

Monografía de Estudios Feministas

Comisión de Estudios Feministas

María Lameiras Fernández (presidenta)

María Edita de Lorenzo Rodríguez

María José Lado Touriño

María Angeles Fernández Villarino

Ana Miguez

MONOGRAFÍAS DA UNIVERSIDADE DE VIGO.
HUMANIDADES E CIENCIAS XURÍDICO-SOCIAIS, 107

Monografías de estudos feministas / Comisión de Estudos Feministas, María Lameiras Fernández, María Edita de Lorenzo Rodríguez, María José Lado Touriño, María Ángeles Fernandez Villarino, Ana Miguez; 107

Vigo : Universidade de Vigo, Servizo de Publicacións, 2015
130 p. ; 17X24 cm. – (Monografías da Universidade de Vigo. Humanidades e ciencias xurídico-sociais ; 107)

D.L. VG. 362-2015 – ISBN 978-84-8158-686-2

1. Mujeres 2. Feminismo I. Lameiras Fernández, María II. Lorenzo Rodríguez, María Edita de III. Lado Touriño, María José IV. Fernández Villarino, María Ángeles V. Miguez, Ana VI. Universidade de Vigo. Servizo de Publicacións, ed.

305-055.2

Edición:
Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo
Edificio da Biblioteca Central
Campus de Vigo
36310 Vigo
Telf.: 986 812 235
sep@uvigo.es

© Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2015

© Comisión de Estudos Feministas

Printed in Spain - Impreso en España

ISBN: 978-84-8158-686-2

D.L.: VG 362-2015

Impresión: Tórculo Comunicación Gráfica, S.A.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluidos fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el permiso escrito del Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo.

A Cátedra Novacaixagalicia de Estudos Feministas foi creada a partir dun acordo de colaboración entre a entidade financeira Caixavigo e Ourense e a Universidade de Vigo, asinado o 4 de febreiro do ano 2000. Este acordo a día de hoxe está pendente da súa renovación. A posibilidade de publicar os últimos traballos que foron subvencionados desde a cátedra polo Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo permítelle dar visibilidade e continuidade a esta publicación da que xa van sete monografías.

Durante estes catorce anos de andaina as achegas recollidas nos libros de recompilación dos traballos de investigación subvencionados incorporan as contribucións das investigadoras e investigadores da Universidade de Vigo en temas dunha enorme acollida social tratados desde unha perspectiva de xénero. Neste volume inclúense de forma específica os seguintes: o deseño e validación dun modelo matemático-estadístico predictivo da elección de estudos de enxeñaría con perspectiva de xénero liderado pola investigadora María Mercedes Álvarez-Lires; o traballo sobre o envellecemento en Galicia desde a perspectiva de xénero da organización formal e informal dos traballos de coidados ás persoas maiores liderado pola investigadora Carmen Armada Olleros; o traballo sobre as percepcións en relación coa actividade física e posparto na realidade galega liderado pola investigadora María Alvariñas; o traballo sobre os centros tecnolóxicos como instrumento de innovación e igualdade en Galicia liderado pola investigadora Xulia Guntín Araújo; e, finalmente, o traballo sobre a análise das medidas para mellorar a incorporación e a permanencia da muller no mercado laboral achegando tanto a situación actual como avanzando as perspectivas de futuro do investigador Alberto Vaquero García.

Para todas as autoras e autores os nosos parabéns, por ser quen de achegarnos co seu traballo unha extraordinaria oportunidade para reflexionar sobre a realidade xeneralizada e derivar as actuacións necesarias para construír unha sociedade galega máis xusta, igualitaria e desenvolvida.

A Comisión de Estudos Feministas

Índice

- Deseño e validación dun modelo matemático-estadístico predictivo da elección de estudos de enxeñaría con perspectiva de xénero 9
María Mercedes Álvarez-Lires, Francisco Javier Álvarez-Lires, Azucena Arias Correa, José Franciso Serrallé, Uxío Pérez-Rodríguez, Carmen García-Colmenares e Carmen Pereira
- O envellecemento en Galicia: análise desde a perspectiva de xénero da organización formal e informal dos traballos de coidados ás persoas maiores 31
Carmen Armada Olleros, Purificación Mayobre Rodríguez, Susana Reboveda Morillo, Margarita Valcarce Fernández, Iria Vázquez Silva e Carmen Verde Diego
- Percepcións sobre actividade física e posparto. Aproximación á realidade galega 55
Myriam Alvariñas, Cristina López Villar e Iria Vieira
- Os centros tecnolóxicos como instrumento de innovación e igualdade en Galicia 77
Xulia Guntín Araújo, M.^a Isabel Diéguez Castrillón, Ana Isabel Gueimonde Canto, Ana Isabel Sinde Cantorna e Gema Álvarez Llorente
- Análise das medidas para mellorar a incorporación e permanencia da muller no mercado laboral: situación actual e perspectivas futuras 103
Alberto Vaquero García

Deseño e validación dun modelo matemático-estadístico predictivo da elección de estudos de enxeñaría con perspectiva de xénero

María Mercedes Álvarez-Lires, Francisco Javier Álvarez-Lires, Azucena Arias Correa, José Francisco Serrallé, Uxío Pérez-Rodríguez, Carmen García-Colmenares, Carmen Pereira
Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte
Campus de Pontevedra

Resumo

Nesta investigación pártese de estudos previos e informes institucionais sobre a situación das mulleres nos estudos de enxeñaría. Saliéntase a necesidade de incorporalas a eles para non perder talentos e aproveitar o seu potencial na resolución de problemas como o cambio climático e a consecución do desenvolvemento sostible. Preséntase o resultado de diversos traballos de investigación relativos á elección de estudos de enxeñaría por parte das alumnas de bacharelato. Mediante o uso de metodoloxías cualitativas e cuantitativas maniféstanse diversos factores psicolóxicos, educativos, científico-tecnolóxicos e establécense indicadores de idoneidade, con perspectiva de xénero, que poden determinar a devandita elección. Finalmente, apúntanse novas liñas de investigación e propóñense accións para mellorar a situación actual.

Palabras chave: indicadores, ciencia, enxeñaría, xénero, educación, psicoloxía

Abstract

This paper is based on previous research and institutional reports dealing with the situation of women in engineering studies. It is necessary to put the focus on the need to incorporate them in such studies in order not to waste their talent and to make use of their potential for solving problems, like the climate change, and for achieving a sustainable future. The document presents the results of several research works concerning the choice of engineering studies by the high school female students. Diverse psychological, educational, scientific and technical factors, with perspective of genre, have been identified through the use of qualitative and quantitative methodologies. In the same way, there are established indicators of suitability that can determine the above mentioned election. Finally, new investigation lines and actions are proposed to improve the current situation.

Key words: Indicators, Science, Engineering, Gender, Education, Psychology

1. Antecedentes

Entre eles cabe citar os Obxectivos de Desenvolvemento do Milenio da ONU e da Década da ONU da Educación para o Desenvolvemento Sostible (2005-2015) –a igualdade entre xéneros ou o desenvolvemento sostible– e o Informe da directora xeral da Unesco, Irina Boroka(2010), sobre a enxeñaría e o seu papel, que trata de identificar a súa relación co desenvolvemento sostible, promover unha mellor comprensión do seu papel, e examinar o xeito de facela máis atractiva para a mocidade, especialmente para as mulleres.¹ Entre as súas liñas principais destacan as seguintes.

As enxeñarías están relacionadas con cuestións de alcance mundial como o desenvolvemento sostible ou a mitigación do cambio climático. Seguir prescindindo do talento das mulleres na resolución destes problemas sería unha gravísima irresponsabilidade. Ademais, é necesario introducir a perspectiva de xénero no deseño, produción e xestión das tecnoloxías precisas para resolver os problemas que afectan o mundo. Así, por exemplo, existen programas das Nacións Unidas para o desenvolvemento (PNUD) que se ocupan das repercusións específicas que o cambio climático ten e terá para as mulleres en diversas zonas do mundo, e publicouse un manual sobre cambio climático e xénero.

A sustentabilidade do medio ambiente, pola súa banda, requirirá, entre outras cousas, un mellor control da contaminación, tecnoloxías limpas e melloras nas prácticas agrícolas. É necesario, pois, que se preste especial atención ás enxeñarías, á súa contribución ao desenvolvemento e, en particular, á participación das mulleres na resolución dos grandes problemas aos que se enfrenta a humanidade. Neste sentido, Elisabeth Allen, a primeira muller premio Turing en Ciencias da Computación afirma que «se estas ciencias se ocupasen máis de problemas sociais, as mulleres novas accederían a elas en maior número». Extrapolando esta idea ao conxunto das enxeñarías, cabería pensar que se o seu papel se fixese máis visible e se comprendese mellor, máis xente preocupada polos problemas do mundo se sentiría atraída polos estudos tecnolóxicos e, en particular, máis mulleres pensarían na enxeñaría como nunha carreira axeitada para elas e as súas inquietudes.

Ademais, sempre segundo a Unesco, estímase que se necesitan uns 2,5 millóns de profesionais da enxeñaría e a tecnoloxía na rexión da África subsahariana para lograr un dos obxectivos de desenvolvemento do milenio: mellorar o acceso á

¹ Nesta liña, o grupo de investigación realizou diversos estudos, centrados en alumnado de segundo curso de bacharelato, financiados pola Secretaría Xeral de Igualdade (2009), Cátedra Novacaixagalicia de Estudos Feministas (2011) e da Secretaría Xeral de Igualdade, Xunta de Galicia (2011), relativas aos mecanismos de exclusión presentes na educación científico-tecnolóxica e nas enxeñarías para o acceso e a permanencia das mulleres, así como ao establecemento de indicadores cualitativos e cuantitativos.

auga potable e ao saneamento. Nos Estados Unidos, Canadá e a Unión Europea a carencia de persoal formado no campo das enxeñaría ascende a varios millóns para os vindeiros cinco anos. No caso de España, segundo datos do INE de 2011, a porcentaxe global de novo acceso ás enxeñaría descendeu nun 23 % desde 2003. As ramas que sufriron maiores caídas foron as de telecomunicación (-37,7 %) e informática (-34,5 %).

O citado informe Boroka (2010) indica que cando a xente nova, os gobernos e o público en xeral teñan acceso á información e aos indicadores que mostren que a enxeñaría, a innovación e a tecnoloxía son parte da solución aos problemas globais, a atención e o interese elevaranse, máis xente sentirase atraída pola enxeñaría e, en consecuencia, aumentará o número de mulleres presentes nela.

Pola nosa banda, aínda compartindo moitas das afirmacións anteriores, consideramos que se non se loita decididamente contra o sexismo e o machismo social imperante, non será posible un acceso das mulleres en condicións de igualdade real a ningún ámbito e, en particular, ás enxeñaría.

Así pois, consonte os *Gender and Science Studies*, partimos da idea de que o acceso, permanencia e avance das mulleres na tecnociencia é un proceso marcado polo xénero (Álvarez Lires e Soneira, 1994), no que desempeñan un papel determinante os estereotipos sociais e os mecanismos de exclusión presentes nas organizacións educativas e científicas, que case sempre permanecen ocultos. Pese aos avances logrados no referente á incorporación das mulleres ao sistema educativo (Benso e González, 2007, 2008) e a existencia de leis de igualdade, non cabe esperar deste que deixe de perpetuar a transmisión de estereotipos (Acker, 1995). Se a todo iso lle engadimos unha concepción maioritaria do ensino como instrución e non como educación, o descoñecemento e desconsideración da historia e da epistemoloxía das disciplinas que se imparten (Álvarez-Lires e Pérez-Rodríguez, 2008), así como unha falta de recoñecemento das achegas que as mulleres fixeron á ciencia e á tecnoloxía (Álvarez-Lires *et al.*, 2003), o feito de que a igualdade nin sequera se trate na maioría de centros educativos, o panorama non parece moi alentador.

Cinguíndonos ao panorama español, é coñecido que as porcentaxes de alumnas nos estudos de enxeñaría son moi baixos, non alcanzan o 30 %, e o profesorado universitario do ámbito tecnolóxico é do 9,05 % para as catedráticas (Sánchez de Madariaga, 2011).

Os informes *ETAN* (2000) e *She Figures* (2003, 2006, 2009 e 2012) da Comisión Europea mostran os datos da representación das mulleres na ciencia, en especial os referentes a postos de responsabilidade e de elaboración de políticas. Pódese constatar que as cifras apenas se moveron na última década.

Pola súa banda, Sophia Huyer e Gunnar Westholm (2007) indican que os esforzos de promoción da participación das mulleres na ciencia, a enxeñaría e a tecnoloxía contribuíron a aumentar a matrícula (1980-1990) ata un 20-25 % en moitos países. Desde o ano 2000, con todo, estas cifras diminuíron ao 10-15 %, mentres que noutros países a matriculación das mulleres é aínda menor. Esta cuestión, e a fuga de cerebros, poderían ter un impacto grave e, xa que logo, «é necesaria a incorporación de máis mulleres e grupos subrepresentados á ciencia e á enxeñaría para axudar a manter e promover o coñecemento das nosas sociedades e economías, e non simplemente por razóns de equidade».

Un aspecto moi interesante desta guía é a énfase que se pon en afirmar que o xeito en que se recollen os datos de presenza de mulleres na ciencia, a enxeñaría e a tecnoloxía continúan sen mostrar as preocupacións, problemas e responsabilidades das mulleres, que seguen sendo relativamente invisibles. Pero esta non é a única razón de que as mulleres sigan estando subrepresentadas na ciencia e na enxeñaría. As autoras preguntanse: «Que número de profesionais da ciencia e da enxeñaría é necesario? En que ámbitos e en que niveis? Cales son as razóns da recente diminución de interese das mozas en matricularse na ciencia e na enxeñaría?». Huyer e Westholm, xa citadas, conclúen que as cuestións de xénero na ciencia e na enxeñaría, como noutras áreas, son un problema para todas as persoas e para a sociedade en xeral, non só para as mulleres, posto que ciencia, enxeñaría e tecnoloxía son os alicerces para un desenvolvemento sostible socioeconómico, para reducir a pobreza e outros Obxectivos de Desenvolvemento do Milenio de Nacións Unidas.

É preciso salientar que unha parte das accións relativas á igualdade se ocupa, case en exclusiva, de propiciar o acceso das mozas ás enxeñarías, alegando que esta ciencia e esta tecnoloxía son as que temos, coas súas virtudes e os seus defectos. Pola nosa banda, cremos que, ademais de propiciar este acceso, é preciso formular outras preguntas:

Que ocorre no interior das organizacións educativas e científicas? Cales son os mecanismos de exclusión das mulleres delas? Como poden sobrevivir e progresar nelas? Como inflúen na construción da súa autoestima? Que ciencia e que tecnoloxía? As mulleres deben acceder a elas para transformalas? Para atender as necesidades sociais?

Máis aló do dereito das mulleres a elixir estudos e profesións, a fuxida das enxeñarías ten que ver coa autoestima, con dose de realismo ou con ambas as cousas? Á vista dos resultados mundiais, todo parece indicar que centrarse nos supostos ou reais «problemas» das mulleres para acceder ás enxeñarías non é demasiado productivo e talvez cabería preguntarse que lles sucede ás enxeñarías para que as mulleres non accedan a elas.

Cales son as razóns desta situación máis aló das especulacións e da repetición, ás veces, de lugares comúns para explicala? Certamente semellan complexas e sistémicas. Segundo Álvarez-Lires (2012), a conclusión xenérica foi que as enxeñarías están lonxe do universo vital das alumnas. E tal conclusión vén precedida dalgunhas como as seguintes:

Na elección de materias científicas (física en especial) e tecnolóxicas no bacharelato e de estudos de enxeñaría polas alumnas inflúen os estereotipos sociais transmitidos polo sistema educativo, en particular no ámbito tecnocientífico, que teñen unha fonda repercusión negativa na súa autoestima e autoconcepto. As alumnas, aínda que manifestan que a súa contorna non considera que as enxeñarías sexan estudos ou profesións adecuadas para elas, negan ou non perciben esta influencia.

As alumnas consideran que, aínda que obteñan boas e mellores cualificacións que os seus compañeiros, estas non son suficientes para acceder a estudos de enxeñaría. Iso non sucede no caso dos homes, aínda que as súas notas sexan peores que as das súas compañeiras.

Os alumnos homes participan dos estereotipos sexistas, respecto das supostas incapacidades das mulleres para a tecnociencia, en maior medida que as alumnas. Tamén son eles, en maior medida, os que consideran que a profesión de enxeñaría lles resta tempo (ás mulleres) para atender a familia.

Detectáronse concepcións pertencentes ao determinismo bioloxicista, respecto de supostas capacidades innatas das mulleres para os coidados e dos homes para a abstracción e a tecnoloxía, en maior medida nos alumnos homes, pero as alumnas, en menor proporción, non están exentas delas.

As alumnas non perciben que a súa experiencia previa respecto da tecnoloxía, no ámbito doméstico, corresponda coas súas capacidades para estudar enxeñaría ou carreiras tecnolóxicas. Os alumnos percíbena aínda menos.

A autoestima das alumnas mostra deterioración respecto da percepción das súas capacidades para acceder ao ámbito tecnolóxico. As enxeñarías percíbense como estudos duros e abstractos con imaxe masculina e o mesmo ocorre coas profesións correspondentes.

2. Establecemento dun sistema de indicadores con perspectiva de xénero

Para proceder ao devandito establecemento, subministróuselle un cuestionario a unha mostra representativa de alumnas e alumnos de segundo curso de bacharelato científico-tecnolóxico e realizouse unha análise estatística-descriptiva dos datos obtidos.

A mostraxe realizouse de acordo co seguinte:

a) Unidades de análise

Alumnado de Galicia matriculado en segundo curso do bacharelato científico-tecnolóxico durante o curso 2009/2010, excluído o pertencente ao bacharelato de persoas adultas.

b) Unidades de mostraxe

A mostra é trietápica. A unidade primaria de mostraxe é o centro; a unidade de segunda etapa é o curso; a terceira a alumna ou alumno.

c) Tipo de mostraxe

Faise unha estratificación previa das unidades de primeira etapa de acordo coa seguinte clasificación:

Estrato 1: institutos da Coruña, Lugo, Ourense, Pontevedra, Santiago de Compostela, Ferrol e Vigo

Estrato 2: centros privados de bacharelato de Galicia

Estrato 3: institutos de vilas de tamaño mediano de Galicia

Estrato 4: institutos de vilas pequenas de Galicia

d) Tamaño da mostra e erro

A mostra total consta de 577 unidades, das que 308 son mulleres e 269 homes.

Para este tamaño ao nivel de confianza do 95,5 %, obtense para a proporción, tomando $p = q = 0$, unha marxe de erro do 4,2 % para o total do alumnado (do 5,7 % para as mulleres). A mostra distribúese en cada estrato segundo afixación proporcional.

e) Selección da mostra

Para o primeiro estrato ordénanse os centros de todos os concellos e escóllese a mostra de centros de cada un deles. Unha vez seleccionados os centros, escóllense os cursos (se só existise un, a mostraxe sería evidentemente bietápica), e para rematar utilízase a mostraxe sistemática con arranque aleatorio para acceder ao alumnado.

Para o resto de estratos das distintas áreas a mostraxe é trietápica. En primeiro lugar ordénanse os centros, tendo en conta o número de alumnos e alumnas de cada un, logo escóllense os cursos (se hai máis dun), e para rematar accédese ás unidades de análise mediante unha mostraxe sistemática con arranque aleatorio.

f) Marco da mostra

O marco que se emprega para extraer a mostra é a listaxe de centros educativos de Galicia nos que se imparte segundo curso de bacharelato científico-técnico.

g) Distribución da mostra no tempo

As enquisas realizáronse entre o 5 de abril e o 31 de maio de 2010.

h) Estimadores

O cálculo das estimacións faise mediante as ponderacións (factores de elevación) correspondentes ao peso de cada estrato.

i) Ítems e variables

O cuestionario consta de 18 ítems que derivan en 305 variables. Realizouse un estudo descritivo cruzando todas as variables coa variable sexo.

A seguinte etapa foi elaborar un sistema de indicadores cuantitativos con capacidade predictiva para elixir estudos de enxeñaría, por parte das alumnas, que se complementen cos cualitativos. A iso dedicámoslle este apartado.

2.1. Indicadores con perspectiva de xénero

A CIDA (1997) define un indicador do seguinte xeito: «É un punteiro. Pode ser unha medida, un número, un feito, unha opinión ou unha percepción que apunta a unha condición ou situación específica, e serve para examinar os cambios nesa condición ou situación no tempo».

Os indicadores de xénero teñen a función especial de sinalar os cambios relacionados co xénero na sociedade a través do tempo.

Sofía Huyer e Gunner Welsthom (2007) afirman que o uso en exclusiva de indicadores cuantitativos proporciona unha imaxe incompleta da situación das mulleres. Unha combinación de indicadores cuantitativos e cualitativos indica mellor a evolución dos cambios relacionados co xénero na sociedade.

2.2. Selección de indicadores

Non existe un conxunto de indicadores universal. É preciso deseñar e adaptar os indicadores ás finalidades que se pretenden en cada caso. Os tres criterios máis importantes que cómpre ter en conta son os que se describen a continuación:

- a) Pertinencia e utilidade
- b) Solidez analítica
- c) Mensurabilidade

O obxectivo final é obter un pequeno número de indicadores desagregados por sexo en xénero, ciencia e tecnoloxía que lle explique satisfactoriamente o máximo de fenómenos a unha ampla gama de persoas usuarias.

Estas tendencias internacionais son as que seguimos no presente estudo.

2.3. Establecemento dos indicadores

Para establecer os indicadores partiuse da base de datos correspondentes ao cuestionario utilizado nos estudos previos indicados, que constaba de 18 ítems.

Ítems e variables

Extraemos do cuestionario, xa citado, as variables para estudar segundo o seguinte esquema definitorio, que se agruparán en bloques para o seu posterior tratamento:

A: Coñecemento obxectivo. Refírese a materias cursadas anteriormente, nota media de primeiro curso, estudos que se pensa realizar, experiencia previa en manexo de aparellos e identificación de imaxes como pertencentes ou non ao ámbito das enxeñaría ou das tecnoloxías.

C: Opinático el/ela. Refírese ás opinións propias sobre as aptitudes posuídas para cursar estudos de enxeñaría.

D: Opinático contorna. Refírese a aquilo que a alumna ou alumno cre que opina a súa familia, o círculo de amizades e o profesorado respecto á súa idoneidade para elixir estudos de enxeñaría.

No anexos figuran as táboas de asignación de novas variables. Pártese do cuestionario orixinal para definir os índices A, C e D (táboas I, II e III).

3. Resultados e discusión

Para cada grupo de variables A, C e D (separando homes e mulleres) definimos e calculamos o índice:

$$IA(i) = \frac{\sum z_{ij} w_j}{\sum w_j}, \text{ análogamente para C e D.}$$

Onde z tomará os valores da variable para a observación i -ésima, comprendidos entre 0 e 1.

$$w_j = \ln\left(\frac{1}{f_j}\right), \text{ e } f_j \text{ é a frecuencia relativa.}$$

IA(i) sería 1 se todas as variables toman o valor 1 (idoneidade para a elección dunha carreira tecnolóxica, tanto na base empírica como na *opinática*). O caso IA(i) = 0 situaríanos no outro extremo.

Definimos o **índice global de idoneidade**, para cada un dos grupos de variables, mediante:

$$IA = \frac{\sum IA(i)}{n}, \text{ onde } n \text{ é o tamaño da mostra.}$$

Analogamente se definen IC e IDE.

A continuación analizaremos os resultados obtidos (táboa 4).

a) Estatísticos descritivos dos índices A, C e D

Táboa 4

Estatísticos descritivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Índice A	577	,1343	,9426	,553402	,1343841
Índice C	577	,12	,69	,4118	,09546
Índice D	577	,00	,99	,5087	,20001
Media de índices A C e D	577	,15	,78	,4911	,11152
N válido (segundo a listaxe)	577				

Índice A (obxectivo): media e desviación típica

Neste índice, que mide os datos obxectivos da idoneidade para elixir unha carreira de enxeñaría, a media \bar{x} toma un valor máis que aceptable, pois sitúase ao redor de 0,55 cunha desviación típica σ de 0,13. É dicir, que unha apreciable proporción do alumnado estaría en condicións de elixir unha enxeñaría. Porén, todo parece indicar que o feito de obter unha puntuación alta no índice A non é definitivo á hora de elixir os devanditos estudos. Este resultado é concordante coa análise da nota media de primeiro curso de bacharelato obtida (variable A5).

Índice C (opinático propio): media e desviación típica

A media \bar{x} é de 0,4118 cunha desviación típica σ de 0,095. Este índice agrupa as variables relativas á autopercepción e ao interese. O seu valor, significativamente por baixo do seu valor medio teórico (0,5), é coherente coa pouca demanda das titulacións de enxeñaría por parte da poboación estudantil en xeral. Como veremos máis adiante, unha puntuación alta neste índice parece que implica a elección de estudos de enxeñaría.

Índice D (opinático da contorna): media e desviación típica

Os valores de $\bar{x} = 0,5087$ e de $\sigma = 0,20$ correspondentes a este índice, que inclúe as opinións das persoas que rodean o alumnado e do seu medio, indican unha maior variabilidade que nos casos anteriores. E como era de esperar, a puntuación obtida nel non parece determinante á hora de elixir enxeñaría.

Índice global (media dos índices A, C e D)

O valor obtido de $I = 0,4911$, $\sigma = 0,1115$, lévanos a non rexeitar a hipótese de $I = 0,5$ (nivel de significación 0,05). O que quere dicir que englobando todos os factores, exóxenos e endóxenos, que interveñen na elección dunha enxeñaría, o estado da cuestión non está demasiado marcado cara ao rexeitamento destes estudos. O valor 0,5 mostra certa neutralidade, derivada da compensación duns factores con outros (estrato, sexo, opinión da contorna...).

b) Estudo dos índices A, C e D segundo o sexo

Táboa 5

Datos dos índices por sexos

Sexo		Índice A	Índice C	Índice D	Media de índices A, C e D
Home	Media	,563784	,5506	,5269	,5471
	N	269	269	269	269
	Desv. típ.	,1327998	,11050	,21261	,12264
Muller	Media	,506959	,5213	,4929	,5068
	N	308	308	308	308
	Desv. típ.	,1355567	,11256	,18722	,11711
Total	Media	,533451	,5349	,5087	,5256
	N	577	577	577	577
	Desv. típ.	,1371294	,11256	,20001	,12130

Ao realizar un test de diferenza de medias por sexos (táboa 5) para os respectivos índices, comprobamos, mediante os correspondentes estatísticos, que existen diferenzas significativas en función do sexo, cun nivel de confianza do 99,9 %. Isto confirma que a pesar dos avances lexislativos e sociais en materia de igualdade, persisten as diferenzas entre sexos á hora de elixir estudos de enxeñaría.

c) Estudo dos índices A, C e D segundo os estratos

Táboa 6

	Media dos índices segundo os estratos			
Índices	1	2	3	4
A	0,576	0,588	0,533	0,500
C	0,419	0,442	0,392	0,389
D	0,519	0,552	0,467	0,496

Facendo un contraste de diferenza de medias segundo os estratos (táboa 6), obsérvase que non hai diferenzas significativas entre o estrato 1 (ciudades) e o 2 (centros privados), así como tampouco os hai entre o 3 (vilas medianas) e o 4 (vilas pequenas). Con todo, aprécianse diferenzas significativas ($< 0,001$) ao contrastar cidades con vilas medianas ou pequenas, e centros privados con vilas medianas e vilas pequenas (hai que ter en conta que a maioría de centros privados se sitúa en cidades grandes).

Para tratar de establecer en termos obxectivos as diferenzas entre estratos, tratamos de medir a distancia entre eles utilizando unha métrica de Mahalanobis (táboas 7 e 8).

Táboa 7

	Media dos índices segundo os estratos			
Índices	1	2	3	4
A	,576	,588	,533	,500
C	,419	,442	,392	,389
D	,519	,552	,467	,496

Táboa 8

Matriz de covarianza entre índices		
1	0,0036	0,0108
0,0036	1	0,0078
0,0108	0,0078	1

A distancia Mahalanobis entre os estratos 1 e 2 sería:

$$d(E1,E2) =$$

$$\sqrt{\left(IA(1) - IA(2), IC(1) - IC(2), ID(1) - ID(2) \right) * \Sigma^{-1} * \begin{pmatrix} IA(1) - IA(2) \\ IC(1) - IC(2) \\ ID(1) - ID(2) \end{pmatrix}}$$

$$= 0,04194316$$

Analogamente, definiríase para os casos restantes e obtense a seguinte táboa (táboa 9):

Táboa 9

	Distancias entre estratos		
	2	3	4
1	0,0419	0,0718	0,0849
2		0,1120	0,1174
3			0,0439

Obsérvase que entre o estrato 1 e 2 (valores medios) a distancia é moi pequena, de 0,04, e o mesmo acontece entre o 3 e o 4. Confirmando o xa apuntado anteriormente, na proba de diferenza de medias atópanse os valores máis altos entre os estratos 2 e 3, e o 2 e 4.

d) Diferenza de xénero nos estratos

A seguinte táboa (táboa 10) resume os cálculos para realizar unha proba de diferenza de medias, intraestratos, entre homes e mulleres. En todos os casos rexéitase a hipótese de igualdade de medias a un nivel de significación inferior ao 0,001. Quere dicir que, menos no estrato 1, a diferenza entre os valores dos índices sintéticos, construídos para o efecto de recoller toda a variabilidade, é moi significativa entre homes e mulleres.

Táboa 10

Proba de diferenza de medias intraestratos

		Estrato dous homes	
	,613	,445	,563
		Estrato dúas mulleres	
	,560	,440	,541
		Dif. medias	
	,0534	,0048	,0221
Semiampitude	,0028	,0018	,0044
Intervalo	,0505	,0030	,0176
	,0562	,0067	,0265
Estatístico de proba	99,093	14,371	26,560

		Estrato tres homes	
	,55613	,40251	,48892
		Estrato tres mulleres	
	,51550	,38450	,45070
		Dif. medias	
	,0406	,0180	,0382
Semiamplitude	,0025	,0015	,0038
Intervalo	,0381	,0164	,0343
	,0431	,0196	,0421
Estatístico de proba	96,687	67,927	58,861
		Estrato catro homes	
	,5348	,4072	,4826
		Estrato catro mulleres	
	,4757	,3773	,5061
		Dif. medias	
	0,0590	0,0299	-0,0235
Semiamplitude	0,0030	0,0019	0,0046
Intervalo	0,0560	0,0279	-0,0281
	0,1151	0,0578	-0,0516
Estatístico de proba	19,078	15,305	-4,913

4. Conclusións

Cos índices de idoneidade propostos pretendemos sintetizar toda a información que se poida recoller respecto dos motivos de que se escollan ou non estudos de enxeñaría, de tal maneira que atenda tanto a factores obxectivos como opináticos.

Ademais de cuantificar nunha escala de fácil interpretación unha serie de factores, en principio dificilmente organizables por categorías, os índices son sensibles tanto ás cuestións de xénero como á contorna.

Agora tipificarase o alumnado que logrou maior puntuación en cada un dos índices propostos para comprobar ata que punto reflicten toda a variabilidade, ao asignar en cada caso perfís coherentes coa puntuación obtida para cada índice.

Para tal fin, estableceranse os intervalos e **percentís** correspondentes:

Índice A

$P_{10} = 0,3811$ $P_{40} = 0,5193$ $P_{60} = 0,587$ $P_{90} = 0,7256$ (corresponde ao 10 % da poboación con puntuación máis alta no índice)

Índice C

$P_{10} = 0,2894$ $P_{40} = 0,3876$ $P_{60} = 0,4359$ $P_{90} = 0,5341$

Índice D

$P_{10} = 0,2523$ $P_{40} = 0,4580$ $P_{60} = 0,5593$ $P_{90} = 0,7650$

No que segue, analizarase a poboación que obtivo puntuacións máis altas nos índices A, C e D (10 %). Por razóns de espazo non podemos reproducir as táboas correspondentes.

Dunha primeira análise dedúcese que os resultados obtidos son coherentes cos estudos previos realizados polo grupo e coas diferenzas significativas que aparecían entre mulleres e homes nos índices xerais (obxectivo, opinático propio e opinático da contorna).

A poboación situada no percentil correspondente ao 10 %, que obtén mellores puntuacións, manifesta que vai realizar estudos de enxeñaría, de ciencias ou unha carreira superior. Unicamente unha minoría manifesta que vai realizar estudos de ciclo superior de FP e, en maior medida, os homes que as mulleres.

A maioría deste segmento da mostra obtivo cualificacións comprendidas entre o notable e o sobresaliente (a cualificación de suficiente constitúe unha excepción).

Agás no caso do índice C (opinático propio), as maiores porcentaxes de poboación que alcanzan mellor puntuación sitúanse nos IES de cidades grandes, seguidas dos colexios privados de grandes cidades, dos centros de vilas medianas e de vilas pequenas.

5. Futuras liñas de investigación e propostas de intervención

Como entrada para futuras investigacións, xorde a perspectiva de realizar unha análise pormenorizada da poboación correspondente aos diferentes percentís establecidos para os índices A, C e D, a de incluír nela outras variables como os estudos e profesións de nais e pais, a análise da poboación que obtén maiores e menores puntuacións nos tres índices combinados, pero a realización desta análise excede os obxectivos deste traballo cuxa pretensión era unicamente establecer un sistema de indicadores con perspectiva de xénero predictivos da elección de estudos de enxeñaría, obxectivo que se alcanzou.

Por outra banda, do informe DAFO (SWOT), elaborado –debilidades, ameazas, fortalezas e oportunidades– mediante unha análise interna e outra externa, extraéronse unhas conclusións, tal como se indica a continuación:

a) Análise externa para determinar as oportunidades e ameazas da contorna próxima e do máis afastado

Pódense citar como oportunidades as leis de igualdade e as disposicións normativas existentes sobre a igualdade de homes e mulleres no ámbito educativo. Entre as ameazas a escasa asunción da igualdade nos centros educativos e os estereotipos presentes no contorno e nos medios de comunicación.

b) Análise interna

Os elementos internos que se analizaron corresponden ás fortalezas e ás debilidades que as alumnas posúen. Por exemplo, entre as debilidades pode citarse a baixa autoestima respecto ás súas aptitudes científico-tecnolóxicas e entre as fortalezas estarían as súas mellores cualificacións e a súa recoñecida capacidade para dirixir e organizar grupos de traballo.

A partir destes datos hanse de elaborar as estratexias pertinentes, nas cales obviamente terán que involucrarse os poderes públicos, as institucións que se determinen, o profesorado e o alumnado. Nesta liña sinálanse as propostas de intervención.

Algúns dos aspectos para estudar e desenvolver no futuro son:

1. Respecto da antesala da elección (alumnado de bacharelato)

- Analizar á luz dos indicadores de idoneidade obtidos os perfís da poboación que obtén puntuacións máis altas e máis baixas, respectivamente, nos índices A, C e D.
- Os modelos de profesorado son maioritariamente masculinos nas materias máis relacionadas tradicionalmente coas enxeñaría, aínda que a bioloxía e a química son de utilidade para estudar carreiras tecnolóxicas e ata para superar con éxito estudos de enxeñaría industrial, de minas, enerxética ou ambiental. No entanto, a química ofrece unha excepción, pois a pesar de que o profesorado de secundaria desta materia é maioritariamente masculino, as carreiras de Química e ata a de Enxeñaría Química teñen maioría de alumnas. Este sería outro aspecto que se debería investigar.

2. Respetto das alumnas de carreiras de enxeñaría
 - Profundar a través de entrevistas e grupos de discusión na percepción da utilidade social das enxeñarías e da súa relación co desenvolvemento sostible.
 - A caracterización das materias de física, que parece un obstáculo para a elección de estudos de enxeñaría.
3. Respetto das profesoras de enxeñaría
 - Realizar unha investigación no universo poboacional das profesoras de diversas ramas de enxeñaría das universidades de Galicia.
 - Investigar a concepción (ímaxe e caracterización) da ciencia e da tecnoloxía das alumnas de primeiro e último curso de diversas ramas de enxeñaría das universidades galegas.
 - Determinar a súa concepción das relacións existentes entre ciencia, xénero, tecnoloxía, sociedade e ambiente.
 - Investigar as razóns ou motivacións que as levaron a elixir a carreira correspondente.
 - Indagar sobre a súa situación dentro da escola de enxeñaría correspondente respecto a satisfacción/insatisfacción; dificultades/facilidades; detección ou non de sexismo e discriminación; mecanismos de exclusión.
 - Expectativas de futuro vital e profesional.
 - Elaborar un perfil.
 - A súa posición respecto da perspectiva de xénero e a posibilidade de exercer de mentoras das alumnas.
4. Respetto ao ámbito profesional

Realizar unha investigación en universo poboacional das profesionais de diversas ramas de enxeñaría que traballan na empresa privada e nas administracións.
5. Diseñar materiais didácticos específicos referentes a estudos de caso de mulleres enxeñeiras e tecnólogas de todos os tempos.
6. Finalmente, respecto á necesaria intervención educativa, hai que destacar sen afán de exhaustividade:
 - a) Non se debe partir unicamente das debilidades das alumnas (paradigma da debilidade) para transformar a situación de desigualdade, senón que se deben destacar as súas fortalezas, produto da súa experiencia e socialización previas.

- b) Na mesma liña, é preciso realizar unha intervención cos alumnos homes para contribuír a eliminar os estereotipos sexistas presentes no seu pensamento e condutas.
 - c) Realizar accións e formación do profesorado destinadas a cambiar a imaxe estereotipada e positivista da ciencia e da tecnoloxía.
 - d) Outro tanto cabe dicir do profesorado e das comunidades educativas.
7. Mención á parte merece a presenza do determinismo biolóxico, respecto dunhas supostas capacidades innatas de mulleres e homes, que afastan as primeiras da tecnoloxía e os segundos da relación persoal. É preciso elaborar propostas de formación do profesorado que traten estas cuestións.

Referencias bibliográficas

ACKER, S. (1995): *Género y educación*. Madrid: Narcea.

ALIANZA MUNDIAL DE GÉNERO Y CAMBIO CLIMÁTICO (2009): *Manual de capacitación en género y cambio climático* [en liña]. [Ref. do 5 de xaneiro de 2012].
Dispoñible en: http://www.generoyambiente.org/archivos-deusuario/File/uicn_cambio_climatico_version_web.pdf.

ÁLVAREZ-LIRES, F. J. (2010): *Mulleres na historia das enxeñarías: desde as pioneiras á situación actual* (traballo de investigación tutelado). Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.

ÁLVAREZ-LIRES, M.; T. NUÑO e N. SOLSONA (2003): *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Editorial Síntesis.

— e U. PÉREZ RODRÍGUEZ (2008): «¿Evolución o revolución? Ciencia moderna-tecnociencia y cambios producidos en la situación de las mujeres», *Actas VI Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

— e G. SONEIRA (1994): «*Enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales: la coeducación como meta*» (Premios CIDE-MEC 1992). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

BENSO CALVO, C. e R. M.^a CID GALANTE (2006): «A incorporación das mulleres ourensás aos estudos secundarios (1900/1930)», *Sarmiento. Anuario Galego de Historia da Educación*, 9, 147-185.

- e T. GONZÁLEZ (2007): «Bibliografía sobre la historia de la educación de las mujeres en España», *Historia de la Educación*, 26, 483-517.
- BOROKA, I. (2010): *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. París: Unesco.
- CIDA (1997): *Canadian International Development Agency's Guide to Gender-Sensitive Indicator*.
- COMISIÓN EUROPEA (2003): *She Figures 2003-Women and Science Statistics and Indicators*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Commission.
- (2006): *She Figures 2006-Women and Science Statistics and Indicators*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Commission.
- (2009): *She Figures 2009. Women and Science. Statistics and Indicators*. Luxemburgo: Directorate-General for Research Science and Society.
- (2012): *She Figures 2012. Gender in Research and Innovation. Statistics and Indicators*. Luxemburgo: Directorate-General for Research Science and Society.
- HUYER, S. e G. WESTHOLM (2007): *Gender Indicators in Science, Engineering and Technology. An Information Toolkit. Science and Technology for Development series*. París: Unesco Publishing.
- ONU: Década de la ONU de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2015) [en liña]. [Ref. do 5 de xaneiro de 2012]. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/envIRON.shtml>.
- : *Objetivos de Desarrollo del Milenio. 2015* [en liña]. [Ref. do 5 de xaneiro de 2012]. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/reports.shtml>.
- OSBORN, M. et al. (2000): *Science Policies in the EU: promoting excellence through mainstreaming gender equality, A report from the ETAN Expert Working Group on Women and Science*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.
- SÁNCHEZ DE MADARIAGA, I. (coord.) (2011): *Científicas cifras 2011*. Madrid: UMYC. Ministerio de Ciencia e Innovación.
- WALTER, N. (2010): *Living Dolls: The return of sexism*. Londres: Virago Press.

Anexo: asignación de variables aos índices

Táboa 1

Índice A (coñecemento obxectivo) variable

Var.		Valores
IA1	1.102 Despois do bacharelato, que estudos pensas realizar?	0 (non enxeñaría) 1 (enxeñaría)
IA2	Materias de ciencias cursadas no 4.º curso de educación secundaria obrigatoria	0 (ningunha), 0,33 (unha), 0,66 (dúas), 1 (tres)
IA3	Materias de ciencias cursadas en primeiro de bacharelato	0 (ningunha), 0,33 (unha), 0,66 (dúas), 1 (tres)
IA4	Materias de ciencias cursadas en segundo de bacharelato	0 (ningunha), 0,33 (unha), 0,66 (dúas), 1 (tres)
IA5	1.98 a 1.101 Nota media de 1.º de bacharelato	0 (S), 0,33 (B), 0,66 (N), 1 (Sob.)

Indica as veces que...				
Var.		Valores		
IA6	5.3. Utilicei un cronómetro	0	0,5	1
IA7	5.4. Utilicei unha balanza para pesar ingredientes	0	0,5	1
IA8	5.6. Utilicei un termómetro	0	0,5	1
IA9	5.7. Comuniqueme utilizando as funcións e ferramentas do móbil (mensaxes de texto, mensaxe multimedia...)	0	0,5	1
IA10	5.8. Utilicei un flexómetro (metro)	0	0,5	1
IA11	5.9. Paseille o ferro á roupa	0	0,5	1
IA12	5.10. Instalei un programa informático	0	0,5	1
IA13	5.12. Lavei roupa na lavadora	0	0,5	1
IA14	5.14. Utilicei un polímetro	0	0,5	1
IA15	5.15. Utilicei un batedor eléctrico	0	0,5	1
IA16	5.16. Coloquei un enchufe	0	0,5	1
IA17	5.17. Cosín un botón	0	0,5	1
IA18	5.18. Reparei avarías de pequenos electrodomésticos...	0	0,5	1
IA19	5.19. Utilicei unha aspiradora	0	0,5	1
IA20	5.20. Usei videoxogos	0	0,5	1
IA21	5.21. Utilicei un desparafusador	0	0,5	1
IA22	5.22. Utilicei un trade	0	0,5	1
IA23	5.23. Utilicei uns alicates	0	0,5	1
IA24	5.24. Utilicei unha vitrocerámica	0	0,5	1

12. No meu centro escolar...		
IA25	12.2. Levan a cabo conferencias e actividades relacionadas con diferentes estudos e profesións	1 (si), 0 (non)
IA26	17.1-17.10: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	
IA27	17.11-17.20: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	
IA28	17.21-17.30: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	
IA29	17.31-17.40: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	
IA30	17.41-17.50: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	
IA31	17.51-17.60: por cada ítem relacionado con E ou T: 0,1	

Táboa 2
Índice C (opinático el/ela)

Considero que teño...		Valores			
Var.		1	2	3	4
IC1	2.1. Aptitudes para a física	0	0,33	0,66	1
IC2	2.2. Aptitudes para a química	0	0,33	0,66	1
IC3	2.3. Aptitudes para as matemáticas	0	0,33	0,66	1
IC4	2.4. Aptitudes para a bioloxía	0	0,33	0,66	1
IC5	2.5. Aptitudes para o debuxo	0	0,33	0,66	1
IC6	2.6. Aptitudes para a informática	0	0,33	0,66	1
IC7	2.7. Capacidade para planificar, organizar e dirixir grupos de traballo	0	0,33	0,66	1
IC8	2.8. Interese en saber como funcionan os aparellos e as máquinas	0	0,33	0,66	1
Unha enxeñaría...					
IC9	2.9. É un traballo pouco adecuado para min	1	0,66	0,33	0
IC10	2.13. É unha profesión útil para as persoas e para a sociedade	0	0,33	0,66	1

Var.		Valores			
IC14	4.1. As mulleres non están capacitadas para as enxeñaría	1	0,66	0,33	0
IC15	4.2. As mulleres son desordenadas no manexo de aparellos	1	0,66	0,33	0
IC16	4.3. As mulleres están tan capacitadas como os homes para dirixir grandes proxectos	0	0,33	0,66	1
IC17	4.4. As mulleres teñen experiencia no manexo de aparellos de laboratorio e de talleres	0	0,33	0,66	1
IC18	4.6. As mulleres non estudan enxeñaría porque o ven como un traballo de home	1	0,33	0,66	0
IC19	4.7. O traballo nas enxeñaría resta tempo para atender a familia	1	0,33	0,66	0
IC20	4.8. O traballo nas enxeñaría deixa pouco tempo para o lecer	1	0,33	0,66	0
IC21	4.9. As mulleres teñen habilidades para manexar aparellos e para arranxar cousas	0	0,33	0,66	1
IC22	4.10. Nos laboratorios e nos talleres as mozas manexan os aparellos menos tempo que os mozos	1	0,33	0,66	0
IC23	4.13. Dá reparo matricularse nunha carreira na cal hai tantos homes	1	0,33	0,66	0
IC24	4.14. As empresas rexeitan contratar mulleres	1	0,33	0,66	0

8. Tendo en conta todo o anterior, cando aprobe a selectividade gustaríame escoller unha carreira de enxeñaría:

Var.			
IC25	8.1. Si: 1	8.2. Non: 0	8.3. Aínda non o teño claro: 0

10. Tendo en conta todo o anterior, cando aprobe a selectividade gustaríame escoller unha carreira de tecnoloxía:

Var.			
IC26	10.1. Si: 1	10.2. Non: 0	10.3. Aínda non o teño claro: 0

Táboa 3

Índice D (opinático da contorna)

		Valores			
IDE4	3.13. É apropiado que un home teña como xefa unha muller	0	0,33	0,66	1
IDE5	3.15. Unha enxeñaría é un traballo apropiado para quen lle guste, sexa home ou muller	0	0,33	0,66	1
IDE6	3.17. As nais prefiren que as súas fillas non se dediquen á enxeñaría	1	0,66	0,33	0
IDE7	3.18. Os pais prefiren que as súas fillas non se dediquen á enxeñaría	1	0,66	0,33	0
IDE8	3.19. As mulleres teñen interese no funcionamento das máquinas	0	0,33	0,66	1
IDE9	7.31. O profesorado pensa que é un traballo apropiado para min	0 (non), 1 (si)			
IDE10	7.33. A miña nai pensa que é un traballo apropiado para min	0 (non), 1 (si)			
IDE11	7.35. O meu pai pensa que é un traballo apropiado para min	0 (non), 1 (si)			
IDE12	7.37. As compañeiras pensan que é un traballo apropiado para min	0 (non), 1 (si)			
IDE13	7.39. Os compañeiros pensan que é un traballo apropiado para min	0 (non), 1 (si)			