MUJERES TIC

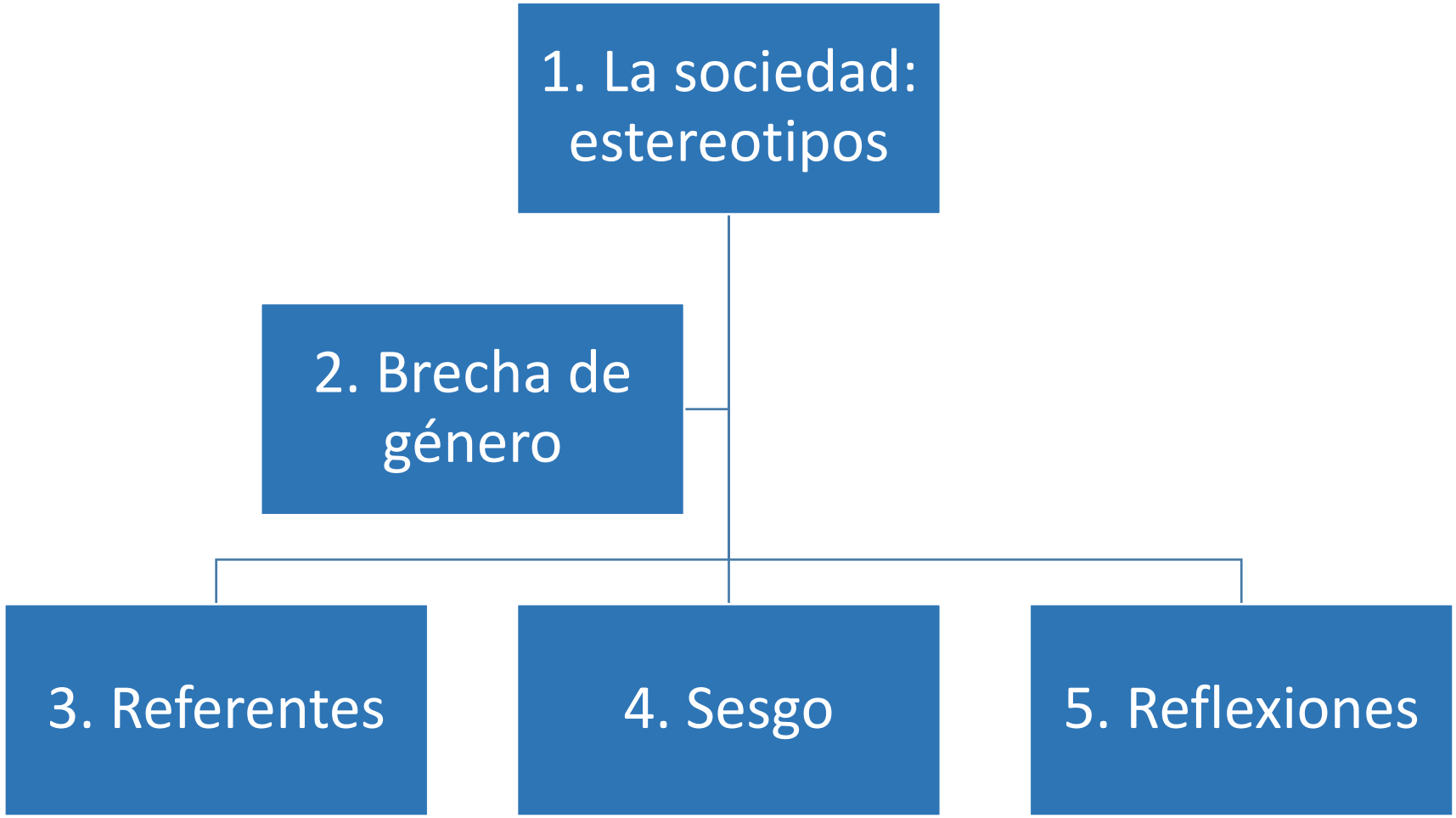
… en el siglo XXI

Mª Pilar Vélez (U. Nebrija)
pvelez@nebrija.es

Seminario de Historia de la Informática
Facultad de Informática – UCM
15 de marzo de 2022

UNIVERSIDAD NEBRIJA

Siglo XXI: Las mujeres informáticas siguen siendo pioneras …



UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

1. La sociedad

LA VANGUARDIA

DATOS ALARMANTES

Por qué hay tan pocas mujeres en las carreras de informática

- Solo 3 de cada 10 mujeres en el mundo estudian carreras relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas
- "Hay chicas que podrían ganar torneos de informática y no lo saben"

rdian readers

Search jobs | Sign in | Search | International edition

The Guardian For 200 years

Sport | Culture | Lifestyle | More

Education ▶ Schools Teachers Universities Students

Women in technology
Schools

Why aren't more girls in the UK choosing to study computing and technology?

As the proportion of girls taking these subjects remains low, teachers reveal why they believe that is and what they're doing about it

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

1. La sociedad

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

1. La sociedad: Mi hija quiere ser ingeniera

https://www.youtube.com/watch?v=HK5B_GGkvwA
Mujeres con Ciencia (2019).
Blog de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

1. La sociedad: estereotipos

Socioculturales: los sesgos y estereotipos, la asunción de los papeles asignados a cada individuo según su sexo, refuerzan las autolimitaciones sobre capacidades, intereses y motivaciones.

Ámbito familiar: las creencias y la profesión de padres y madres impacta en las expectativas y aspiraciones de los jóvenes. A mediados de los 80's, el ordenador personal es considerado en las familias "una videoconsola para los chicos", coincide con el comienzo de la "brecha de Género" en Ciencias de la Computación

Psicosociales: la idea estereotipada de diferentes habilidades para cada sexo, como que los hombres son mejores en matemáticas o informática, impacta en los propios prejuicios.

Falta de referentes femeninos: ser informático es considerado programar de forma aislada, con pocas habilidades sociales (un friki).

Todo ello tiene un efecto multiplicador (multiplicador de Petri)

"Y no es sólo cosa de hombres"

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

1. La sociedad: MULTIPLICADOR DE PETRI

Población	Ratio	Comentarios sesgados
20% mujeres	**4:1**	4 veces menos a mujeres
80% hombres		4 veces más desde hombres

Hipótesis: No hay diferencia % de sexismo entre los géneros

Población (50)	Comentarios sesgados (20%)
10 mujeres	2
40 hombres	8

Tras 70 comentarios, 7 de cada lado al opuesto

	Probabilidad	Media	Ratio
♀	4/5	5,6	5,6:0,35= **16:1**
♂	1/20	0,35	

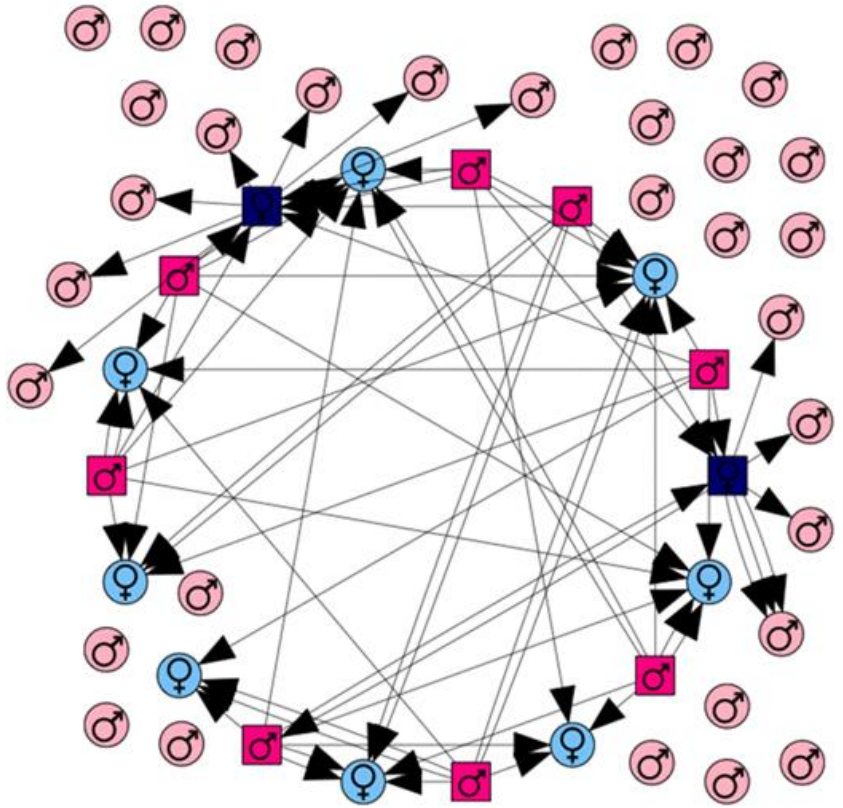


Ilustración del multiplicador de Petri. Fuente: Wikipedia con Licencia Creative Commonds

En general, con una proporción de género de r: 1, el impacto es r^2:1

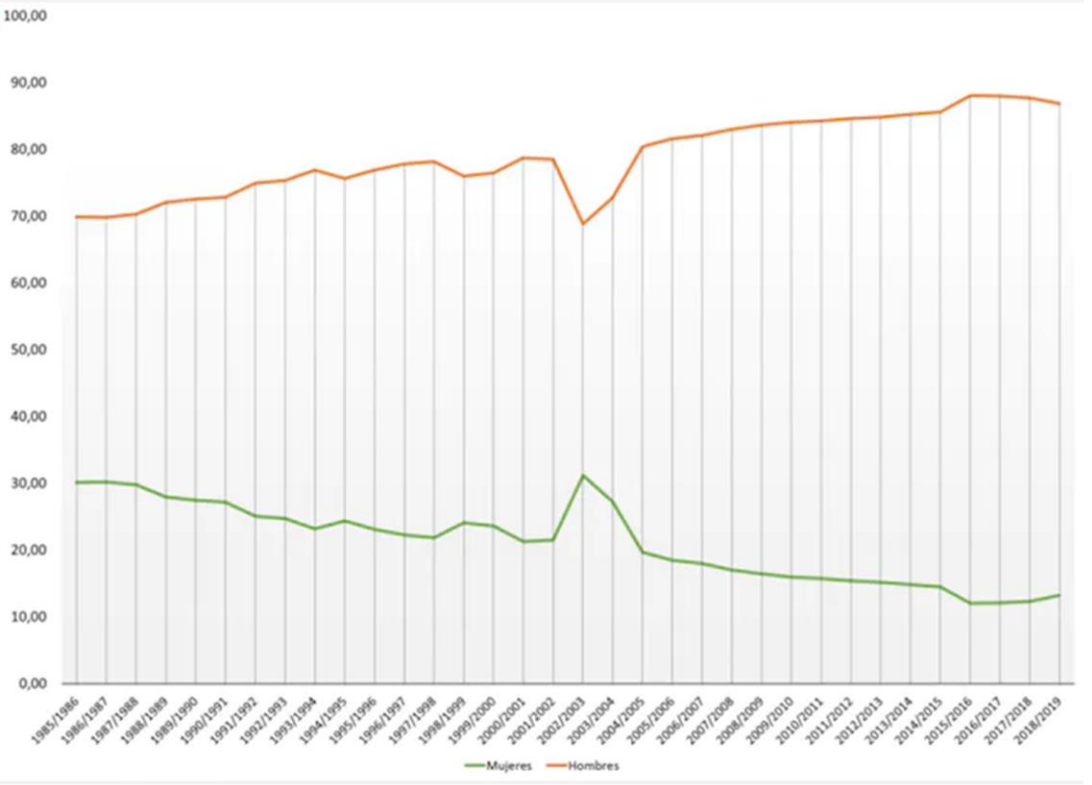
UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

2. Brecha de género: formación universitaria

- En España, porcentaje mujeres en estudios universitarios STEM
  - ≈ 24% en ingenierías, producción industrial y construcción en 2015, el mismo porcentaje que la media de países OCDE.
  - ≈ 12% en tecnologías de la información y la comunicación (TIC), por debajo del 19% de la media de la OCDE.
- En España va a haber un déficit de 3 millones de profesionales con conocimientos TIC/STEM en los próximos años.

Evolución del porcentaje de alumnos matriculados en Ingeniería Informática* 1985 - 2019

	Porcentajes		Número alumnos	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
1985/1986	30,12	69,88	5211	12088
1986/1987	30,20	69,80	6265	14483
1987/1988	29,73	70,27	7171	16947
1988/1989	27,95	72,05	7811	20140
1989/1990	27,45	72,55	8584	22692
1990/1991	27,18	72,82	9468	25370
1991/1992	25,06	74,94	9692	28988
1992/1993	24,67	75,33	10070	30754
1993/1994	23,14	76,86	11029	36634
1994/1995	24,37	75,63	12772	39644
1995/1996	23,09	76,91	13214	44014
1996/1997	22,22	77,78	13502	47263
1997/1998	21,84	78,16	13886	49683
1998/1999	24,05	75,95	15888	50186
1999/2000	23,54	76,46	17258	56054
2000/2001	21,27	78,73	16900	62564
2001/2002	21,50	78,50	17436	63660
2002/2003	31,17	68,83	30540	67431
2003/2004	27,25	72,75	23374	62416
2004/2005	19,65	80,35	16207	66285
2005/2006	18,45	81,55	14414	63698
2006/2007	17,96	82,04	12908	58972
2007/2008	17,00	83,00	10949	53443
2008/2009	16,40	83,60	9823	50074
2009/2010	15,94	84,06	8611	45419
2010/2011	15,74	84,26	7814	41831
2011/2012	15,39	84,61	7252	39874
2012/2013	15,19	84,81	6337	35391
2013/2014	14,79	85,21	5853	33721
2014/2015	14,43	85,57	5344	31695
2015/2016	12,00	88,00	4446	32597
2016/2017	12,07	87,93	4639	33810
2017/2018	12,31	87,69	4885	34801
2018/2019	13,17	86,83	5599	36904



Fuente: Estadísticas del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

* Total ramas de Ingeniería Informática

Evolución de alumnas matriculadas en informática en España de 1985 a 2019, vemos que en el primer año del que se tienen datos (curso 1985-86) se matriculó un 30,12 % de mujeres. En el 2018-19 la matrícula había caído hasta el 13,17 %.

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

2. Brecha de género: entorno laboral

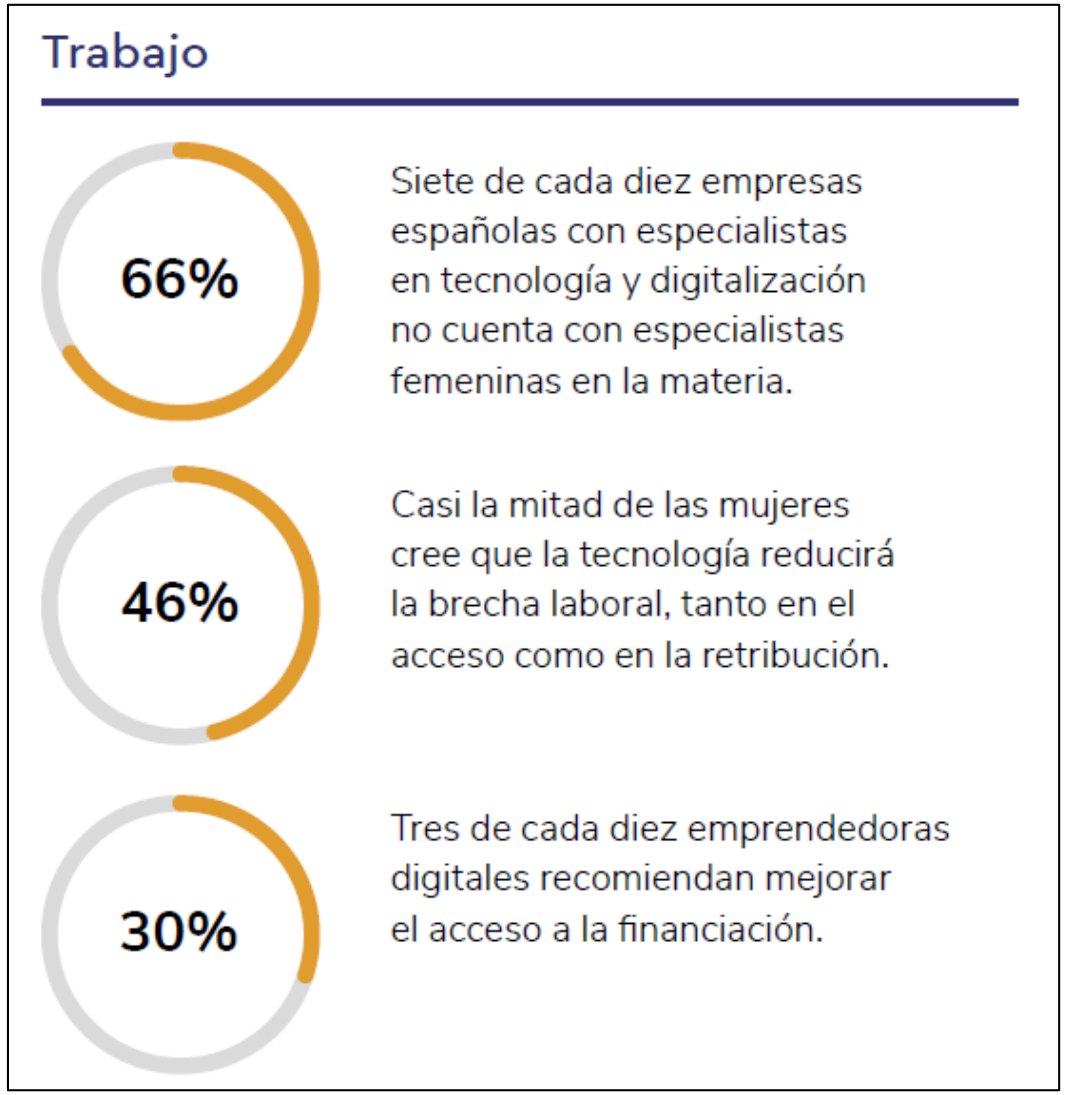
- Según Eurostat el perfil del profesional TIC es: varón, menor de 35 años y con estudios superiores.
  - 5,2% hombres en ocupaciones digitales del total de los trabajadores ocupados de género masculino,
  - 2% mujeres del total del empleo femenino.
- En 2017, las mujeres suponían
  - 53,2% de los graduados universitarios,
  - 18,6% de los graduados en estudios tecnológicos,
  - 15,6% de los trabajadores con perfil técnico del sector digital,
  - 2% de los CEO de *startup*

Fuente: Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico. Ministerio de Economía y Transformación digital (2019)

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

2. Brecha de género: entorno laboral

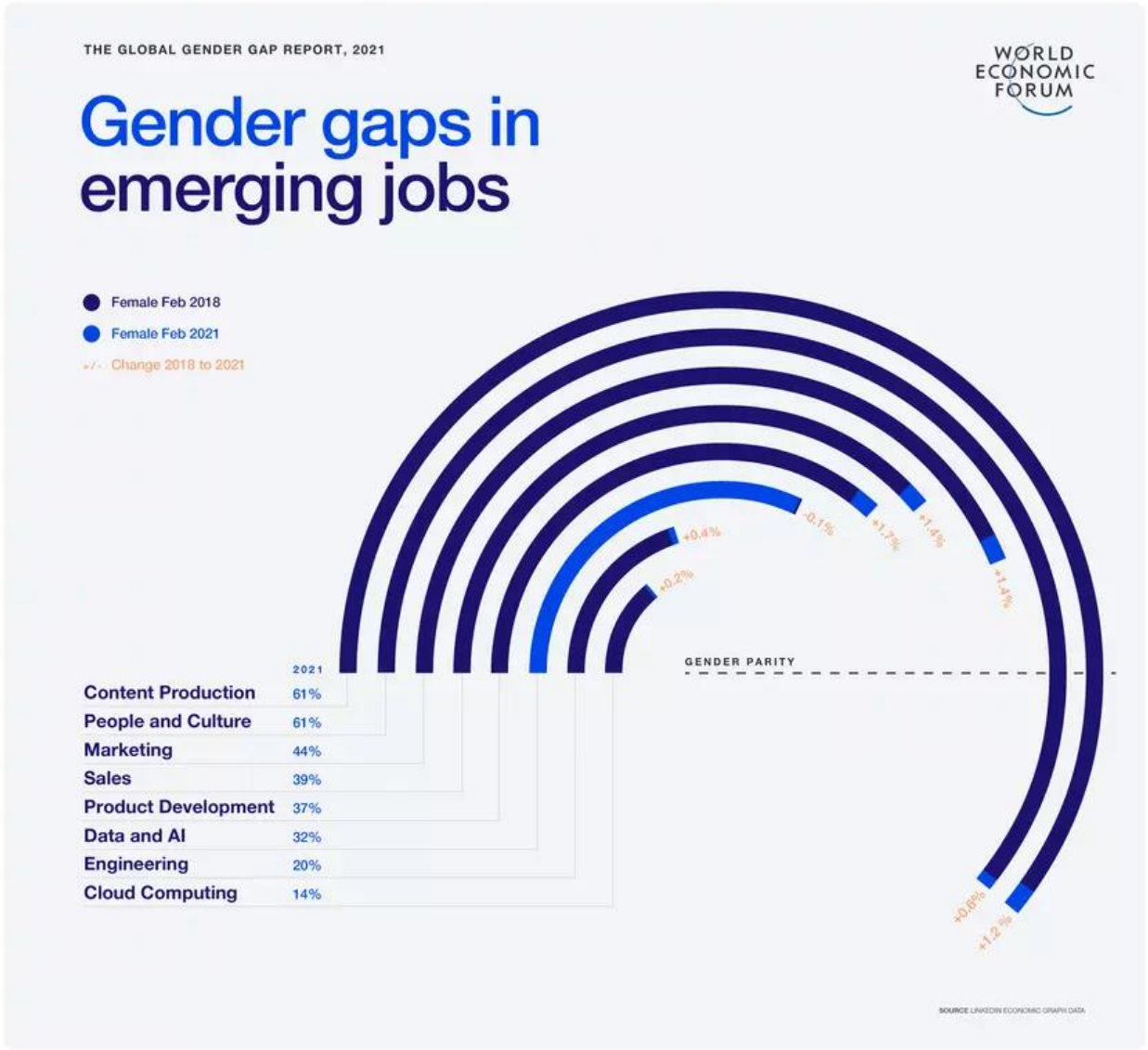
"Sólo el 5,7% de las empresas españolas cuenta con especialistas femeninas en tecnologías de la información, un sector al que sólo se dedica el 1,6% de las mujeres trabajadoras."



Fuente: Brecha digital de género. 2022. Madrid. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

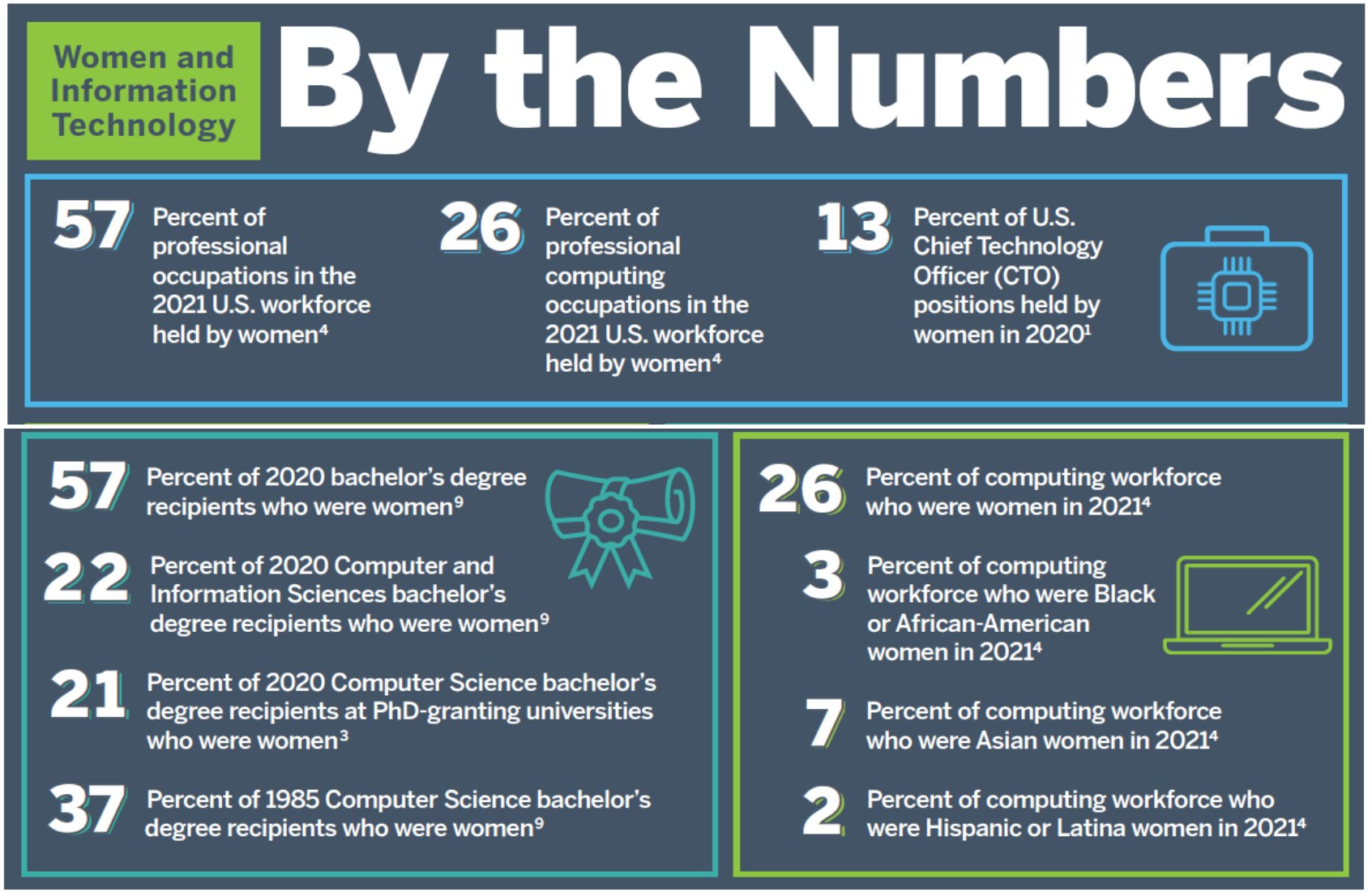
UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

2. Brecha de género: entorno laboral global



UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

2. Brecha de género: EEUU



Fuente: National Center for Women & Information Technology (NCWIT)

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

3. Referentes:
Carme Torras (Barcelona, 1956)

Investigadora especialista en inteligencia artificial y escritora de ciencia ficción para promover la ética en la robótica y la IA
http://www.iri.upc.edu/people/torras/

Formación:
Licenciada en Mathematics, Universitat de Barcelona 1978
M.Sc. Computer Science,University of Massachusetts, 1981
Doctora en Ciencias de la Computación, Universitat Politècnica de Catalunya in 1984.

Reconocimientos y premios:
- Premio Rafael Campalans del Instituto de Estudios Catalanes, 1985
- Medalla Narciso Monturiol al Mérito Científico y Tecnológico, 2000
- Premio Julio Peláez a las Mujeres Pioneras de la Física, la Química y las Matemáticas, en 2019.
- Premio Nacional de Investigación “Julio Rey Pastor”, en 2020
- *Fellow* del IEEE y EurAI
- Miembro numerario de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, y de la Academia Europea

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

3. Referentes: Carme Torras

Profesora de Investigación en el Instituto de Robótica e Informática Industrial de Barcelona: cinemática, planificación de movimientos y visión en robots, neuro-computación, razonamiento geométrico y visión por ordenador.

CLOTHILDE

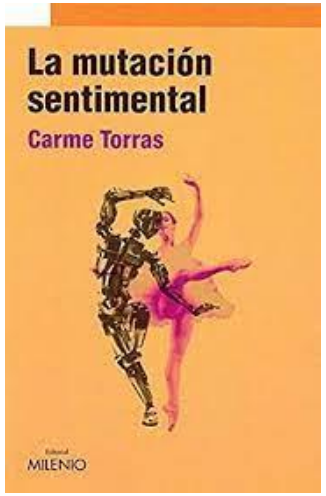
ERC Advanced Grant Cloth manipulation learning from demonstrations

Diseñar y programar robots que puedan echar una mano para vestirse a las personas con la movilidad reducida.

Topología computacional + Aprendizaje automático

https://cientificasinnovadoras.fecyt.es/cientifica/carme-torras-genis

Compromiso con los desafíos de la robo-ética



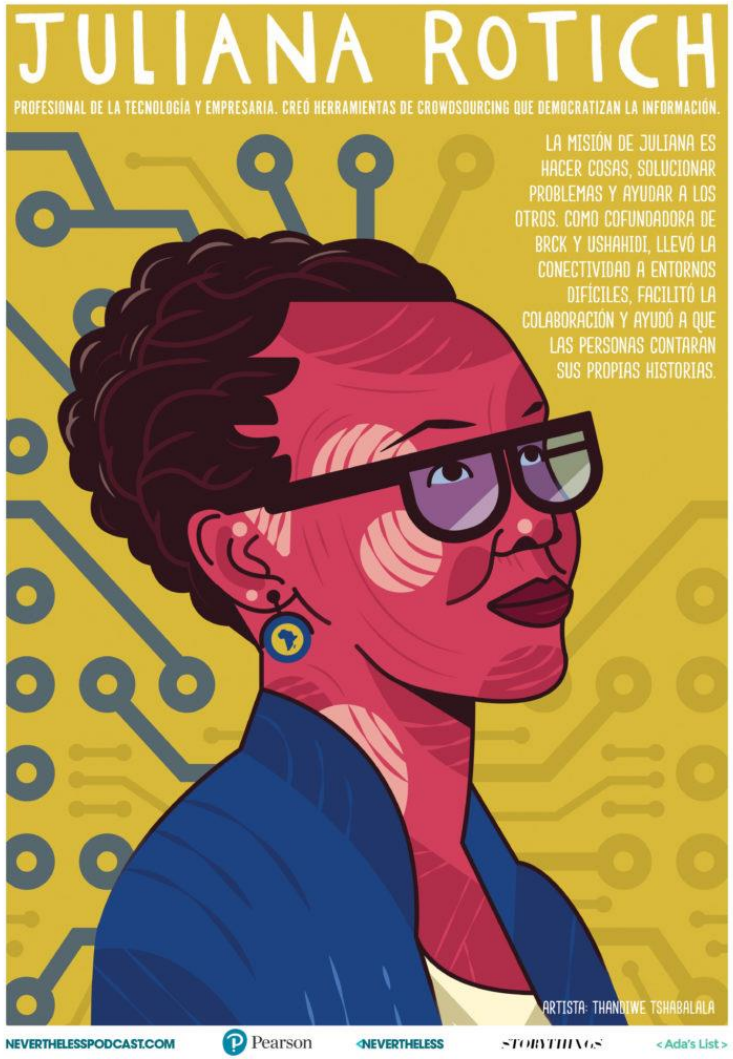
UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

3. Referentes:
Juliana Rotich (Zimbabue, 1977)

Emprendedora tecnológica, conferenciante y asesora estratégica con sede en Nairobi, Kenia
https://julia.na/

Formación:
B.Sc Computer Sciences (University of Missouri),
MIT Media Lab Fellowship

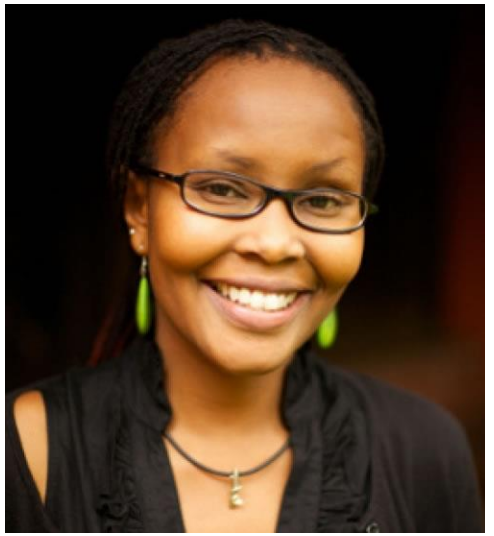
Reconocimientos y premios:
- Senior TED Fellow, 2007
- Emprendedora Social del Año de la Fundación Schwab en África (Foro Económico Mundial, 2011)
- Top 100 Women Technology (The Guardian, 2011)
- Top 10 Women in Technology (The Guardian, 2015)
- Doctor Honoris University of Namur 2018
- Premio alemán para África (Fundación Alemana para el África , 2019)



UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

3. Referentes: Juliana Rotich

"Su trabajo de asesoramiento y sus actividades empresariales tienen por objetivo hacer cosas, solucionar problemas y ayudar a los otros."



Ushahidi Inc, ("testimonio", en suajili) empresa tecnológica sin ánimo de lucro.

"WE CREATE TECHNOLOGY THAT HELPS PEOPLE GATHER, MAP AND ANALYZE INFORMATION TO BUILD A BETTER WORLD" https://www.ushahidi.com/

- Gracias a "Ushahidi", la población keniana pudo mantenerse al día con la información más reciente en la crisis de las elecciones presidenciales de Kenia de 2007-2008.
- Ha sido adoptado por numerosos países

BRCK Inc, empresa de tecnología de hardware y servicios: comunicación en entornos de baja infraestructura mediante el desarrollo de un dispositivo de WiFi móvil que funciona con energía solar autónoma, resistente a la humedad, la arena y todo tipo de climas.

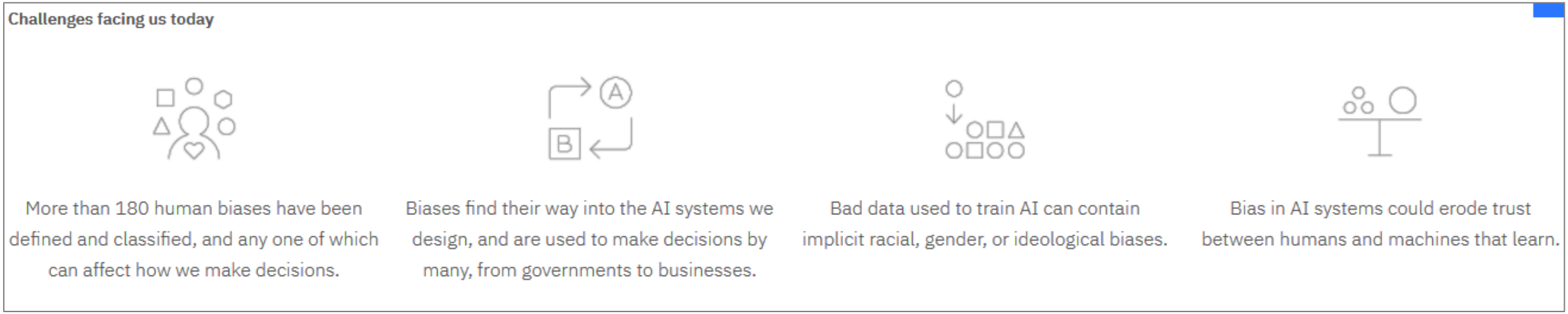
UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

4. Sesgo en los algoritmos

“Los algoritmos *heredan* los sesgos de género que imperan en nuestra sociedad”

https://theconversation.com/el-sexismo-en-los-algoritmos-una-discriminacion-subestimada-140790

180 sesgos detectados y clasificados	Los sesgos entran y se transmiten en los sistemas IA	Los datos contienen sesgos	Sesgos en IA pueden dañar la confianza en ML
Afecta a qué y cómo se toman decisiones			

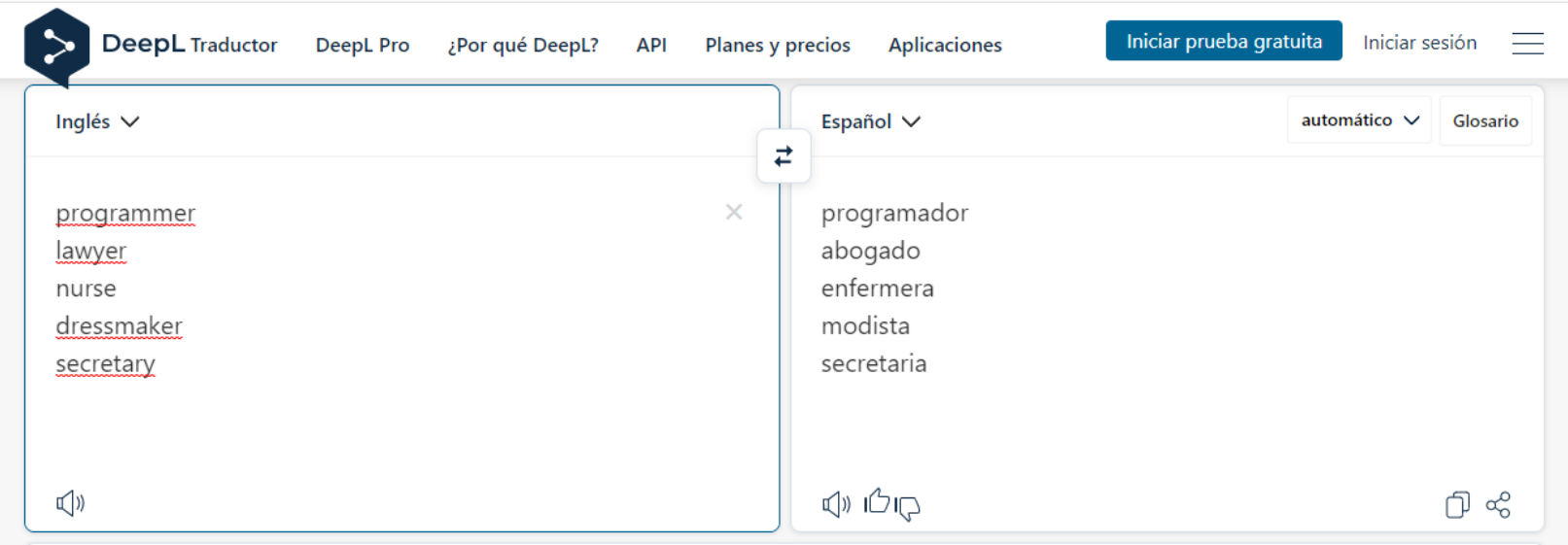


https://web.archive.org/web/20200917224605/https://www.research.ibm.com/5-in-5/ai-and-bias/

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

4. Sesgo en los algoritmos

- En un estudio se aplicaron **técnicas de aprendizaje automático** utilizando *Google News*, se resolvió la analogía "hombre es a programador de ordenadores lo que mujer es a x". La respuesta automática fue que "x = ama de casa". https://arxiv.org/pdf/1607.06520.pdf
- Amazon tuvo que eliminar su algoritmo de selección de personal porque mostraba un **fuerte sesgo de género**, penalizando los CV que contenían la palabra *mujer.*
- Joy Buolamwini (MIT) revelara fallos en la tecnología de reconocimiento facial tras detectar errores en los algoritmos. Documental: *Sesgo codificado* (resumen https://www.youtube.com/watch?v=fYxcAAKDoYA)
- Sesgos de género **al traducir del inglés** a idiomas con género gramatical como el nuestro.



UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

5. Reflexiones: atracción-retención-progreso

- **Educación** → Cambio de creencias y estereotipos (- las ciencias son difíciles, + la informática también tiene su enfoque social)
- La importancia de los **buenos referentes** en todas las etapas (atracción-retención-progreso)
- Más **conciencia y conversación** sobre el género es seguramente algo bueno, pero ¿este "ruido" enmascara una falta de acción y progreso real? → Atraer y desarrollar más mujeres en puestos de liderazgo requiere un cambio en toda la empresa, impulsado desde arriba.
- Dejar de hacer **diagnósticos** y pasar a políticas → Plan país. Por ejemplo Australia: *Women in STEM Decadal Plan,* Academy of Science. (2019)

> "*si se ponen en práctica las estrategias adecuadas para aumentar el número de mujeres con esos conocimientos tecnológicos perturbadores en la fuerza de trabajo, no sólo podemos empezar a cerrar las brechas de género, sino también asegurarnos de que las mujeres desempeñen un papel fundamental en la configuración del futuro*."
>
> https://www.weforum.org/agenda/2019/12/gender-gap-emerging-jobs-disruptive-tech-skills

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

Referencias

INFORMES

- Sara Mateos Sillero y Clara Gómez Hernández (2019) *Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Secretaría de Estado para el Avance Digital, Secretaría General Técnica. Ministerio de Asuntos Economía y Transformación Digital.
  https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/190304_Libro_blanco_de_las_mujeres_en_el_ambito_tecnologico_(posicion_primera).aspx

- By the Numbers (2022) National Center for Women & Information Technology (NCWIT).
  https://ncwit.org/resource/bythenumbers/

- *Global Gender Gap Report* (2021), World Economic Forum.
  https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2021

- *Women in STEM Decadal Plan* (2019). Australian Academy of Sciences and Australian Academy of Technology and Engineering.
  https://www.science.org.au/files/userfiles/support/reports-and-plans/2019/gender-diversity-stem/women-in-STEM-decadal-plan-final.pdf

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es

Referencias

MULTIPLICADOR DE PETRI

- Ian Gent (2013) *The Petrie Multiplier: Why an Attack on Sexism in Tech is NOT an Attack on Men*, Ians Gent's blog
  http://blog.ian.gent/2013/10/the-petrie-multiplier-why-attack-on.html?fbclid=IwAR37yV84LjQC0QjgFefadq4XBejFPfqPrIrVzG5sfhBbeRzCZwBeJyl5TgI

- David Chart (2020) *The Petrie Multiplier.* David Chart's blog
  http://www.davidchart.com/2013/10/20/the-petrie-multiplier/

SESGO

- *Naroa Martínez, Helena Matute (2020)El sexismo en los algoritmos: una discriminación subestimada.* The conversation
  https://theconversation.com/el-sexismo-en-los-algoritmos-una-discriminacion-subestimada-140790

WEB

URL de páginas web en la presentación

UNIVERSIDAD NEBRIJA
pvelez@nebrija.es