

CONSTRUÍNDO O COÑECEMENTO INFORMÁTICO: SITUACIÓN DA PERSPECTIVA DE XÉNERO NOS ESTUDOS DE GRAO DAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

Castro, Laura M.
Departamento de Computación
Universidade da Coruña
lcastro@udc.es

RESUMO

64 facultades e escolas imparten estudos de informática en universidades públicas e privadas do estado español, estudos que foron revisados, en todos os casos, na última década, por mor da adaptación ao EEES (plan Bolonia). Neste artigo exploramos a presenza de contidos que afonden nos conceptos de ética profesional no mundo da tecnoloxía nestes plans de estudos renovados, nun momento histórico no que as consecuencias socio-culturais da omnipresenza da tecnoloxía en xeral, e do software en particular, non son compatibles coa perspectiva tradicional dunha informática "neutra". A nosa intención é pulsar a situación actual en relación a estes contidos como posible porta de introdución da perspectiva de xénero dun xeito explícito e non simplemente transversal.

Lamentablemente, os datos mostran que, mesmo nas universidades máis destacadas do estado -en termos de número de estudantes totais- os estudos de informática non sempre presentan de xeito obrigatorio para o seu alumnado ese traballo de reflexión ética. Porén, aínda que a súa presenza aínda é moi minoritaria, si atopamos casos nos que a presenza obrigatoria deses contidos incorpora, ademais, a perspectiva

de xénero: casos que poderían servir de exemplo para docentes con interese en construír un coñecemento informático non nesgado.

PALABRAS CHAVE: ética profesional, informática, perspectiva de xénero, docencia.

A FALSA NEUTRALIDADE DA TECNOLOXÍA

O uso cada vez máis omnipresente da tecnoloxía converte a esta nun axente que modela as nosa realidade sociocultural. Poderíamos dicir, igual que no caso da linguaxe, que inflúe de xeito máis e máis determinante en como percibimos a realidade, as nosas actividades, e mesmo ás persoas (Perkins, 1985; Breazeal e Scassellati, 1999; Amichai-Hamburger, 2002; Huang, 2019).

É por isto que, nesta nova realidade cada vez máis dixitalizada, o mito da neutralidade da tecnoloxía precisa ser derrubado definitivamente (Mowshowitz, 1984). Desde as aplicacións máis triviais até os sistemas máis sofisticados de intelixencia artificial, hoxe máis ca nunca debemos ser conscientes de que as asuncións (e, entre elas, os prexuízos) das persoas que os construímos se trasladan das nosas mentes á tecnoloxía que creamos. Os exemplos, especialmente os negativos, aqueles nos que os algoritmos que determinan o comportamento do software que usamos cometen erros que transcenden, rodéannos de xeito cotián, afectando desde ao noso ocio até ás nosas perspectivas de traballo, vivenda, etc. (García, 2016).

Desbotada a idea de que nunha sociedade na que existe o racismo, o sexismo, e outras formas de discriminación e perpetuación da desigualdade sistémicas podemos ser quen, sen sermos conscientes e esforzarnos por contrarrestar esas forzas, de construír tecnoloxía libre deses sesgos, hai diferentes aproximacións ao problema. Unha delas, probablemente a que máis visibilidade está tendo socialmente, pasa por aumentar a diversidade dos equipos de desenvolvemento de software (McLeod et al, 1996; Liang et al, 2007; Daniel e Agarwal, 2013). A tal efecto proliferan as iniciativas para achegar a tecnoloxía ás nenas, ás mulleres, e outros colectivos tradicionalmente pouco representados nesta industria [Isaacs, 2001; Christie et al, 2016; Sardelis et al, 2017].

Porén, precisamente porque falamos de nescos sistémicos, a diversidade en si mesma non pode acabar co problema. É preciso construír coñecemento informático con perspectiva interseccional. Mais, que dimensión ocupa este tipo de reflexións nas ensinanzas universitarias do estado español? Neste traballo pretendemos aportar información sobre cal é a formación afín que as futuras profesionais das novas tecnoloxías están a recibir na oferta de estudos superiores dispoñible, e se hai marxe para a introdución dunha moi necesaria perspectiva de xénero nos mesmos.

ESTRUTURA DOS ESTUDOS DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA

As titulacións de grao universitario son a forma habitual na que se estruturan os estudos relacionados coa Enxeñaría en Informática desde a adaptación do mapa de titulacións español ao Espazo Europeo de Educación Superior (EEES), no popularmente coñecido como proceso de Bolonia. Este proceso arrinca no ano 2005, coa publicación do “Libro blanco del Título de Grado en Ingeniería Informática” por parte da ANECA (ANECA, 2005), e culmina coa publicación no BOE das recomendacións acordadas ao respecto dos títulos oficiais no eido da informática, entre outros, polo Consello de Universidades en 2009 (BOE, 2009).

A denominación e estrutura dos plans de estudos nas diferentes universidades públicas e privadas do estado presenta certa variabilidade, que responde ás diferentes alternativas que se adoptan, dentro das preferencias de cada centro (facultade ou escola) e institución, á hora de trasladar as cinco Tecnoloxías Específicas da Enxeñaría Informática descritas na resolución de 8 de xuño de 2009 da Secretaría Xeral de Universidades (BOE, 2009). Estas disciplinas, que teñen á súa vez un paralelismo preciso coas cinco disciplinas recollidas no ACM/AIS/IEEE Computing Curricula de 2005 (ACM, 2005), son:

- Computación (*Computer Science*).
- Enxeñaría de Computadores (*Computer Engineering*).
- Enxeñaría do Software (*Software Engineering*).
- Sistemas de Información (*Information Systems*).
- Tecnoloxías de Información (*Information Technology*).

Así, atopámonos con universidades que ofertan un título único de Grao en Enxeñaría Informática, outras que permiten --dentro desa titulación única-- a especialización do alumnado nunha destas disciplinas (popularmente coñecidas ou referidas como *mencións* ou *itinerarios*)¹, e con outras que ofertan diferentes títulos, habitualmente denominados Grao en Enxeñaría de Computadores, Grao en Enxeñaría do Software, etc. En calquera caso, as competencias específicas propias das profesionais da informática deben estar pertinentemente recollidas en calquera título verificado.

Por outra banda, o proceso de Bolonia serviu tamén para incorporar novas competencias transversais a nivel institucional en moitas universidades. Entre elas, a responsabilidade profesional de actuar con ética e de acordo ao ben social está presente de xeito moi habitual. De feito, a introdución da perspectiva de xénero como competencia transversal é unha reivindicación relativamente recente que algunhas universidades están empezando a recoller tamén. Agora ben, *é suficiente a inclusión dunha competencia transversal para garantir que os estudantes universitarios que acadan unha titulación do eido da enxeñaría informática fixeron un traballo de reflexión sobre as repercusións éticas do seu futuro desenvolvemento profesional?* Se así for, teríamos argumentos para apoiar a incorporación da perspectiva de xénero a través da mesma vía.

A continuación describimos cal foi a metodoloxía seguida para tentar responder a esta *research question*, e posteriormente a información que se recadou. Segue unha discusión que abrangue tanto o proceso coma os resultados, e remata este artigo cun breve apartado de conclusións.

METODOLOXÍA

Na recollida da información na que baseamos as conclusións expostas neste traballo realizamos unha serie de toma de decisións que explicitamos neste apartado, desde a selección de universidades que se incluíu até os termos de procura empregados.

Selección de universidades. Das 64 universidades que inclúen estudos universitarios de grao relacionadas co eido da informática, seleccionamos 17. Destas 17 universidades, 14 son as institucións con maior número de estudantes do estado, sumando no seu conxunto un 51'65 % do alumnado universitario español. Ademais, engadíronse á mostra as tres universidades do Sistema Universitario Galego.

¹ E, nestes casos, ás veces ofértanse todos ou un subconxunto das cinco Tecnoloxías Específicas recoñecidas.

Selección de titulacións. Como se comentou no apartado anterior, a nomenclatura das titulacións de grao relacionadas coa enxeñaría informática varía entre as diferentes institucións universitarias españolas. Porén, tivéronse en conta todas as posibilidades mencionadas que se atoparon, excluíndose da mostra os estudos de mestrado, e tamén os dobres graos.

Procura de información sobre contidos. Seleccionadas as titulacións, a obtención da información final pasou pola sistemática visita dos sitios web propios de cada unha delas, a localización da estrutura en detalle do plan de estudos, e a descarga ou visualización das guías docentes de todas as materias que os compoñían, nomeadamente de formación básica, obrigatorias e optativas.

Procura de termos chave. Aínda que o campo principal de interese poderían ser os contidos a impartir, as guías docentes examináronse na súa totalidade (incluíndo descriución, competencias, resultados de aprendizaxe, etc.). Os termos chave que se tentou localizar foron dous: *ético/a* (nas súas variantes nos idiomas oficiais no territorio español : *ético/a, ético/a*) e *xénero* (idem: *gènere, género, xénero*).

RESULTADOS

A táboa 1 inclúe a relación de universidades estudadas, ordenadas por número de estudantes (indícase tamén en porcentaxe), e a información sobre se o plan de estudos das súas titulacións de grao en informática inclúen a ética profesional entre os seus contidos (columna ÉTICA) e, de ser o caso, se incorpora ademais a perspectiva de xénero (columna PERSPECTIVA DE XÉNERO).

Os valores que constan na columna ÉTICA son de dous tipos: contido e cor. No contido indícase MATERIA se o plan de estudos inclúe unha materia dedicada á reflexión ética na praxe profesional da enxeñaría informática. Trátase de materias con denominacións como “Ética y legislación” (UNED, Universitat de Barcelona), “Ética, legislación y profesión” (Universidad Complutense de Madrid, Universitat de València), “Ética informática y sociedad de la información” (Universidad de Granada), “Aspectos éticos y sociales” (Universidad Politécnica de Madrid), “Responsabilidad legal y ética en el ejercicio profesional” (Universidad de Zaragoza) ou “Dereito: Fundamentos éticos e xurídicos das TIC” (Universidade de Vigo). Pola contra, no contido indícase TEMA se o tratamento que se lle dá á ética profesional é un tema nalgunha materia adicada a outra temática, que pode ser xenérica (“Tecnología, Informática y Sociedad”, Universidad

de Sevilla; "Ingeniería, sociedad y universidad", Universitat de València), ou específica pero relacionada con outros aspectos da informática, tipicamente a seguridade ("Sistemas de Gestión de Seguridad de Sistemas de Información", Universidad del País Vasco; "Lexislación e Seguridade Informática", Universidade da Coruña), a calidade ("Calidad del Software", Universidad Politécnica de Madrid), ou a xestión de organizacións ("Administración y gestión de organizaciones", Universitat Oberta de Catalunya; "Xestión de Recursos Humanos e Comportamento Organizacional", Universidade de Santiago de Compostela).

Coa cor reflíctese o carácter obrigatorio (verde), optativo (amarelo) ou ausente (vermello) dos contidos de reflexión sobre a ética profesional na informática.

Táboa 1: Tratamento da ética profesional e a perspectiva de xénero nos estudos de grao en informática das universidades españolas

UNIVERSIDADE	NÚMERO DE ESTUDANTES	PORCENTAXE	ÉTICA	PERSPECTIVA XÉNERO
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (Madrid)	217266	12,67%	MATERIA	NON
Universitat de Barcelona (Cataluña)	91656	5,35%	MATERIA	NON
Universidad Complutense de Madrid (Madrid)	85000	4,96%	MATERIA	SI
Universidad de Sevilla (Andalucía)	62573	3,65%	TEMA	NON
Universitat Oberta de Catalunya (UOC) (Cataluña)	56787	3,31%	TEMA	NON
Universidad de Granada (Andalucía)	56343	3,29%	MATERIA	SI
Universitat de València (Comunidad Valenciana)	50421	2,94%	TEMA	SI
Universitat Autònoma de Barcelona (Cataluña)	42741	2,49%	MATERIA	NON
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (Comunidad Autónoma Vasca)	42026	2,45%	TEMA	NON
Universidad Politécnica de Madrid (Madrid)	40843	2,38%	MATERIA	NON

Universidad Politécnica de Valencia (Comunidad Valenciana)	40081	2,34%	TEMA	NON
Universidad de Málaga (Andalucía)	35462	2,07%	NON	NON
Universidad de Zaragoza (Aragón)	32522	1,90%	MATERIA	NON
Universidad de Salamanca (Castilla y León)	31846	1,86%	NON	NON
Universidade de Santiago de Compostela (Galicia)	30108	1,76%	TEMA	SI
Universidade da Coruña (Galicia)	23593	1,38%	TEMA	NON
Universidade de Vigo (Galicia)	22325	1,30%	MATERIA	NON

Pola súa banda, a columna PERSPECTIVA DE XÉNERO indica se se aborda a desigualdade entre homes e mulleres na materia ou tema correspondentes. Neste caso o contido indica esa presenza ou ausencia (SI/NON), e a cor (verde/vermello) reforza esa mesma información.

Como se pode ver, o tratamento da reflexión ética sobre a profesión da enxeñaría informática no nivel de grao é bastante desigual, presentándose todas as variacións desde o tratamento máis profundo (nunha materia dedicada) até o non tratamento en absoluto dentro das 14 universidades con máis estudantado do estado. Pola contra, resulta evidente a falta xeralizada da perspectiva de xénero, aínda que a presenza dunha materia adicada á reflexión ética que inclúa esta perspectiva entre as tres primeiras universidades pode considerarse unha boa nova. No que ao Sistema Universitario Galego respecta, aínda que a ética está presente de xeito obrigatorio nas tres institucións, só o fai con entidade de materia na Universidade de Vigo, mentres que só na Universidade de Santiago de Compostela se inclúe a perspectiva de xénero mesmo sendo un tratamento menos profundo (un tema).

DISCUSIÓN

En inicio, pretendíase que o estudo incluíse as 64 universidades españolas, pero o laborioso que resultou o proceso de procura da información e a limitación de tempo dispoñible fixo preciso a realización dunha selección. Porén, xa que as 14 universidades elixidas son as máis representativas en termos de tamaño, poderíamos argumentar que non debería haber grandes diferenzas de estender o alcance ás 64. Agora ben,

poderíamos caer no argumento de autoridade pensando que simplemente por ser máis grandes institucións máis pequenas non poden facer un mellor traballo, polo que sería desexable continuar a análise incluíndo as universidades restantes.

A selección realizouse empregando o número de estudantes totais, pero podería terse elixido como criterio o número de estudantes de titulacións relacionadas coa informática, por exemplo. Probablemente exista certa correlación entre estas dúas cifras, pero dado que non se confirmou, habería que corroboralo.

A decisión de excluír do estudo os mestrados podería ser un risco para a validez dos resultados. Para determinar se isto é así ou non, habería que analizar que porcentaxe de estudantes de grao continúa os seus estudos cun mestrado. Agora ben, a oferta de mestrados é moi ampla e tan diversa como pouco homoxénea, o que dificultaría as comparacións entre institucións². No caso dos dobres graos, algunhas modalidades poderían cualificarse de populares (dobre grao con ADE, dobre grao con matemáticas), pero en ningún caso son tan habituais ou frecuentes como para posibilitar unha comparación entre a maioría das universidades.

Por outra banda, en tanto que profesión non regulada, e eido en crecente demanda de profesionais, sería totalmente irreal pretender que a tecnoloxía e o software son creados e, polo tanto, responsabilidade unicamente de persoas egresadas dos títulos directamente relacionados coa enxeñaría informática. É máis, alén das titulacións afíns que existen no propio sistema universitario (tradicionalmente, a enxeñaría de telecomunicacións, pero máis recentemente outras modalidades como a ciencia de datos, a bio-informática, etc.), a formación profesional é tamén canteira de importante parte da forza de traballo deste sector. Esta complétase con persoas con todo tipo de traxectorias, desde universitarias de titulacións non afíns até completamente autodidactas. Neste senso, un estudo coma este só pode ter un alcance moi determinado, pero en calquera caso serve de utilidade para visibilizar o problema que, dándose na educación superior e, reiteradamente, tendo unha orixe sistémica, é certamente de agardar que se repita noutros contextos.

En canto aos termos chave escollidos, a procura das palabras *ético/a* ten a intención de ir máis aló da dimensión meramente lexislativa que en moitas ocasións se adopta en materias relacionadas coa praxe da informática. Pola súa banda, a procura do termo *xénero* pretendía localizar, naqueles casos nos que a dimensión ética se incluía explicitamente,

.....
2 Poderíamos usar o Mestrado en Enxeñaría Informática, ou equivalente, que imparten algunhas escolas e facultades como título que proporciona as atribucións da/o Enxeñeira/o en Informática (os graos proporcionan as atribucións dun/ha Enxeñeiro/a Técnico/a en Informática, aínda que a profesión, a efectos prácticos, non está regulada –non é obrigatoria a colexiación para exercela).

as materias e/ou temas que abordaban as desigualdades entre homes e mulleres e a súa relación coa tecnoloxía como elemento coa capacidade de potenciar ou aliviar estas desigualdades. Alternativamente, poderíase ter adoptado un enfoque indirecto na análise das guías docentes, que pretendese detectar outros xeitos complementarios de introducir a perspectiva de xénero (presenza de mulleres na bibliografía, visibilización das mulleres e as súas contribucións á disciplina, uso de linguaxe non sexista, etc.).

CONCLUSIÓN

Este artigo presenta os detalles dunha análise con perspectiva de xénero realizada nos contidos que conforman o plan de estudos dos graos en enxeñaría informática que se imparten nas universidades con máis estudantes do estado español. A intención deste estudo foi avaliar a situación da introdución da perspectiva de xénero, elemento necesario para formar futuras xeracións de profesionais do desenvolvemento de software e tecnoloxía que sexan conscientes do papel non neutro que esta ten na vida das persoas nas nosa sociedade. Como vehículo, buscouse localizar materias e/ou temas que abordasen a reflexión sobre a ética profesional.

Os datos recollidos non invitan ao optimismo, xa que os estudos de informática, mesmo despois da recente revisión que sufriron durante o proceso de Bolonia, non sempre presentan de xeito obrigatorio para o seu alumnado ese traballo de reflexión ética. Porén, aínda que a súa presenza aínda é moi minoritaria, si atopamos casos nos que a presenza obrigatoria deses contidos incorpora a perspectiva de xénero. Estes exemplos poden e deben servir de modelo para dotar de ferramentas a futuras profesionais para construír unha informática do futuro que non contribúa á perpetuación dos estereotipos e as desigualdades.

BIBLIOGRAFÍA

ACM, AIS and IEEE-CS Joint Task Force for Computing Curricula (2005): "Computing Curricula: The Overview Report" [documento electrónico], <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2005-march06final.pdf>
Consultado: 5 de maio de 2019.

Amichai-Hamburger, Yair (2002): "Internet and personality", *Computers in Human Behavior*, Vol. 18 (1), (1-10).

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) (2005). "Título de Grado en Ingeniería Informática. Libro Blanco" [documento electrónico], http://www.aneca.es/var/media/150388/libroblanco_jun05_informatica.pdf Consultado: 5 de maio de 2019.

Boletín Oficial del Estado (2009): "Resolución de 8 de junio de 2009, (...) por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química." [documento electrónico], <https://www.boe.es/boe/dias/2009/08/04/pdfs/BOE-A-2009-12977.pdf> Consultado: 5 de maio de 2019.

Breazeal, Cynthia, Scassellati, Brian (1999): "How to build robots that make friends and influence people" en Hyung Suck, C., Chong-won, L., Ju-Jang, L., Mignon, P.: *IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems*, IEEE, Kyongju, (858-863).

Christie, Michael F., O'Neill, M., Rutter, Rutter, Kerry-Lee, Young, Graham, Medland, Angeline (2016): "Engendering diversity in engineering education and other STEM areas: A case study in sustainability", en Lima, R.M., de Graaff, E., Alves, A., Menezes, A., Mesquita, D., Dinis-Carvalho, J., Bettaieb, L., van Hattum-Janssen, N., Costa, N., Sousa, R.M., Fernandes, S., Villas-Boas, V.: *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, (117-122).

Daniel, Sherae, Agarwal, Ritu (2013): "The effects of diversity in global, distributed collectives: A study of open source project success", *Information Systems Research*, Vol. 24 (2), (312-333).

Garcia, Megan (2016): "Racist in the machine: The disturbing implications of algorithmic bias", *World Policy Journal*, Vol. 33 (4), (111-117).

Huang, Yong-Ming (2019): "Examining students' continued use of desktop services: Perspectives from expectation-confirmation and social influence", *Computers in Human Behavior*, Vol 96, (23-31).

Isaacs, Beatrice (2001): "Mystery of the missing women engineers: A solution", *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, Vol. 127 (2), (85-91).

Liang, Ting-Peng, Liu, C.C., Lin, T.M., Lin, B. (2007): "Effect of team diversity on software project performance", *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 107 (5), (636-653).

McLeod, Poppy Laurretta, Lobel, Sharon Alisa, Cox, Jr. Taylor. H. (1996): "Ethnic Diversity and Creativity in Small Groups", *Small Group Research*, Vol. 27 (2), (248-264).

Mowshowitz, Abbe. (1984). "Computers and the myth of neutrality" en Friedman, F. L., Korsh, J.: *ACM 12th annual computer science conference on SIGCSE symposium*, ACM, New York, Philadelphia, (85-92).

Perkins, D.N. (1985): "The Fingertip Effect: How Information-Processing Technology Shapes Thinking", *Educational Researcher*, Vol. 14 (7), (11-17).

Sardelis, Stephanie., Oester, Samantha., Liboiron, Max (2017). "Ten strategies to reduce gender inequality at scientific conferences", *Frontiers in Marine Science*, Vol. 4.

