spolato-la-primera-italiana-que-se-declaro-lesbiana.html>>
- BRAUN, Benjamin *et al.* (2017). «What Does Active Learning Mean For Mathematicians?». Disponible a: <<https://www.ams.org/publications/journals/notices/201702/rnoti-p124.pdf>>
- BRAVO, Eduardo (2018). «Infografías para visibilizar la desigualdad de género en el diseño». Disponible a: <<https://www.yorokobu.es/desigualdad-de-genero-en-diseno/>>
- BUCKMIRE, Ron (2019). «A Survey of Significant Developments in Undergraduate Mathematics Education Over the Past Decade». Disponible a: <<https://www.ams.org/journals/notices/201901/rnoti-p46.pdf>>

- CÁTEDRA DE CULTURA CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO (2019). «Mujeres con ciencia». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/>>
- CID, Javier (2019). «Nyle DiMarco, el supermodelo sordo y activista LGTBI: “No oír me evita enterarme de las críticas”». Disponible a: <<https://www.elmundo.es/papel/historias/2019/06/11/5cfe8b5efdddffe06b8b45ef.html>>
- FERNÁNDEZ, Isabel *et al.* (2019). «Científicas: pasado, presente y futuro». Disponible a: <<http://institucional.us.es/cientificas/>>
- FERRER, Sergio (2018). «¿Por qué niegan la brecha de género en ciencia aunque la tengan delante de sus narices?». Disponible a: <<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Por-que-niegan-la-brecha-de-genero-en-ciencia-aunque-la-tengan-delante-de-sus-narices>>
- FESTA (2019). «Female Empowerment in Science and Technology Academia. Gender Sensitive PhD-Supervision Toolkit (EU)». Disponible a: <<http://www.festatool.eu/tools/>>
- «Gendered innovations in Science, Health & Medicine, Engineering, and Environment» (2019). Disponible a: <<https://genderedinnovations.stanford.edu/>>
- GIBNEY, Elizabeth (2016). «Excluded, intimidated and harassed: LGBT physicists face discrimination». Disponible a: <<https://www.nature.com/news/excluded-intimidated-and-harassed-lgbt-physicists-face-discrimination-1.19614>>
- GOOGLE (2019). «Public data». Disponible a: <https://www.google.com/publicdata/directory?hl=en_US&dl=en_US#!>
- LANGIN, Katie (2019a). «A sense of belonging matters. That’s why academic culture needs to change». Disponible a: <<https://www.sciencemag.org/careers/2019/01/sense-belonging-matters-s-why-academic-culture-needs-change>>
- LANGIN, Katie (2019b). «‘Now I know I’m not alone.’ Study highlights challenges LGBTQ workers in STEM face». Disponible a: <<https://www.sciencemag.org/careers/2019/06/now-i-know-i-m-not-alone-study-highlights-challenges-lgbtq-workers-stem-face>>
- MAREA ALTANTICA (2019). «Decálogo». Disponible a: <<https://drive.google.com/open?id=182wIFro6obY5CgNM6YqpKh6Wu0j9ZG2l>>

- MACHO STADLER, Marta (2017). «Florence Nightingale, mucho más que la dama de la lámpara». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/2017/08/22/florence-nightingale-mucho-mas-la-dama-la-lampara/>>
- MACHO STADLER, Marta (2018). «Rostros de mujeres en matemáticas». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/2018/03/09/rostros-de-mujeres-en-matematicas/>>
- MADHUSOODANAN, Jyoti (2018). «Visibility matters: A conversation with the co-founder of 500 Queer Scientists». Disponible a: <<https://www.sciencemag.org/careers/2018/06/visibility-matters-conversation-co-founder-500-queer-scientists>>
- MAESTRE, Nelo (2017). «Mujeres matemáticas, otro juego de magia». Disponible a: <<http://divermates.es/blog/mujeres-matematicas/>>
- MOLERO, María i SALVADOR, Adela (2008a). «Châtelet, Madame (1706-1749)». Disponible a: <http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=3331%3Achlet-madame-de-1706-1749&catid=37%3AAbiograf-de-matemcos-ilustres&directory=67>
- MOLERO, María i SALVADOR, Adela (2008b). «Noether, Emmy (1882-1935)». Disponible a: <http://vps280516.ovh.net/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=3361%3Anoether-emmy-1882-1935&catid=37%3AAbiograf-de-matemcos-ilustres&directory=67>
- Mujeres y Matemáticas. «Comisión de la Real Sociedad Matemática Española». (2019). Disponible a: <<http://mym.rsme.es/>>
- PEIRANO, Marta (2015). «Cometieron seis errores: los fallos garrafales del biopic de Turing». Disponible a: <https://www.eldiario.es/cultura/cine/cagadas-The-imitation-game_0_344016148.html>
- PENALVA, Javier (2018). «Nueve películas, series y documentales que muestran el papel de la mujer en la ciencia y la tecnología». Disponible a: <<https://www.xataka.com/cine-y-tv/nueve-peliculas-series-y-documentales-que-muestran-el-papel-de-la-mujer-en-la-ciencia-y-la-tecnologia>>
- RIBERA, Ana (2014). «Mujeres y ciencia: sesgos, mitos y estereotipos». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/2014/10/06/mujeres-y-ciencia-sesgos-mitos-y-estereotipos/>>

- RIBERA, Ana (2015). «Machismo en ciencia». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/2015/06/10/machismo-en-ciencia/>>
- SEMPERE, Pablo (2018). «Las ramas STEM no logran frenar la brecha de género». Disponible a: <https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/12/03/fortunas/1543862664_321798.html>
- SEVILLA, Beatriz (2014). «La amenaza del estereotipo. Naukas Bilbao». Disponible a: <<https://www.eitb.eus/es/divulgacion/naukas-bilbao/videos/detalle/2589086/video-naukas-bilbao-2014beatriz-sevilla-ha-ofrecido-charla-/>>
- VERDEJO, Amelia. «Matemáticas en pie de Igualdad». Disponible a: <<http://igualmat.uvigo.es/?lang=es>>
- «VMware Women's Leadership Innovation Lab at Stanford University» (2019). Disponible a: <<https://womensleadership.stanford.edu/tools>>
- WHIPPLE, Kyle S. (2019). «How Do We Make Math Class More Inclusive of Trans and Non-binary Identities?». Disponible a: <<https://www.glsen.org/blog/how-do-we-make-math-class-more-inclusive-trans-and-non-binary-identities>>
- WIKIPEDIA (2019). «List of women in Statistics». Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_women_in_statistics>
- WORKLIFE LAW (2019). «Gender Bias Learning Project. A zany brainy look at a serious subject». Disponible a: <<https://genderbiasbingo.com/>>
- YOSHINOBU, Stan (2018). «Iceberg Diagram: Fixed-Mindset, Math Anxiety». Disponible a: <<http://theibllblog.blogspot.com/2018/01/iceberg-diagram-fixed-mindset-math.html>>

Altres documents electrònics

- BRADY, Linda (2019). «Should We Put the «Active» in Learning?». Disponible a: <https://firstyearmath.ca/wp-content/uploads/2019/05/Edmonton_Linda_Brady.pdf>
- COMISIÓN DE MUJERES I MATEMÁTICAS, RSME (2008). «Mujeres y Matemáticas. 13 retratos». Disponible a: <http://mym.rsme.es/index.php?option=com_content&view=article&id=160:mujeres-y-matematicas-13-retatos&catid=45:exposiciones&Itemid=88>
- HARTOCOLLIS, Anemona (2016). «Tutors See Stereotypes and Gender Bias in SAT. Testers See None of the Above». *The new York Times*. Disponible a: <<https://>>

www.nytimes.com/2016/06/27/us/tutors-see-stereotypes-and-gender-bias-in-sat-testers-see-none-of-the-above.html

KOHAN, Marisa (2017). «¿Quién es responsable de borrar a las mujeres de los libros de texto?». Disponible a: <https://www.publico.es/sociedad/igualdad-responsable-borrar-mujeres-libros.html>

MOLERO, María i SALVADOR, Adela (2019). «La fascinante vida de Sonia Kovalevskaia». En Jornada Kovalevskaia FME 2019, Universitat Politècnica de Catalunya. Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=ycwvMdqVl-Jc&t=1486s> i <https://fme.upc.edu/ca/la-facultat/activitats/2018-2019/arxius/sofia-kovalevskaia-vida.pdf>

PURL (2019). «Purl | Pixar SparkShorts». Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=B6uulHpFkuo>

RUBIO, Isabel (2018). «Amazon prescinde de una inteligencia artificial de reclutamiento por discriminar a las mujeres». *El País*. Disponible a: https://elpais.com/tecnologia/2018/10/11/actualidad/1539278884_487716.html

SALVADOR, Adela (2010). «El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas». Disponible a: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>

SÁENZ DE CABEZÓN, Eduardo (2015). «Las mujeres matemáticas más importantes de la historia». Vídeo disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=LnKEo8th77g&feature=youtu.be>

UNIVERSO MATEMÁTICO (2010). «Capítulo 9. Mujeres matemáticas». Vídeo disponible a: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/universo-matematico/universo-matematico-20-09-10/882229/>. Activitats disponibles a: http://ntic.educacion.es/w3/recursos/secundaria/matematicas/universo_matematico/9_u_m/index.html

Guies docents d'algunes assignatures amb continguts de gènere i matemàtiques o afins

- Ciencia, Tecnología y Género. Grado en Ingeniería Mecánica. Universidad Carlos III (2019). Disponible a: <<https://aplicaciones.uc3m.es/cpa/genera-Ficha?est=221&asig=12710&idioma=1>>
- Economía y Género. Grado en Economía. Universidad Complutense de Madrid (2019). Disponible a: <<https://drive.google.com/file/d/0Bwa1A30p-N0lwZlJidGJPOG1oX3M/view>>
- Ingeniería, Sociedad y Universidad. Grau en Enginyeria informàtica. Universitat de València (2019). Disponible a: <<https://webges.uv.es/uvGuia-DocenteWeb/guia?APP=uvGuiaDocenteWeb&ACTION=MOSTRARGUIA.M&MODULO=34664&CURSOACAD=2019&IDIOMA=C>>
- Temas de Ciencia Actual. Grau en Matemàtiques. Universitat Autònoma de Barcelona (2019). Disponible a: <<https://www.uab.cat/guiesdocents/2018-19/g100092a2018-19iCAT.pdf>>

En diversos graus de matemàtiques apareixen assignatures sobre Història de les matemàtiques, però en cap d'elles es fa referència explícita a dones matemàtiques.

La inclusió de continguts de gènere en el currícula de titulacions científiques en Europa és testimonial: Gender Equality Policies in Public Research (2013). Disponible a: <http://ec.europa.eu/research/pdf/199627_2014%202971_rtd_report.pdf>. Al món la situació és semblant: Gender, Science, & the Undergraduate Curriculum. Building Two-Way Streets (2001). Disponible a: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED463682.pdf>> Alguns dels pocs exemples d'assignatures són:

History of Women in Science and Engineering (2017). Massachusetts Institute of Technology, MIT (EEUU). Disponible a: <<https://ocw.mit.edu/courses/womens-and-gender-studies/wgs-s10-history-of-women-in-science-and-engineering-fall-2017/>>

Issues For Ethnic Minorities And Women In Science And Engineering (2014). University of Washington (EEUU). Actualment ja no s'impartix. Disponible a: <<https://gwss.washington.edu/courses/2014/autumn/gwss/485/a>>

Women in Science (2018). University of Vermont (EEUU). Disponible a: <<https://www.uvm.edu/sites/default/files/F14HCOL185GToufexis.pdf>>

8. PER A APROFUNDIR

- AGUAYO LORENZO, Eva; LÓPEZ ANDIÓN, Carmen i IGLESIAS CASAL, Ana (2014). «Discriminación laboral por género, ¿Un caso de hereroceasticidad por grupos?» En III Xornada de Innovación en Xénero. Docencia e Investigación. Vigo: Unidade de Igualdade, Universidad de Vigo: 127-135.
- AL-YAKOUB, Salem m. i SHERALI, Hanif D. (2007). «A mixed-integer programming approach to a class timetabling problem: A case study with gender policies and traffic considerations». *European Journal of Operational Research*, 180 (3):1028-1044.
- ALBARRÁN, Irene; ALONSO, Pablo i GRANÉ, Aurea (2015) «Profile identification via weighted related metric scaling: An application to dependent Spanish children». *Journal of the Royal Statistical Society Series A- Statistics in Society*, 178: 1-26.
- ALTAY, Nezihi i GREEN, Walter G. (2006). «OR/MS research in disaster operations management». *European Journal of Operational Research*, 175 (1): 475-493.
- ÁLVAREZ ROLDÁN, Arturo (2012). *Margaret Mead: Roles sexuales, temperamento y cultura, Teoría e Historia Antropológica*. Universidad de Granada. Disponible a: <<http://teoriaehistoriaantropologica.blogspot.com/2012/04/margaret-mead-roles-sexuales.html>>
- AMADO, Carla A.F; SANTOS, Sérgio P. i SÃO JOSÉ, José M.S. (2018). «Measuring and decomposing the gender pay gap: A new frontier approach». *European Journal of Operational Research*, 271 (1): 357-373.
- ANGULO, Eduardo (2014). «El caso de Rosalind Franklin». Disponible a: <<https://mujeresconciencia.com/2014/05/09/el-caso-de-rosalind-franklin/>>
- Annenberg Learner (2019). «Teacher resources and professional development across the curriculum». Disponible a: <<http://www.learner.org/resources/browse.html?d=5&g=5>>
- ARIAS, Margarita; CAMPOS, Beatriz; FIORAVANTI, Mario i GARCÍA, M^a Asunción (2019). Reseña de la XIX Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas celebrada en la Universidad Jaime I de Castellón el 4 y 5 de abril de 2019. *La Gaceta de la RSME*, 22(2): 229-240. Disponible a: <<http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=1506>>

- ARROYO, Antonio (2014). «Homofobia en las aulas». Disponible a: <https://www.eldiario.es/agendapublica/impacto_social/Homofobia-aulas_0_240076155.html>
- ASA (2018). «ASA Activities Conduct Policy». Disponible a: <<https://www.amstat.org/ASA/Meetings/Meeting-Conduct-Policy.aspx?hkey=cd6c7609-5d24-4f07-b0e3-8606ca98de47>>
- AZCÁRATE, Cristina; ERASO, M.L. i GÁFARO, A. (2006). «La investigación operativa en las Ciencias de la Salud: ¿reconocemos estas técnicas en la literatura actual?». *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 29 (3). Disponible a: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000500007>
- BAGUES, Manuel; SYLOS-LABINI, Mauro i ZINOVYEVA, Natalia (2014). «Do gender quotas pass the test? Evidence from academic evaluations in Italy». *LEM Papers Series 2014/14*, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy. Disponible a: <<http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2014-14.pdf>>
- BARKER, Lecia; MANCHA, Cynthia i ASHCRAFT, Catherine (2014). «What is the impact of gender diversity on technology business performance. Research summary». Disponible a: <https://www.ncwit.org/sites/default/files/resources/impactgenderdiversitytechbusinessperformance_print.pdf>
- BAUER Greta (2012). «Making sure everyone counts: Considerations for inclusion, identification, and analysis of transgender and transsexual participants in health surveys». En: CIHR Institute of Gender and Health. *The Gender, Sex and Health Research Casebook: What a Difference Sex and Gender Make*. Vancouver: CIHR Institute of Gender and Health: 59-67. Disponible a: <http://www.cihr-irsc.gc.ca/e/documents/What_a_Difference_Sex_and_Gender_Make-en.pdf>
- BELTRÁN, José Vicente i MONTERDE, Juan (2019). «Parametrizacions. Longitud de l'arc. Curvatura. La bruixa d'Agnesi». Pràctica de Geometria diferencial clàssica del grau en Matemàtiques de la Universitat de València.
- BENENSON, Joyce F., MARKOVITS, Henry i WRANGHAM, Richard. «Rank influences human sex differences in dyadic cooperation». *Current Biology*, 2014, 24.5: PR190-R191.
- BENGOECHEA, Mercedes (2014). «Las buenas alumnas ante los TFG: atrapades entre la cultura comunicativa femenina y el androcentrismo». En III Xornada de

- Innovación en Xénero. Docencia e Investigación. Vigo: Unidade de Igualdade, Universidad de Vigo: 9-35.
- BERNABEU, José Vicente (2017). «Entrevista a Londa Schiebinger». Disponible a: <<https://metode.es/revistas-metode/monograficos/londaschiebinger.html>>
- BERRINGTON, Ann , HU, Yongjian , SMITH, Peter W. i STURGIS, Patrick (2008) «A graphical chain model for reciprocal relationships between women's gender role attitudes and labour force participation». *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 171: 89-108
- BIAN, Lian; LESLIE Sarah-Jane, i CIMPIAN, Andrei (2017). «Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests». *Science*, 355 (6323): 389-391.
- BLÁŠKOVÁ, Martina i BLÁŠKO, Rudolf (2017). «Motivational decision making of university teachers: empathy versus apathy». *Visuomenės saugumas ir viešoji tvarka* (18). Disponible a: <https://repository.mruni.eu/handle/007/15071>
- BONATO, Anthony (2017). «Gender parity and queer awareness needed in mathematics». Disponible a: <<https://theconversation.com/gender-parity-and-queer-awareness-needed-in-mathematics-87234>>
- BOTELLA, Carmen, *et al.* (2019) «Gender Diversity in STEM Disciplines: A Multiple Factor Problem». *Entropy*, 21(1): 30.
- BSC BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER (2018). «#Cuéntalo – La Visualización. The BSC Viz Corner». Disponible a: <<http://www.bsc.es/viz/corner/?p=210&lang=es>>
- BUDDEN, Amber E., *et al.* (2008). «Double-blind review favours increased representation of female authors». *Trends in ecology & evolution*, 23(1): 4-6.
- CARD, David, *et al.* (2019). «Are referees and editors in economics gender neutral?» *National Bureau of Economic Research*. Disponible a: <https://eml.berkeley.edu/~sdellavi/wp/EditorGender_Oct24.pdf>
- CE, 2019. «She figures 2018». Comissió Europea. Disponible a: <https://ec.europa.eu/info/publications/she-figures-2018_es>
- CECI, Stehen J., GINTHER Donna K., KAHN Shulamit i WILLIAMS Wendy M. (2014). «Women in Academic Science: A Changing Landscape». *Psychol Sci Public Interest*. 15(3):75-141. doi: 10.1177/1529100614541236.

- CHAMBERLEIN, Susanna (2016). «Ten types of PhD supervisor relationships – which is yours?». Disponible a: <<https://theconversation.com/ten-types-of-phd-supervisor-relationships-which-is-yours-52967>>
- CIPRIANI, Nastassja i SENOVILLA José M. M. (2020). «Análisis de los fenómenos que contribuyen a perpetuar, o modificar, la discriminación de las mujeres en los campos de las matemáticas y la física». Disponible a: <http://www.emakunde.euskadi.eus/contenidos/informacion/publicaciones_bekak/es_def/adjuntos/beca.2018.1.discriminacion_matematicas_fisica.pdf>
- CLIFTON, Sara M. *Et al.* (2019). «Mathematical model of gender bias and homophily in professional hierarchies». *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science* 29:2023135, <<https://doi.org/10.1063/1.5066450>>
- CODINA, Lluís (2018). «Artículos científicos: quién puede firmarlos y en qué orden. Ética y pragmatismo de la publicación académica». *Revista ORL*. Disponible a: <<http://doi:10.14201/orl.19620>>
- DE CABO, Gema; HENAR, Leticia i CALVO, María (2009). *Análisis de la perspectiva de género en algunas estadísticas españolas y propuestas de mejora*. Madrid: Instituto de la Mujer. Disponible en: <<http://www.inmujer.gob.es/observatorios/observlgualdad/estudiosInformes/docs/016-analisis.pdf>>
- DE LA POZA, Elena; JÓDAR, Lucas i BARREDA, Sonia (2016). «Mathematical Modeling of Hidden Intimate Partner Violence in Spain: A Quantitative and Qualitative Approach», *Abstract and Applied Analysis*, vol. 2016, Article ID 8372493.
- DELGADILLO-ALEMAN, Sandra, *et al.* (2019) «A Mathematical Model for Intimate Partner Violence». *Mathematical and Computational Applications*, 24(1): 29.
- DIEZ LÓPEZ, Nerea (2018). «Journeys of Women in Mathematics». Disponible a: <<https://www.rsme.es/2018/11/journeys-of-women-in-mathematics/>> i <<https://youtu.be/uNJ7riiPHOY>>
- DIGITS (2019). «Del número al bit». Disponible a: <<http://www.digits.cat/>>
- DOSSI, Gaia; FIGLIO, David; GIULIANO, Paola i SAPIENZA, Paola (2019). «Born in the Family: Preferences for Boys and the Gender Gap in Math». Working paper. Disponible a: <<https://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/sapienza/htm/Borninthefamily.pdf>>
- EDUCATION AND EMPLOYERS. INSPIRING THE FUTURE (2016). «Redraw the Balance». Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=kJP1zPOfq_0&t=1s>

- EPIFANIO, Irene (2019). «Lejos de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en el profesorado universitario». *TE, Revista Trabajadores/as de la Enseñanza - CCOO Enseñanza*, 372: 24-27. Disponible a: <<http://www.te-feccoo.es/2019/10/17/lejos-de-la-igualdad-efectiva-entre-hombres-y-mujeres-en-el-profesorado-universitario/>>
- ESCUDERO, Adrián *et al.* (2014). «Autores, amigos y clientes: el orden importa en la firma de artículos científicos». Disponible a: <https://www.eldiario.es/cienciacritica/Autores-clientelismo-orden_importa-articulos-cientificos_6_324127589.html>
- FELDMAN, Robert S. i THEISS, Andrew J. (1982). «The teacher and student as Pygmalions: Joint effects of teacher and student expectations». *Journal of Educational Psychology*, 74(2): 217-223.
- FINE, Ione i SHEN, Alicia (2018). «Perish not publish? New study quantifies the lack of female authors in scientific journals». *The Conversation*, 8. Disponible a: <<https://theconversation.com/perish-not-publish-new-study-quantifies-the-lack-of-female-authors-in-scientific-journals-92999>>
- FRA, EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS (2013). «EU LGBT survey: Main results». Luxembourg: Publications Office of the European Union. Disponible a: <https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra-eu-lgbt-survey-main-results_tk3113640enc_1.pdf>
- FRA, EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS (2014). «Being Trans in the European Union. Comparative analysis of EU LGBT survey data». Luxembourg: Publications Office of the European Union. Disponible a: <http://fra.europa.eu/sites/default/files/fra-2014-being-trans-eu-comparative_en.pdf>
- FUNDACIÓN ISONOMÍA (2010). «Integración de la perspectiva de género y las enseñanzas en materia de igualdad de mujeres y hombres y no discriminación en los planes de estudios de grado de la Universitat Jaume I. Informe de situació». Universitat Jaume I. Unitat d'Igualtat.
- GARCÍA GANGUTIA, Arantxa (2016). «El 80% de los desplazados climáticos son mujeres». Disponible a: <https://www.huffingtonpost.es/arantxa-garcia-gangutia/el-80-de-los-desplazados-_b_12799556.html>
- GEAR (2017). «Gender equality in academia and research. GEAR tool». Disponible a: <https://eige.europa.eu/sites/default/files/documents/mh0716096enn_1.pdf>

- GENIUSS Group, Herman JL (eds), (2014). «Best Practices for asking questions to identify transgender and other gender minority respondents on population-based surveys». Els Àngels: The Williams Institute. Disponible a: <<http://williamsinstitute.law.ucla.edu/wp-content/uploads/geniuiss-report-sep-2014.pdf>>
- GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna R. i LAW, Kara Lavender (2017). «Production, use, and fate of all plastics ever made». *Science advances*, 3(7): p. e1700782
- GIL JUÁREZ, Adriana; VÍTORES, Ana; FELIU, Joel i VALL-LLOVERA, Montserrat (2011). «Brecha digital de genero. Una revisión y una propuesta». *Education in the knowledge society*, 12 (2): 25-53
- GOLBECK, Amanda (2017). «Elizabeth L. Scott. “How one woman used regression to influence the salaries of many”». *Significance*, 14: 38-41. <<https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2017.01092.x>>
- GONDECK, Rebeca (2000). «Promoting Gender Equity in the Science Classroom A Practical Guide to Accessing and Implementing Gender-Fair Strategies». WEEA Equity Resource Center. Disponible a: <<http://www2.edc.org/womensequity/pdffiles/sciguide.pdf>>
- GONZÁLEZ, M. José; CORTINA, Clara i RODRIGUEZ, Jorge (2019). «¿Tienen las mujeres menos oportunidades de ser contratadas?». Disponible a: <<https://observatoriosociallacaixa.org/es/-/mujeres-opportunidades-contratadas>>
- GRANÉ, Aurea (2020). «Social research». < <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/agrane/esp/public.html>>
- GRANÉ, Aurea i ROMERA, Rosario (2018) «On visualizing mixed-type data: A joint metric approach to profile construction and outlier detection». *Sociological Methods and Research*, 47, 2: 207-239).
- GRIMA, Clara (2018). ¡Que las matemáticas te acompañen! Ariel.
- GUAL-ARNAU, Ximo; HEROLD-GARCÍA, Silena; SIMÓ, Amelia (2015). «Geometric analysis of planar shapes with applications to cell deformations». *Image Analysis & Stereology*, 34 (3): 171-182.
- GUERRERO, Teresa (2014). «La centenario que revolucionó la enseñanza de las matemáticas». Disponible a: <<https://www.elmundo.es/ciencia/2014/03/31/532c937222601dd3178b4581.html>>

- GUISSO, Luigi, *et al.* (2008). «Culture, gender, and math». *Science*, 320 (5880): 1164-1165.
- GUTBEZAH, Jennifer (1995). «How Negative Expectancies and Attitudes Undermine Females' Math Confidence and Performance: A Review of the Literature». Disponible a: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED380279.pdf>>
- HANDLEY Ian M.; BROWN, Elizabeth R.; MOSS-RACUSIN, Corinne A. i SMITH, Jessi L. (2015). «Gender-biased evaluations of gender-bias evidence». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (43): 13201-13206.
- HOTTINGER, Sara (2016). «Inventing the Mathematician: Gender, Race, and Our Cultural Understanding of Mathematics». SUNY Press.
- HUGHES, Bryce E. (2018). «Coming out in STEM: Factors affecting retention of sexual minority STEM students». *Science Advances*. 4(3), eaao6373.
- HUNTER, Patti W (2009). «Gertrude Cox in Egypt: A Case Study in Science Patronage and International Statistics Education during the Cold War». *Science in Context* 22(1): 47-83.
- IBL (2019). «The Academy of Inquiry Based Learning». Disponible a: <<http://www.inquirybasedlearning.org/>>
- INE (2018). «Mujeres y Hombres en España (Educación)». Institut Nacional d'Estadística. Disponible a: <<http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=14883>>
- INFORME OMBRA (2019). «Informe Ombra 2019 sobre l'aplicació a Espanya de la CEDAW». Disponible a: <<https://cedawsombraesp.files.wordpress.com/2019/05/190513-informe-cedaw-sombra.pdf>>
- JARA, Yuly (2018). «El acoso en la universidad existe, aunque no quieran contarlo». Disponible a: <https://www.eldiario.es/pikara/acoso-universidad-existe-quieran-contarlo_6_759484069.html>
- JABBAZ, Marcela, SAMPER-GRAS, Teresa i DÍAZ, Capitolina (2019). «La brecha salarial de género en las instituciones científicas. Estudio de caso». *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, 80: 1-27. Disponible a: <<https://convergencia.uaemex.mx/article/view/11248/9714>>
- JAUME-I-CAPÓ, Antoni, *et al.* (2012). «Elaboración de una rúbrica para la evaluación TFG y TFM de informática en la Universitat de les Illes Balears». Jornadas de Enseñanza de la Informática (Ciudad Real). Disponible a: <

mons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15089/062.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

KARP, D. i YOELS, W. C. (1992). «How Schools Shortchange Girls: A Study of Major Findings on Girls and Education». Washington, DC: Am. Association of University Women, (Part 3: Sex and gender bias in testing). Disponible a: <<https://history.aauw.org/files/2014/02/HSSG4-Part3.pdf>>

KHAN ACADEMY (2019). «Animación digital». Diponible a: <<https://es.khanacademy.org/partner-content/pixar>>

KNOBLOCH-WESTERWICK, Silvia; GLYNN, Carroll J. i HUGE, Michael (2013). «The Matilda effect in science communication: an experiment on gender bias in publication quality perceptions and collaboration interest». *Science Communication*, 35 (5): 603-625.

LANGIN, Katie (2018a). «STEM is losing male LGBTQ undergrads». Disponible a: <<https://www.sciencemag.org/careers/2018/03/stem-losing-male-lgbq-undergrads>>

LANGIN, Katie (2018b). «When you're the only woman: The challenges for female Ph.D. students in male-dominated cohorts». Disponible a: <<https://www.sciencemag.org/careers/2018/10/when-you-re-only-woman-challenges-female-phd-students-male-dominated-cohorts>>

LAVY, Victor i SAND, Edith, (2015). «On The Origins of Gender Human Capital Gaps: Short and Long Term Consequences of Teachers' Stereotypical Biases», National Bureau of Economic Research, Working Paper 21393. Disponible a: <<http://in.bgu.ac.il/en/humsos/Econ/Documents/seminars/March2615.pdf>>

LEAL-ENRÍQUEZ, E. (2018). «Mathematical modeling of intimate partner violence: Simulations of loss of control scenarios». *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 330:1052-1062.

LERBACK, Jory i HANSON, Brooks (2017). «Journals invite too few women to referee». *Nature News*, 541 (7638): 455.

Libro blanco: Situación de las mujeres en la ciencia española (2011). Ministerio de Ciencia e Innovación. Disponible a: <http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/LibroBlanco_Interactivo.pdf>

LIDL, Rudolf i PILZ, Günter (1998). *Applied Abstract Algebra*. Springer.

Llibre Blanc (2020). *Libro Blanco de la RSME*. Pendent de publicació.

- LUNNEMANN, Per; JENSEN, Mogens H. i JAUFFRED, Liselotte (2019). «Gender bias in Nobel prizes». *Palgrave Communications*, 5(1), p. 46.
- MACNELL, Lillian; DRISCOLL, Adam i HUNT, Andrea N. (2015). «What's in a name: Exposing gender bias in student ratings of teaching». *Innovative Higher Education*, 40 (4): 291-303.
- MALOUFF, John M., *et al.* (2014). «Preventing halo bias in grading the work of university students». *Cogent Psychology*, 1 (1): 988937.
- MARTIN, Greg (2014). «An annotated bibliography of work related to gender in science». arXiv preprint arXiv:1412.4104.
- MARTÍNEZ-COSTA, Lucía; IBAÑEZ, María Victoria; MURCIA-BELLO, Cinta; EPIFANIO, Irene; VERDEJO-GIMENO, Cristina; BELTRÁN-CATALÁN, Emma i MARCO-VENTURA, Pilar (2013). «Use of microperimetry to evaluate hydroxychloroquine and chloroquine retinal toxicity». *Canadian Journal of Ophthalmology*, 48 (5):400-405.
- MATEOS SILERO, Sara i GÓMEZ HERNÁNDEZ, Clara (2019). *Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Ministerio de Economía y Empresa. Disponible a: <<http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/ministerio/ficheros/libreria/Libro-BlancoFINAL.pdf>>
- MCKELLAR, Danica (2019). *McKellar Math*. Disponible a: <<https://mckellarmath.com/books/>>
- MELLSTRÖM, Ulf (2009). «The Intersection of Gender, Race and Cultural Boundaries, or Why is Computer Science in Malaysia Dominated by Women?» *Social Studies of Science*, 39: 885-907.
- MENGEL, Friederike; SAUERMAN, Jani i ZÖLITZ, Ulf (2018). «Gender bias in teaching evaluations». *Journal of the European Economic Association*, 17 (2): 535-566.
- MIKOLAJCZYK, Rafael T., *et al.* (2010). «Relationship between perceived body weight and body mass index based on self-reported height and weight among university students: a cross-sectional study in seven European countries». *BMC Public Health*, 10 (1): 40.
- MOMPARLÉ, Juan Carlos (2012). «Problema “Stock Market Investment Advice”» d'Estadística en els graus en Administració i Direcció d'Empreses, Economia i Finances en la Universitat Jaume I.

- MONTERDE, Juan (1994). «Pràctica de Topologia Elemental» de la llicenciatura en Matemàtiques de la Universitat de València.
- MWITI, Fredah i GOULDING, Christina (2018). «Strategies for community improvement to tackle poverty and gender issues: An ethnography of community based organizations (‘Chamas’) and women’s interventions in the Nairobi slums». *European Journal of Operational Research*, 268(3):875-886.
- NASEM (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) (2018). «Sexual Harassment of Women: Climate, Culture, and Consequences in Academic Sciences, Engineering, and Medicine». Washington, DC: The National Academies Press. Disponible a: <<https://doi.org/10.17226/24994>>.
- NIEDERLE, Muriel; SEGAL, Carmit i VESTERLUND, Lise (2013). «How costly is diversity? Affirmative action in light of gender differences in competitiveness». *Management Science*, 59 (1): 1-16.
- NURMI, Anu, et al. (2003). «On Pupils’ Self-Confidence in Mathematics: Gender Comparisons». *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3: 453-460. Disponible a: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED501051.pdf>>
- O’NEIL, Cathy (2017). «Armas de destrucción matemática. Cómo el Big data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia». Capitán Swing.
- O’NEIL, Cathy (2018). «Peligro: algoritmos al mando en la escuela». Disponible a: <<https://www.elperiodico.com/es/ciencia/20180121/peligro-algoritmos-al-mando-en-la-escuela-6567047>>
- OLEARY, Dianne (1999). «But the instructor’s attitude can’t make the female student fail, can it?». Disponible a: <<http://www.cs.umd.edu/users/oleary/faculty/node8.html>>
- OLÍAS, Laura (2019). «La igualdad de género en la dirección de las empresas aumenta sus beneficios y productividad». Disponible a: <https://www.eldiario.es/economia/politicas-igualdad-empresas-beneficios-productividad_0_901860100.html>
- ONU MUJERES, 2019. «Glosario de igualdad de genero». Disponible a: <<https://trainingcentre.unwomen.org/mod/glossary/showentry.php?eid=193>>

- ORDAZ, Ana (2018). «Los desplazamientos tienen sexo: las mujeres utilizan el transporte público, los hombres se mueven en coche». Disponible a: <https://www.eldiario.es/sociedad/Movilidad-genero_0_827667537.html>
- PADRÓN, Edith i TIMÓN, Agatha A. (2017). «¿Dónde están las mujeres matemáticas?». Disponible a: <https://elpais.com/elpais/2017/03/07/ciencia/1488907524_284402.html>
- PAKARINEN, E.; AUNOLA, K.; KIURU, N.; LERKKANEN, M.-K.; POIKKEUS, A.-M.; SIEKKINEN, M. i NURMI, J.-E (2014): «The cross-lagged associations between classroom interactions and children's achievement behaviors». *Contemporary Educational Psychology*.
- PARKER, Laura R.; MONTEITH, Margo J.; MOSS-RACUSIN, Corinne A. i VAN CAMP, Amanda R. (2018). «Promoting concern about gender bias with evidence-based confrontation». *Journal of Experimental Social Psychology*, 74: 8-23.
- PARLAMENT ESCOCÈS (2017). «6th Report, 2017 (Session 5): No Small Change: The Economic Potential of Closing the Gender Pay Gap». Disponible a: <https://www.parliament.scot/S5_EconomyJobsFairWork/Reports/EJFWS052017R06.pdf>
- PARLAMENT EUROPEU (2015). «Report on creating a competitive EU labour market for the 21st century: matching skills and qualifications with demand and job opportunities, as a way to recover from the crisis». Disponible a: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2015-0222+0+DOC+XML+V0//EN&language=en>>
- MANORANJAN, Paul; HAQUE, Shah M.E. i CHAKRABORTY, Subrata (2013). «Human detection in surveillance videos and its applications-a review». *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*. 2013 (1): 176.
- PÉREZ, Alfonso (2012). «El paro de los matemáticos tiende a cero». *Capital*. Septiembre, p. 42-46.
- PINTO, Teguayco (2015). «Una revista científica aconseja a dos investigadoras que trabajen con hombres para mejorar la calidad de su Trabajo». Disponible a: <https://www.eldiario.es/sociedad/cientifica-aconseja-investigadoras-trabajen-trabajo_0_384962585.html>
- POPEJOY, Alice B. i LBOY, Phoebe S. (2012). «Is Math Still Just a Man's World?». *Journal of Mathematics and System Science*, 2: 292-298. Disponible a: <<https://www.awis.org/wp-content/uploads/JMSS-is-math-still-a-mans-world.pdf>>

- POWELL, William S. (1979). *Cox, Gertrude Mary*. Disponible a: <<https://www.ncpedia.org/biography/cox-gertrude>>
- PRIMAS (2019). «Primas Professional Development Resources». Disponible a: <<https://www.primas.mathshell.org/pd.htm>>
- PROJECT IMPLICIT (2019). <<https://implicit.harvard.edu/implicit/spain/takeatest.html>> I en concret: <<https://implicit.harvard.edu/implicit/Launch?study=/user/education/spain/genderscience/genderscience.expt.xml>>
- PUY RODRÍGUEZ, Ana *et al.* (2019). *Científicas en cifras 2017*. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Disponible a: <<https://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/cientificas-en-cifras>>
- RADSTATS (2019). «Radical Statistics Group. Using statistics to support progressive social change». Disponible a: <<http://www.radstats.org.uk/>>
- RAMSAY, Jim O. i SILVERMAN, Bernard W. (2005). *Functional Data Analysis*. Springer.
- REMACHA, Belén (2018). «La responsabilidad sobre los anticonceptivos recae en las mujeres: “Es imprescindible que ellos sean partícipes”». Disponible a: <https://www.eldiario.es/sociedad/anticoncepcion_0_833617604.html>
- REUBEN, Ernesto; SAPIENZA, Paola i ZINGALES, Luigi (2014). *How stereotypes impair women’s careers in science*. PNAS 111 (12): 4403-4408.
- RUIZ-CANTERO, María Teresa; SIMÓN-RODRÍGUEZ, Elena i PAPÍ-GÁLVEZ, Natalia (2006). «Sesgos de género en el lenguaje de los cuestionarios de la Encuesta Nacional de Salud 2003». *Gaceta Sanitaria*, 20 (2): 161-165.
- SABATÉS, Sandra (2019). «Mujer tenía que ser». Disponible a: <<https://www.lasexta.com/programas/el-intermedio/mujer-tenia-que-ser-sandra-sabates/>>
- SACRISTÁN, Enrique (2018). «Los trucos para que los niños aprendan matemáticas, según la profesora que lleva 50 años enseñándolas». Disponible a: <https://elpais.com/elpais/2018/07/19/ciencia/1532023630_630635.html>
- SADKER, Myra i SADKER, David (1994). *Failing At Fairness: How Our Schools Cheat Girls*. Touchstone Edition.
- SALOMONE, Mónica G. (2019). «Científicos que publican un estudio cada cinco días: ¿son realmente sus autores?». Disponible a: <<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Cientificos-que-publican-un-estudio-cada-cinco-dias-son-realmente-sus-autores>>

- SANCHIS-SEGURA, Carla, *et al.* (2018) «Do gender-related stereotypes affect spatial performance? Exploring when, how and to whom using a chronometric two-choice mental rotation task». *Frontiers in psychology*, 9: 1261.
- SANDERS, Jo *et al.* (1997). «Gender Equity Sources and Resources for Education Students: Sources and Resources for Education Students in Mathematics», *Science and Technology* v. 2. Routledge.
- SELVA PENALVA, Alejandra (2019). «La discriminación por maternidad y conciliación en el ámbito universitario». *FEMERIS*, 4(2). Disponible a: <<https://doi.org/10.20318/femeris.2019.4768>>
- SHAW, Christopher (2018). «Exploring Personality Profiles with Matrices». *PRIMUS*. 28 (7), p. 641-651.
- SIAM (2019). «Math Matters, Apply It!». Disponible a: <<https://www.siam.org/Students-Education/Resources/For-K-12-Students/Detail/math-matters-apply-it>>
- SPENCER, Steven J.; STEELE, Claude M. i QUINN, Diane M. (1999). «Stereotype threat and women's math performance». *Journal of experimental social psychology*, 35(1): 4-28.
- SPERTUS, Ellen (1991). «Why are There so Few Female Computer Scientists?». Disponible a: <<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/7040>>
- ULLAH, Shahid i FINCH, Caroline F. (2013). «Applications of functional data analysis: A systematic review». *BMC medical research methodology*, 13 (1): p. 43.
- UNESCO, 2019. «Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)». Disponible a: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>>
- VALLS CAROL, Rosa, *et al.* *Violencia de género en las universidades españolas. Memoria final. 2006-2008 (Exp. 50/05)*. Madrid: Instituto de la Mujer, 2008.
- VENTURA FRANCH, Asunción i GARCÍA CAMPÁ, Santiago (2018). *El derecho a la igualdad efectiva de mujeres y Hombres. Una evaluación del primer decenio de la Ley Orgánica 3/2007*. Aranzadi.
- VETTESE, Troy (2019). «Sexism in the Academy». *n+1 Magazine*, 34. Disponible a: <<https://nplusonemag.com/issue-34/essays/sexism-in-the-academy/>>
- WAWRO, Megan; RASMUSSEN, Chris; ZANDIEH, Michelle; SWEENEY, George f. i LARSON, Christine (2012). «An inquiry-oriented approach to span and linear

independence: the case of the magic carpet ride sequence». *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 22(8), 577–599.

WENNERÅS, Christine i WOLD, Agnes (1997). «Nepotism and sexism in peer-review». *Nature*, 387: 341–343.

WEST, Jevin D., *et al.* (2013). «The role of gender in scholarly authorship». *PloS One*, 8(7): e66212.

YODER, Jeremy B. I MATTHEIS, Allison (2016). «Queer in STEM: Workplace Experiences Reported in a National Survey of LGBTQA Individuals in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers». *Journal of Homosexuality*, 63(1): 1-27

ZEPEDA, Lydia (2018). «The harassment tax». *Science*, 359(6371): 126-126.

Les Matemàtiques són una disciplina de les anomenades STEM, que presenten una de les menors proporcions d'estudiantes i investigadores dones de tot l'àmbit universitari.

La *Guia per a una docència universitària amb perspectiva de gènere de Matemàtiques* ofereix propostes, exemples de bones pràctiques, recursos docents i eines de consulta que permeten desmasculinitzar aquest àmbit i visibilitzar els models femenins per potenciar l'accés de les dones als estudis de grau.



Consulta les guies d'altres disciplines a vives.org

Xarxa Vives
d'universitats 

Universitat Abat Oliba CEU. Universitat d'Alacant. Universitat d'Andorra. Universitat Autònoma de Barcelona. Universitat de Barcelona. Universitat CEU Cardenal Herrera. Universitat de Girona. Universitat de les Illes Balears. Universitat Internacional de Catalunya. Universitat Jaume I. Universitat de Lleida. Universitat Miguel Hernández d'Elx. Universitat Oberta de Catalunya. Universitat de Perpinyà Via Domitia. Universitat Politècnica de Catalunya. Universitat Politècnica de València. Universitat Pompeu Fabra. Universitat Ramon Llull. Universitat Rovira i Virgili. Universitat de Sàsser. Universitat de València. Universitat de Vic · Universitat Central de Catalunya.