

# El problema de la baja participación de las mujeres en la STEM a nivel mundial y sus impactos en América Latina

The problem of the low participation of women in STEM worldwide and its impacts in Latin America

Alessandro Bello  
External expert  
alebello81@gmail.com

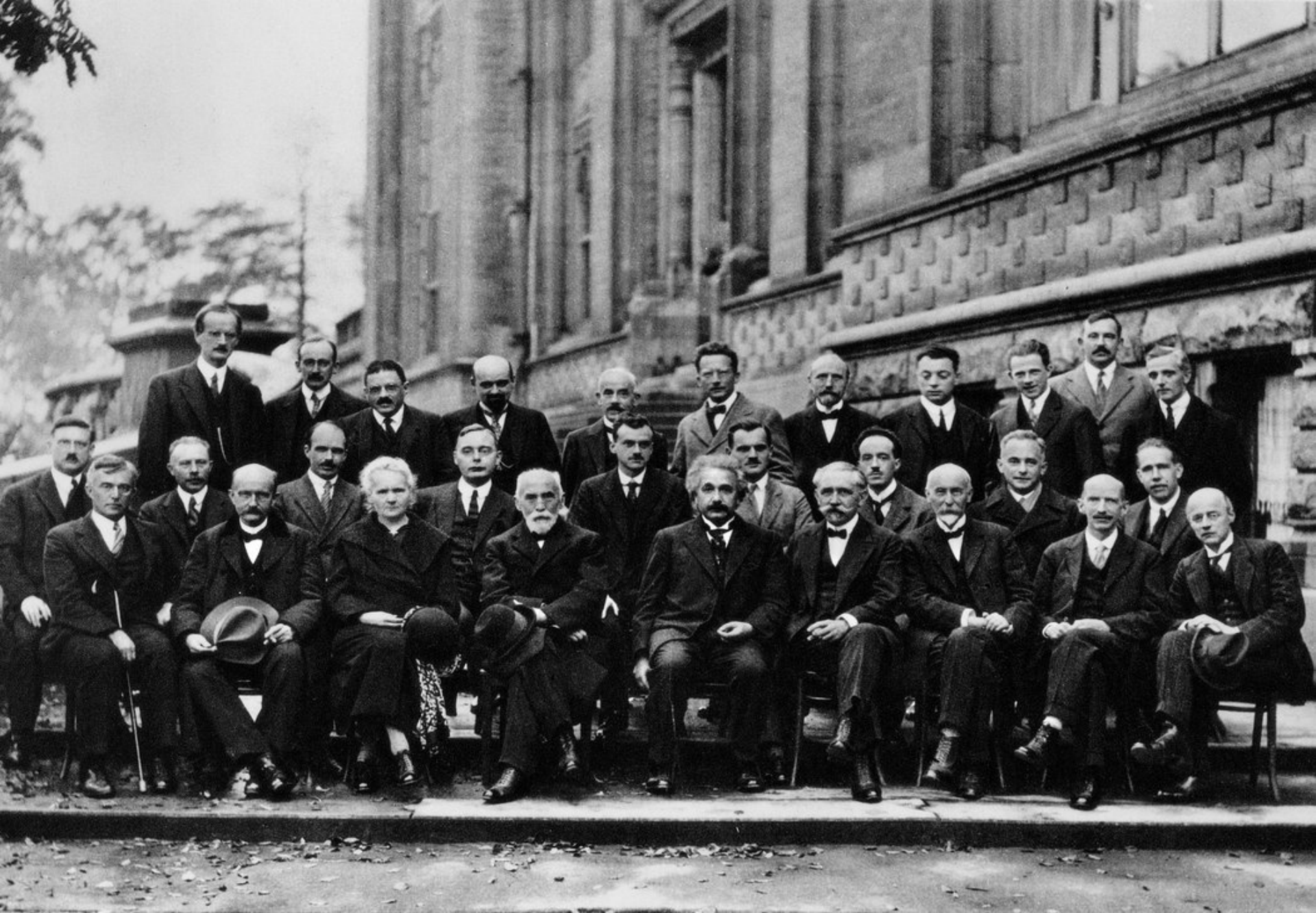
International Leadership Summit  
November 25<sup>th</sup>, 2019  
Cartagena de Indias, Colombia



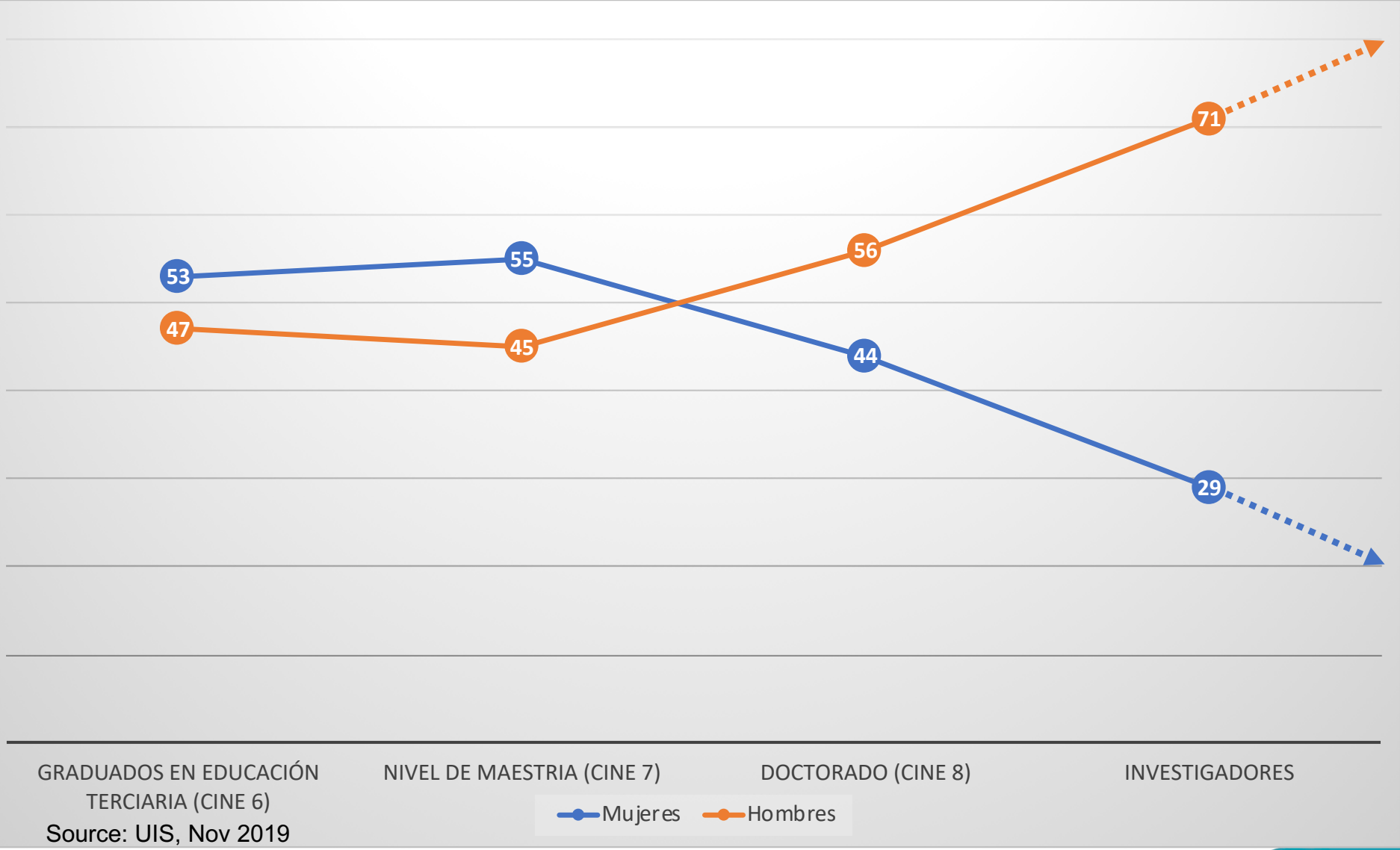
# Índice

1. ¿Qué realidad queremos cambiar?
2. ¿Por qué lograr la igualdad?
3. ¿Dónde están las barreras?
4. ¿Qué estamos haciendo en la región?
5. Referencias

**¿Qué realidad queremos cambiar?**



# Mujeres sub-representada entre investigadores



GRADUADOS EN EDUCACIÓN TERCIARIA (CINE 6)

NIVEL DE MAESTRIA (CINE 7)

DOCTORADO (CINE 8)

INVESTIGADORES

● Mujeres ● Hombres

Source: UIS, Nov 2019

**Solo el 3% de los Premios Nobel Científicos han sido concedidos a mujeres**

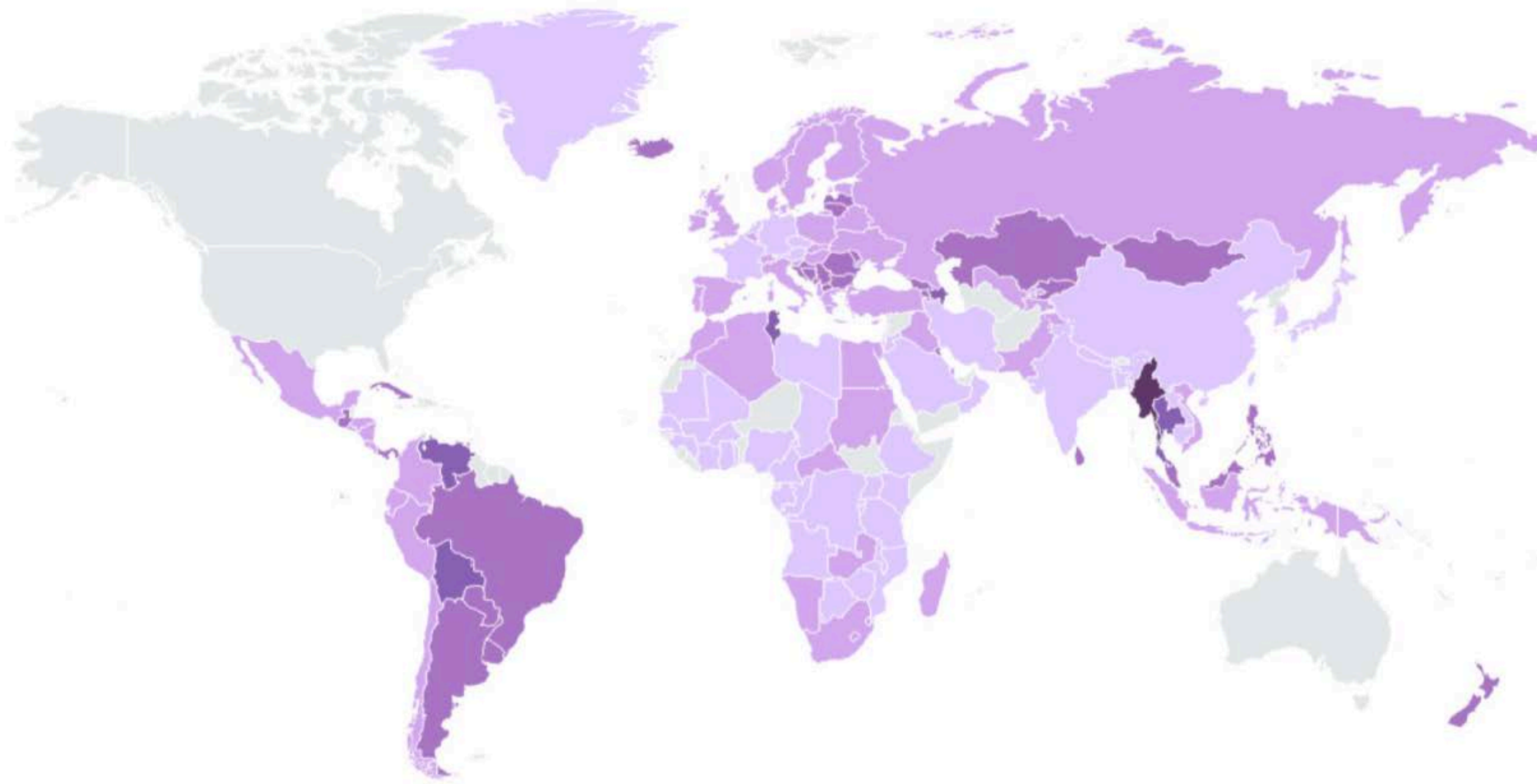
# 118 Years of FEMALE Nobel Laureates

1900 '10 '20 '30 '40 '50 '60 '70 '80 '90 2000 '10



**¿El porcentaje de mujeres investigadoras es más alto en países desarrollados o en desarrollo?**

# Mujeres investigadoras (HC)

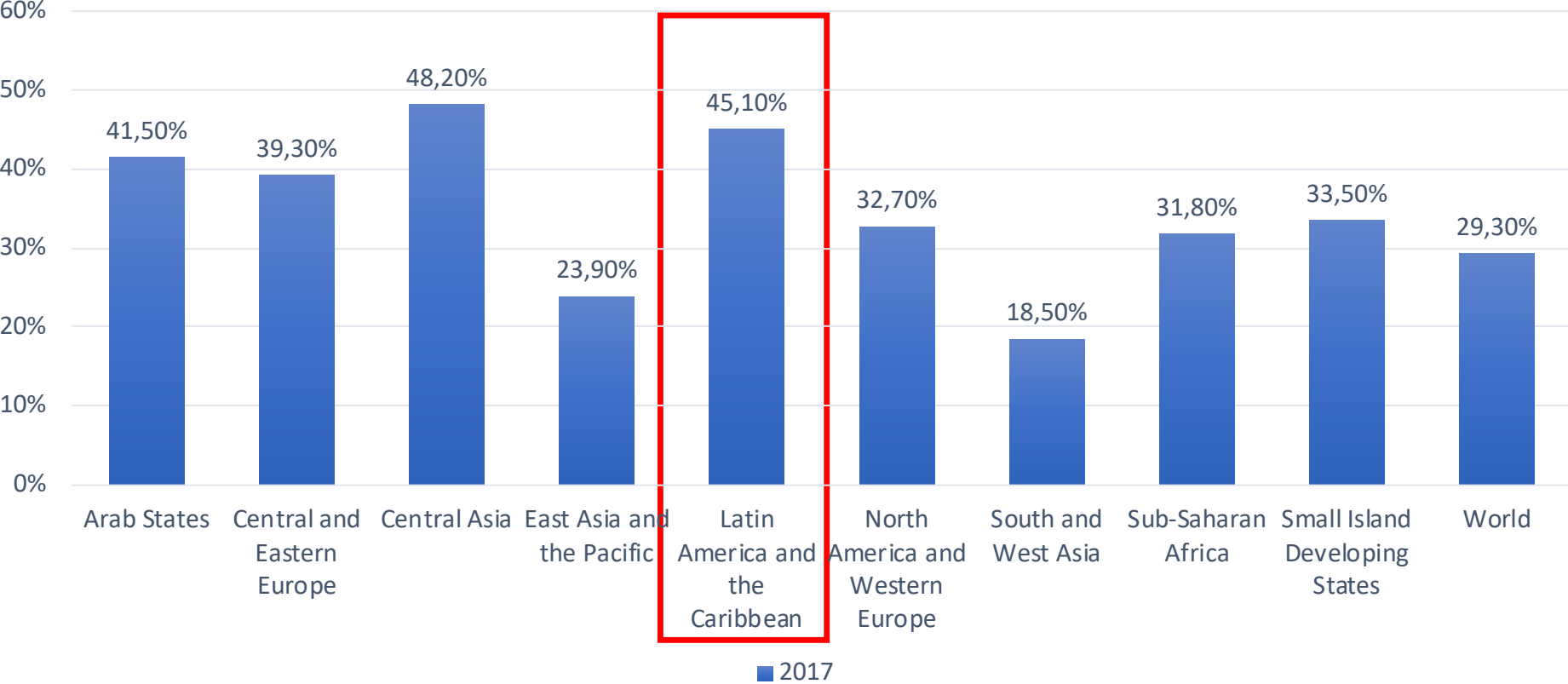


70.1% - 100% 55.1% - 70% 45.1% - 55% 30.1% - 45% 0% - 30% No data

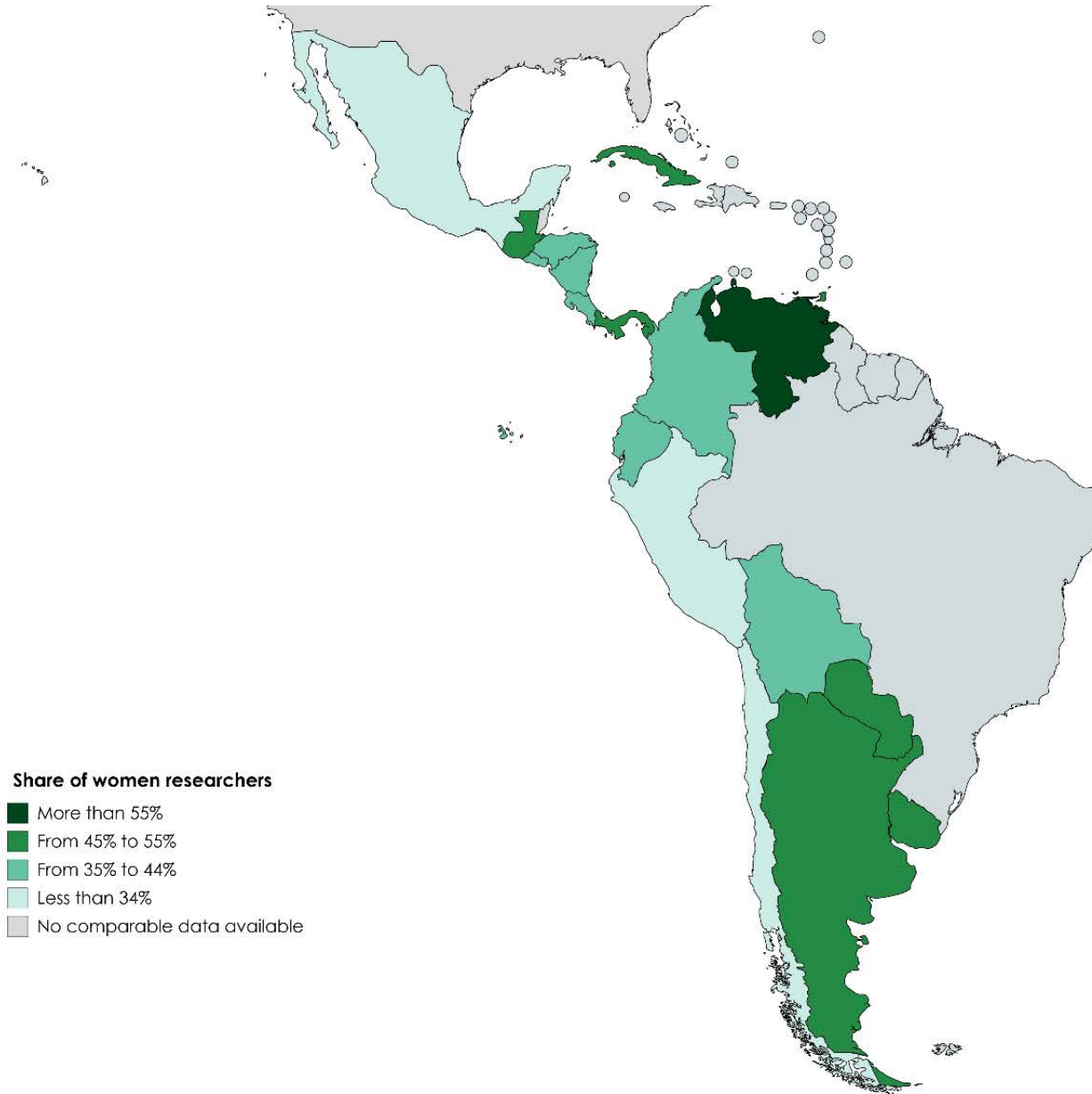
Source: UIS, Nov 2019



# Mujeres investigadoras por región

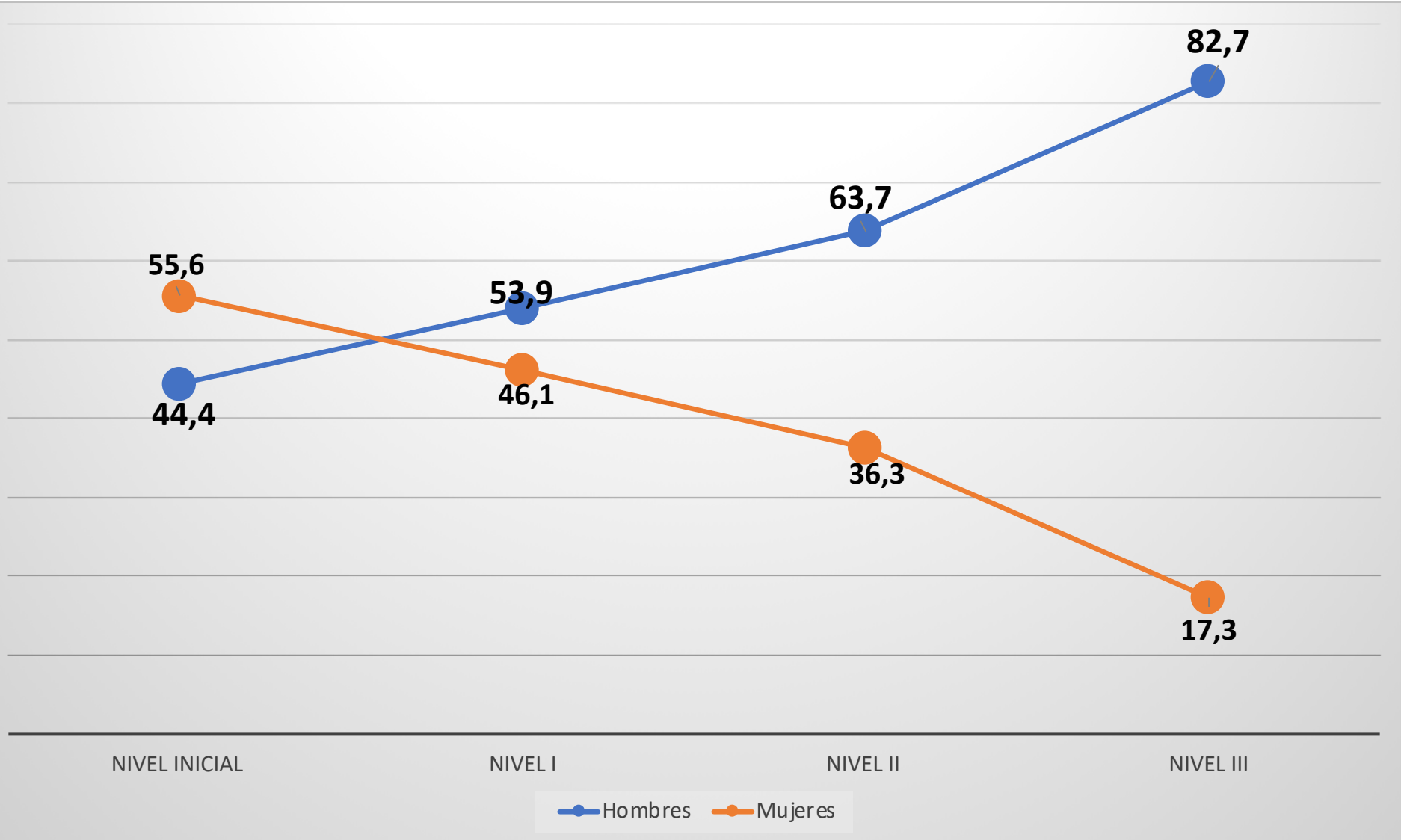


# ¿Y en América Latina y el Caribe?



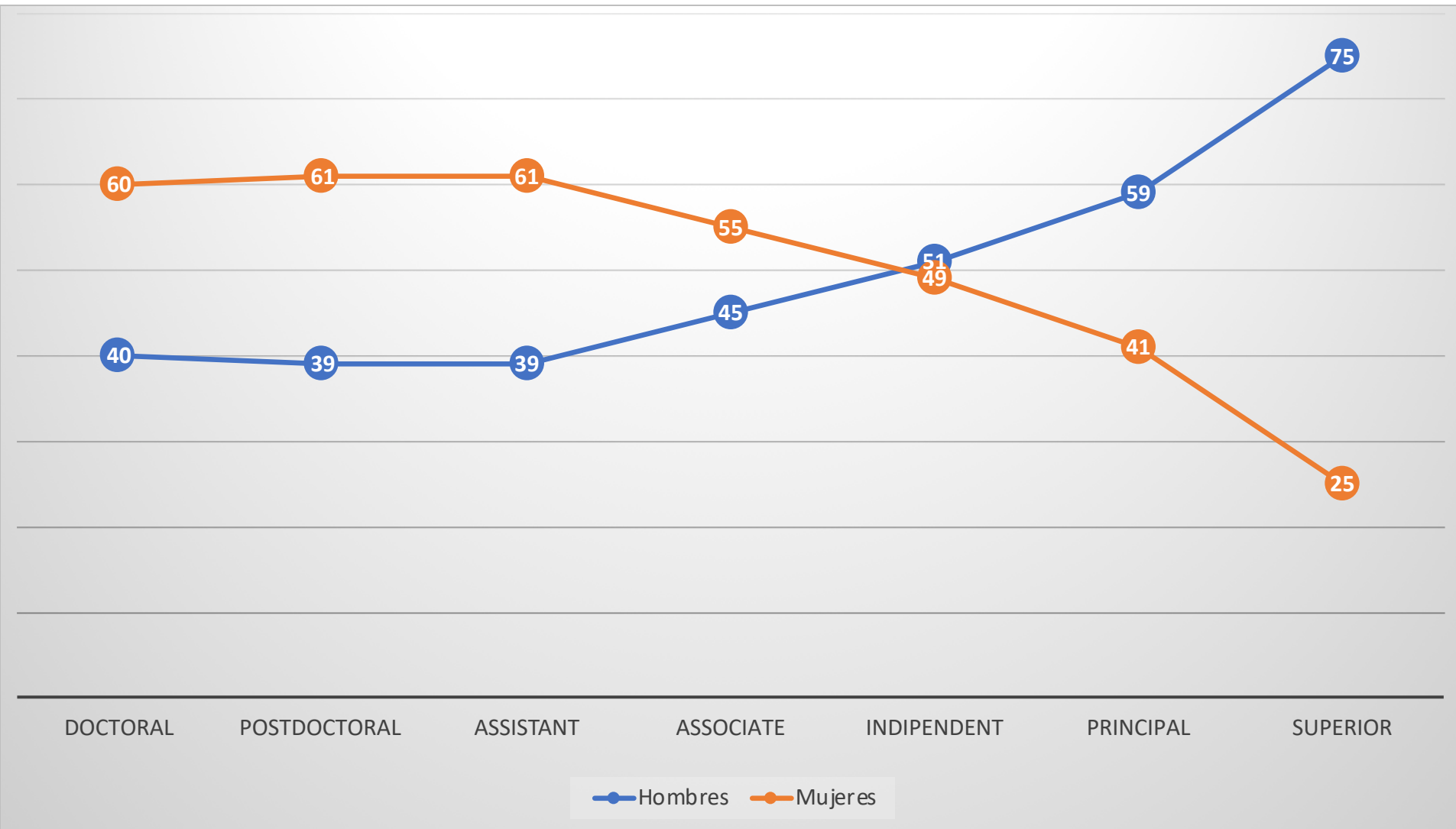
Aprox. el 45%

# Brecha vertical en Uruguay



Fuente: ANII, 2017

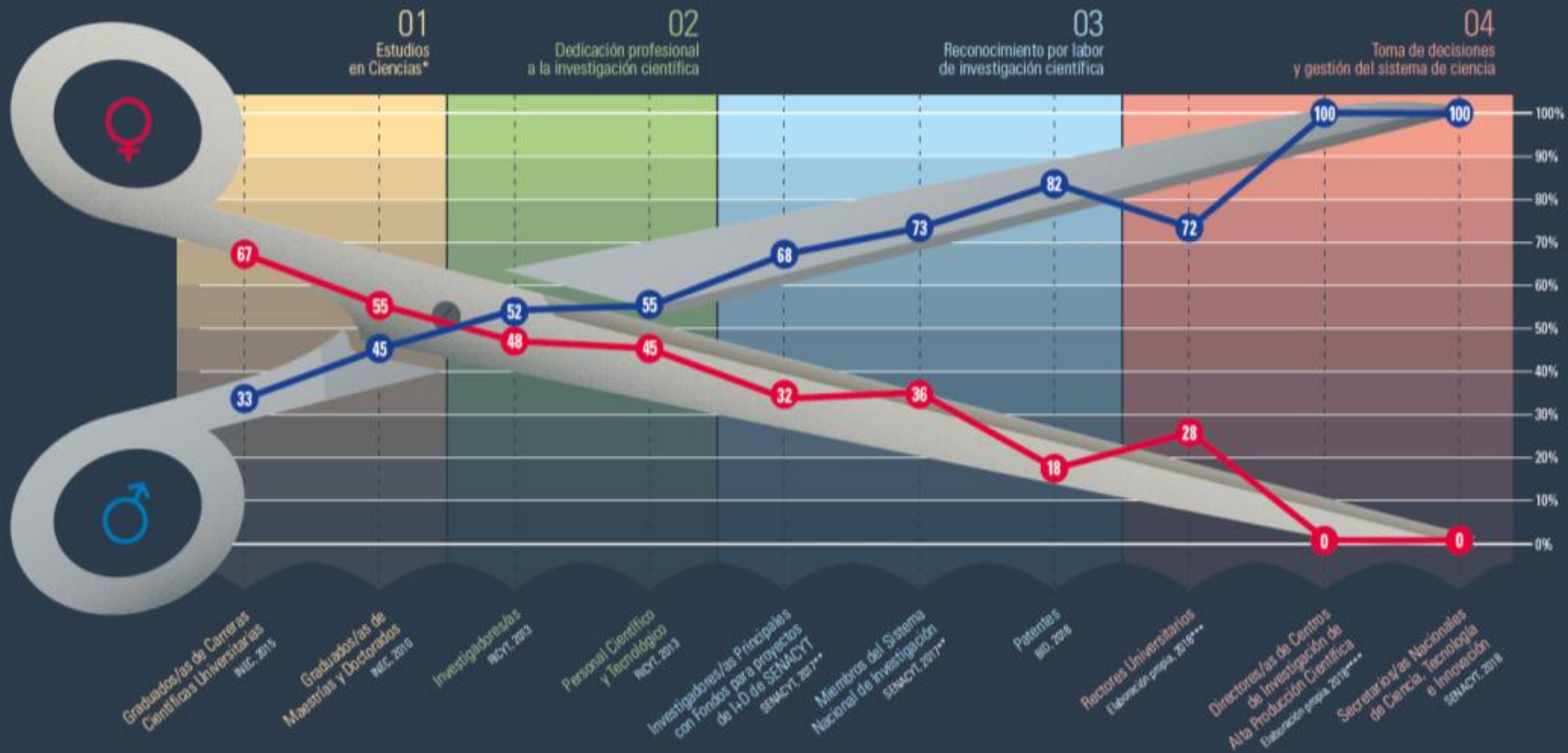
# Y en Argentina



Source: CONICET (2018)

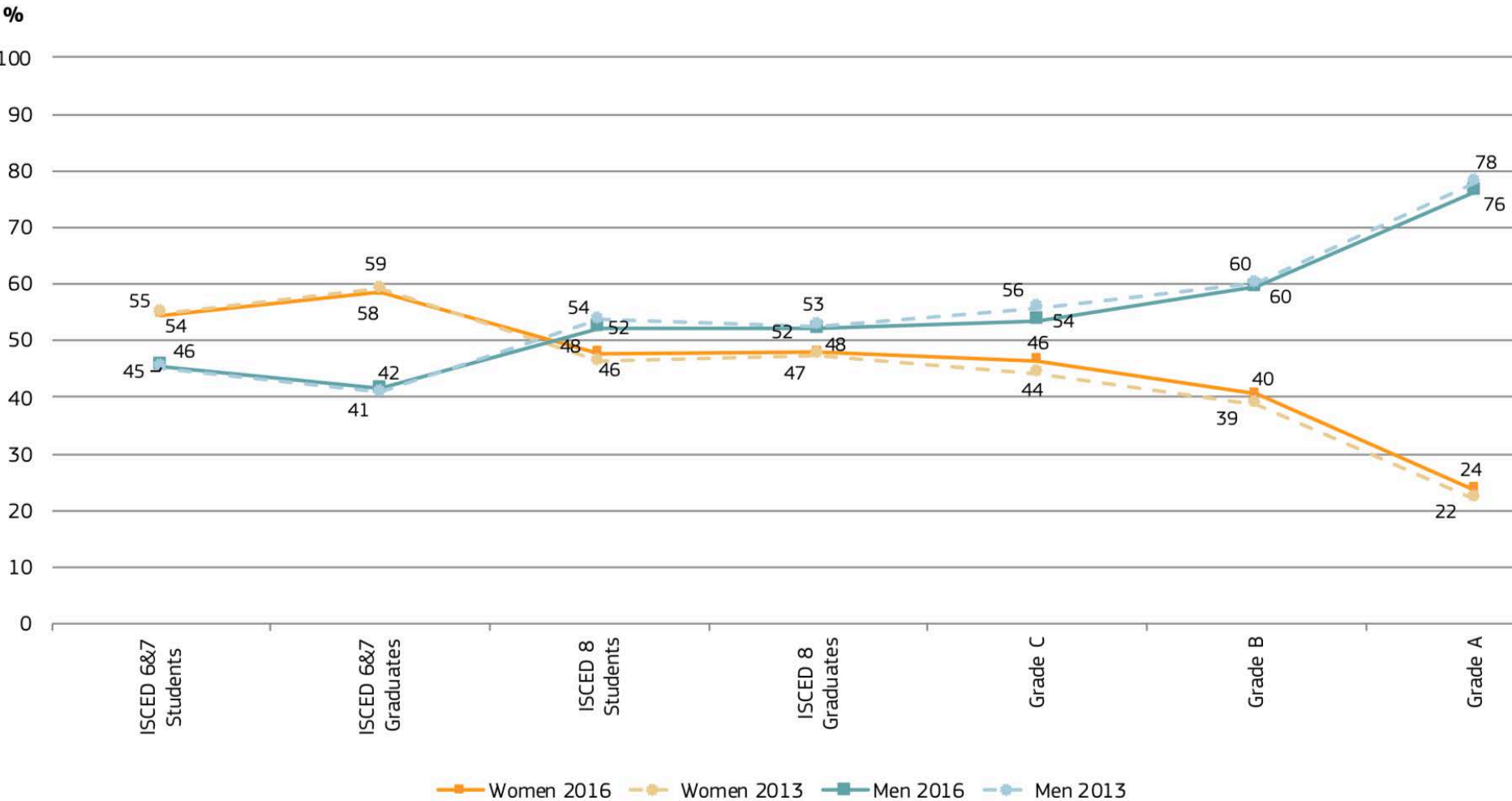
# Y en Panamá

## 10 INDICADORES CLAVE PARA UN DIAGNÓSTICO CUANTITATIVO DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA EN PANAMÁ



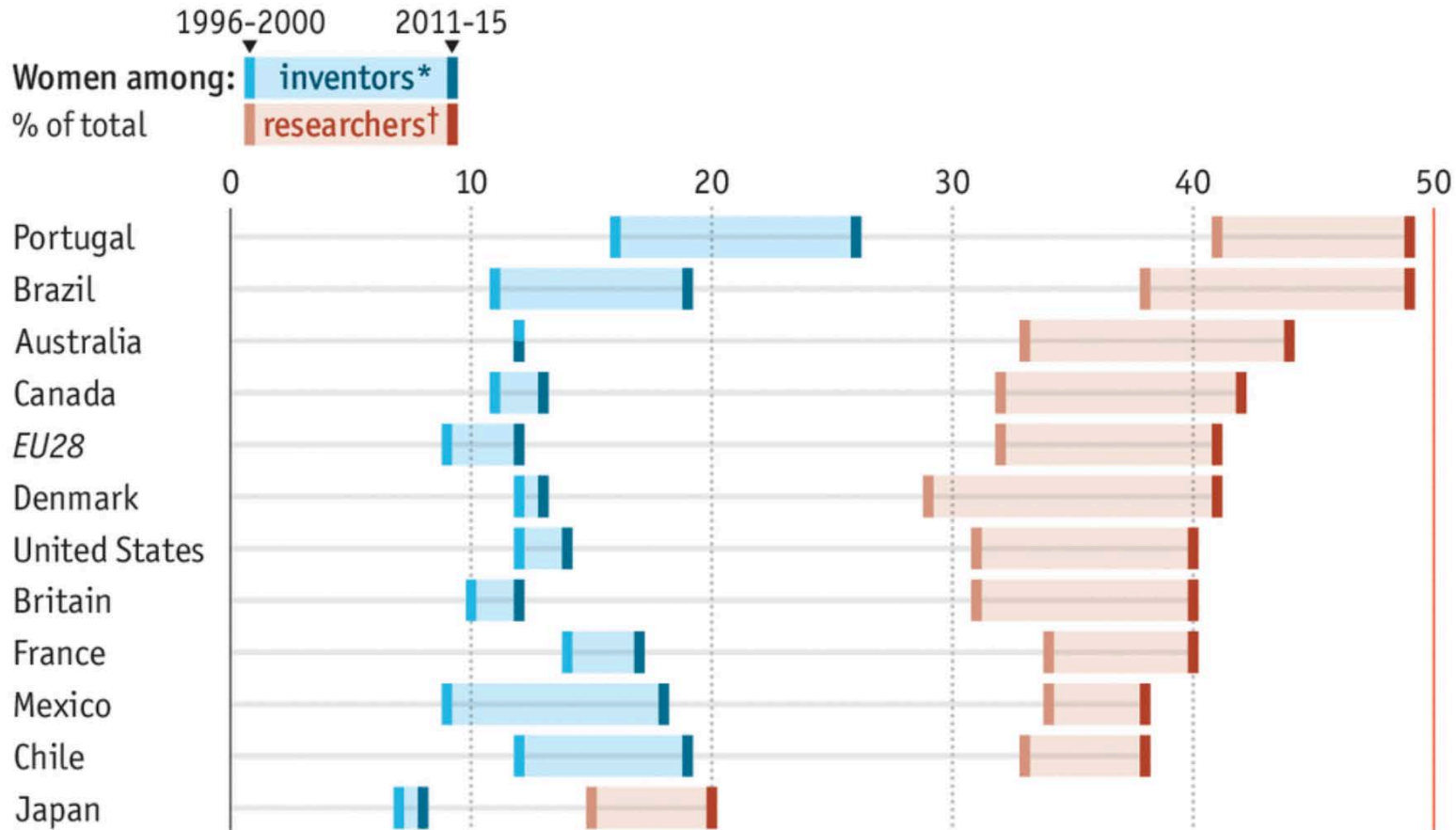
Source: SENACYT- Diagnóstico sobre mujeres y CTI en Panamá (2018)

# Brecha en una típica carrera académica en la UE



# Scientific research remains male-dominated—but women are catching up

## Still a man's world



The Economist, March 2017

.....

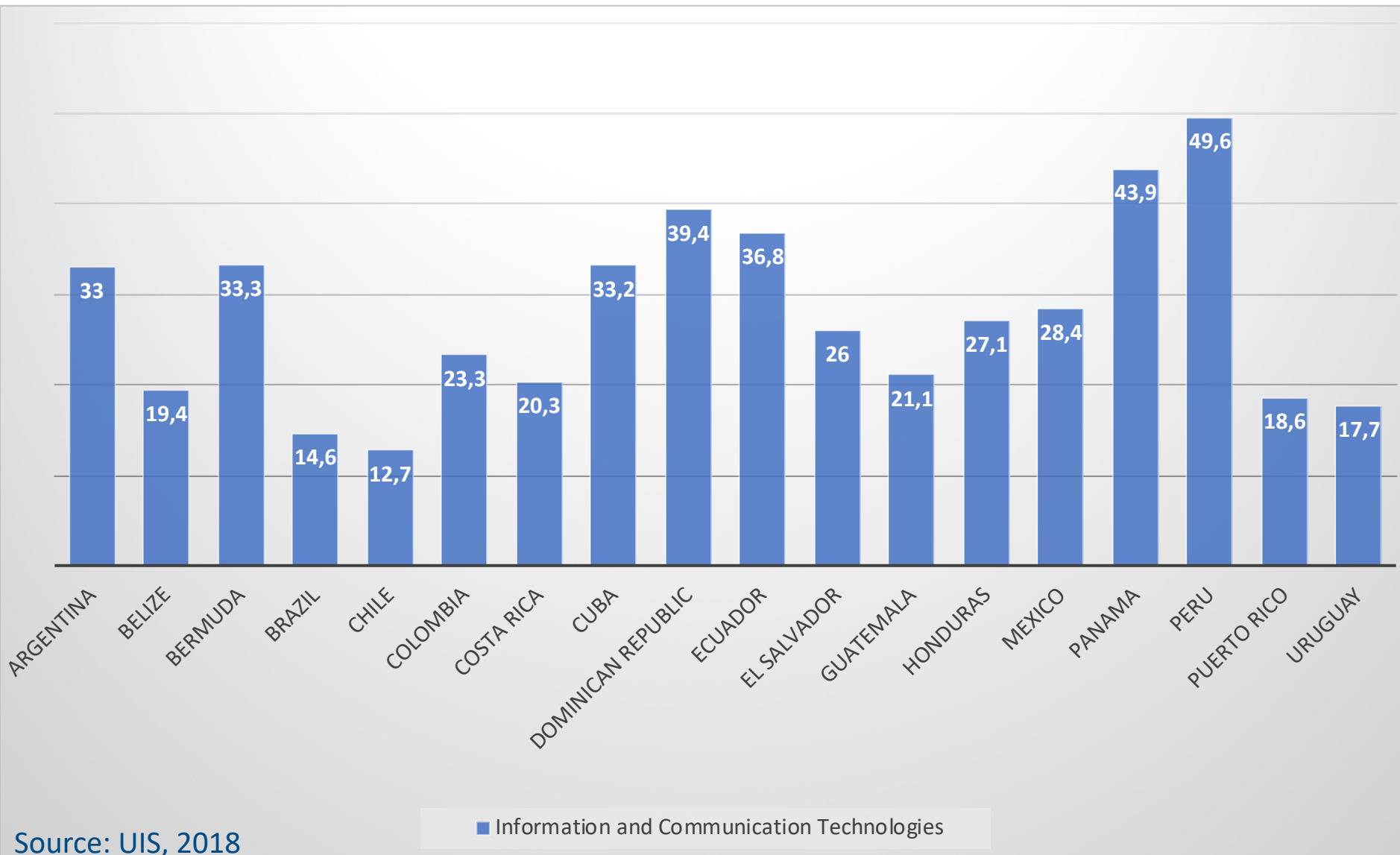
## NUMBERS TELL THE STORY





Broad field	Narrow field	Detailed field
<b>05 Natural sciences, mathematics and statistics</b>	051 Biological and related sciences	0511 Biology 0512 Biochemistry
	052 Environment	0521 Environment sciences
	053 Physical sciences	0522 Natural environments and wildlife
	054 Mathematics and statistics	0531 Chemistry 0532 Earth sciences
<b>06 Information and Communication Technologies (ICTs)</b>	061 Information and communication technologies	0533 Physics 0541 Mathematics 0542 Statistics
		0611 Computer use 0612 Database and network design and administration 0613 Software and applications development and analysis
<b>07 Engineering, manufacturing and construction</b>	071 Engineering and engineering trades	0711 Chemical engineering and processes 0712 Environmental protection technology 0713 Electricity and energy 0714 Electronics and automation 0715 Mechanics and metal trades 0716 Motor vehicles, ships and aircraft
		072 Manufacturing and processing
	073 Architecture and construction	0721 Food processing 0722 Materials (glass, paper, plastic and wood) 0723 Textiles (clothes, footwear and leather) 0724 Mining and extraction 0731 Architecture and town planning 0732 Building and civil engineering

# Mujeres sub-representadas entre graduadas en áreas STEM

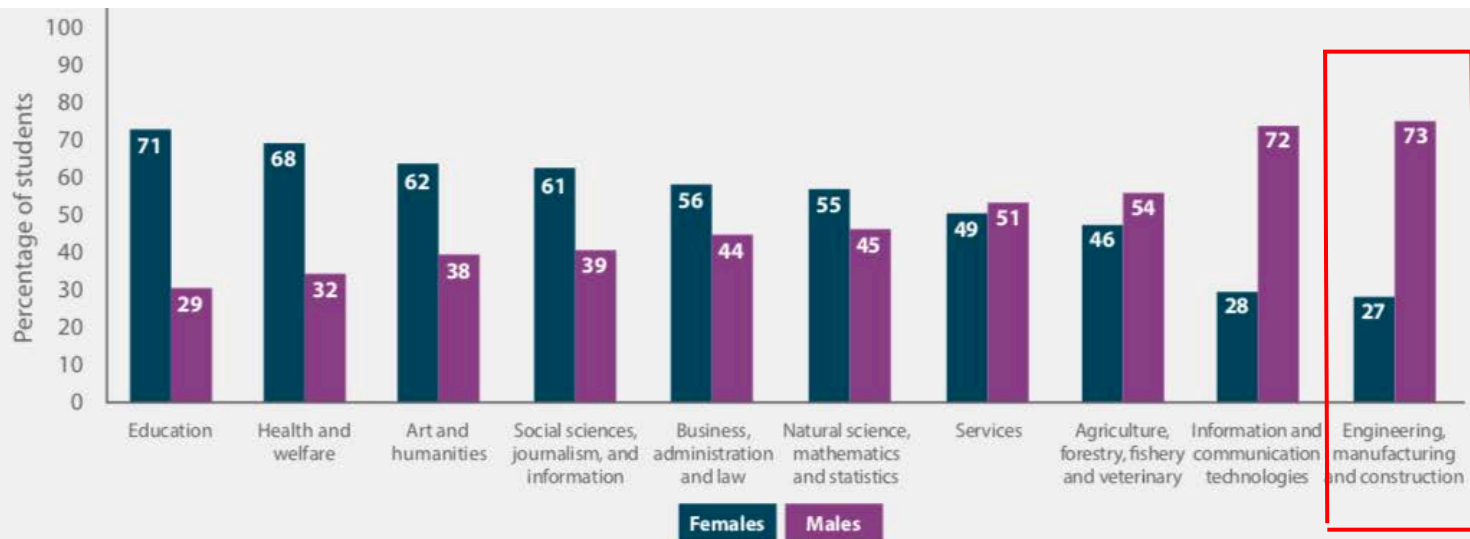


Source: UIS, 2018

# Especialización disciplinar (2016)

	PR	AR	BR	PT	CL	CO	SV	ES	MX
Educación	77%	79%	77%	82%	80%	68%	67%	76%	73%
Salud y bienestar	75%	74%	76%	77%	78%	73%	75%	73%	68%
Ciencias sociales, periodismo e información	70%	68%	70%	70%	67%	69%	67%	64%	70%
Artes y humanidades	57%	70%	57%	62%	54%	51%	59%	59%	58%
Administración de empresas y derecho	58%	58%	58%	59%	56%	63%	60%	57%	55%
<b>TOTAL</b>	<b>63%</b>	<b>61%</b>	<b>61%</b>	<b>59%</b>	<b>57%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>54%</b>
Ciencias naturales, matemáticas y estadísticas	62%	66%	60%	62%	47%	56%	51%	51%	52%
Servicios	43%	44%	63%	46%	51%	47%	63%	46%	30%
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	49%	41%	49%	64%	47%	42%	23%	43%	34%
Ingeniería, industria y construcción	22%	40%	35%	33%	17%	34%	17%	26%	28%
Tecnologías de la información y la comunicación	22%	19%	15%	23%	13%	27%	28%	14%	32%

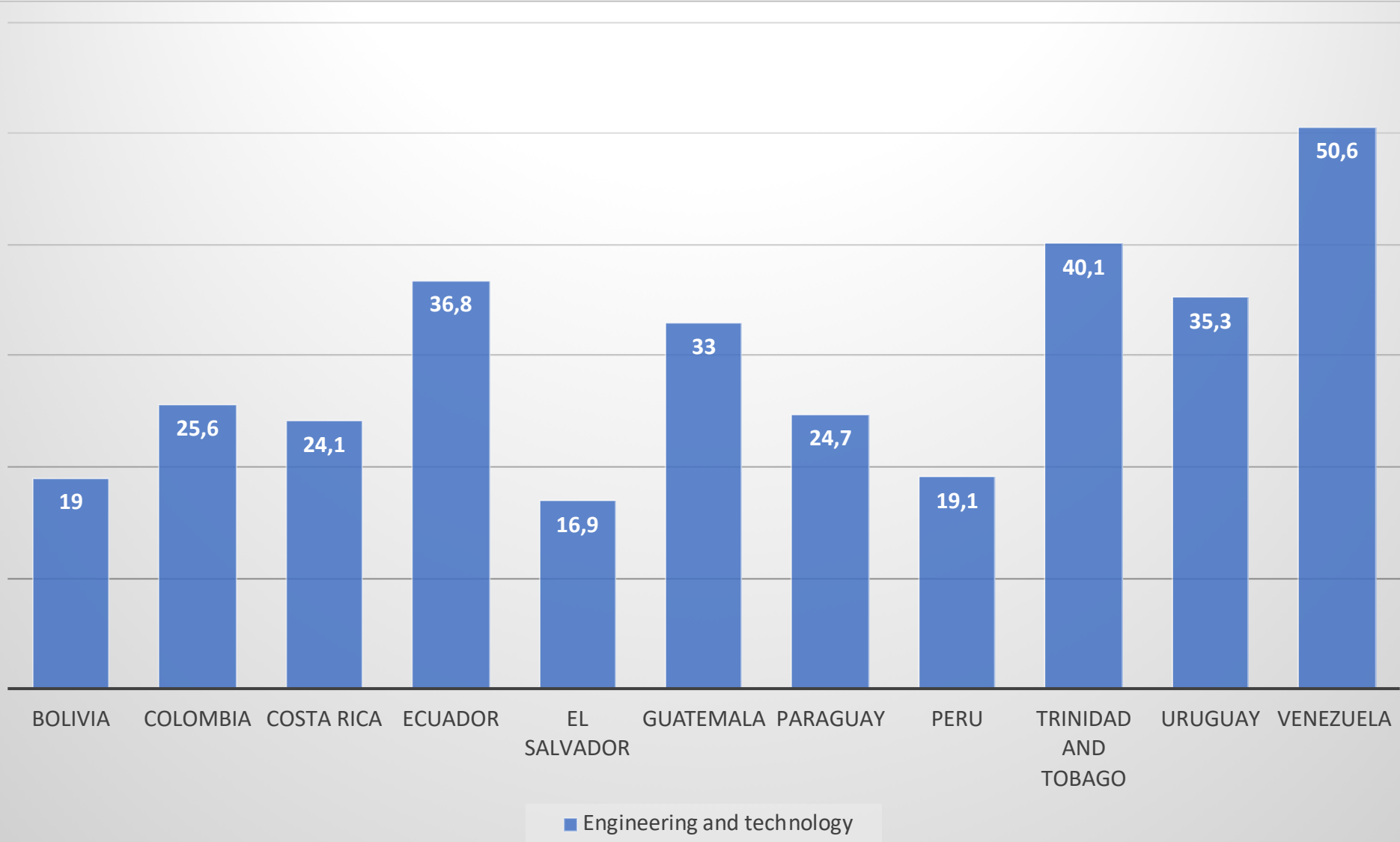
Source: OEI, 2018



Significant gender differences in higher education enrolments by fields of study.  
115 countries and dependent territories.

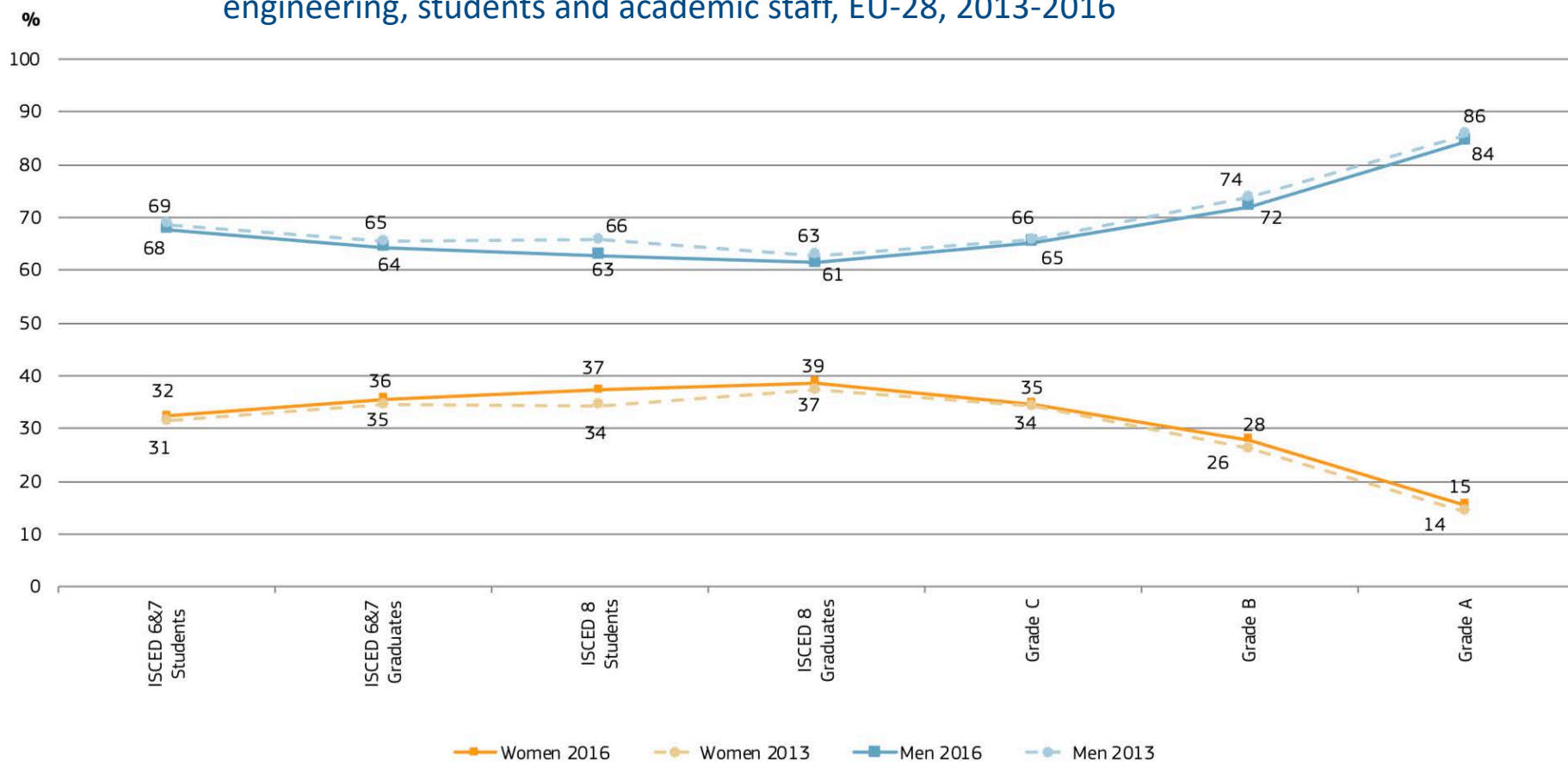
Data source: UIS 2014-2016<sup>25</sup>

# Y entre investigadoras en ingeniería y tecnología



# Y en la UE- la brecha en ciencia e ingeniería es más amplia

Proportion (%) of men and women in a typical academic career in science and engineering, students and academic staff, EU-28, 2013-2016

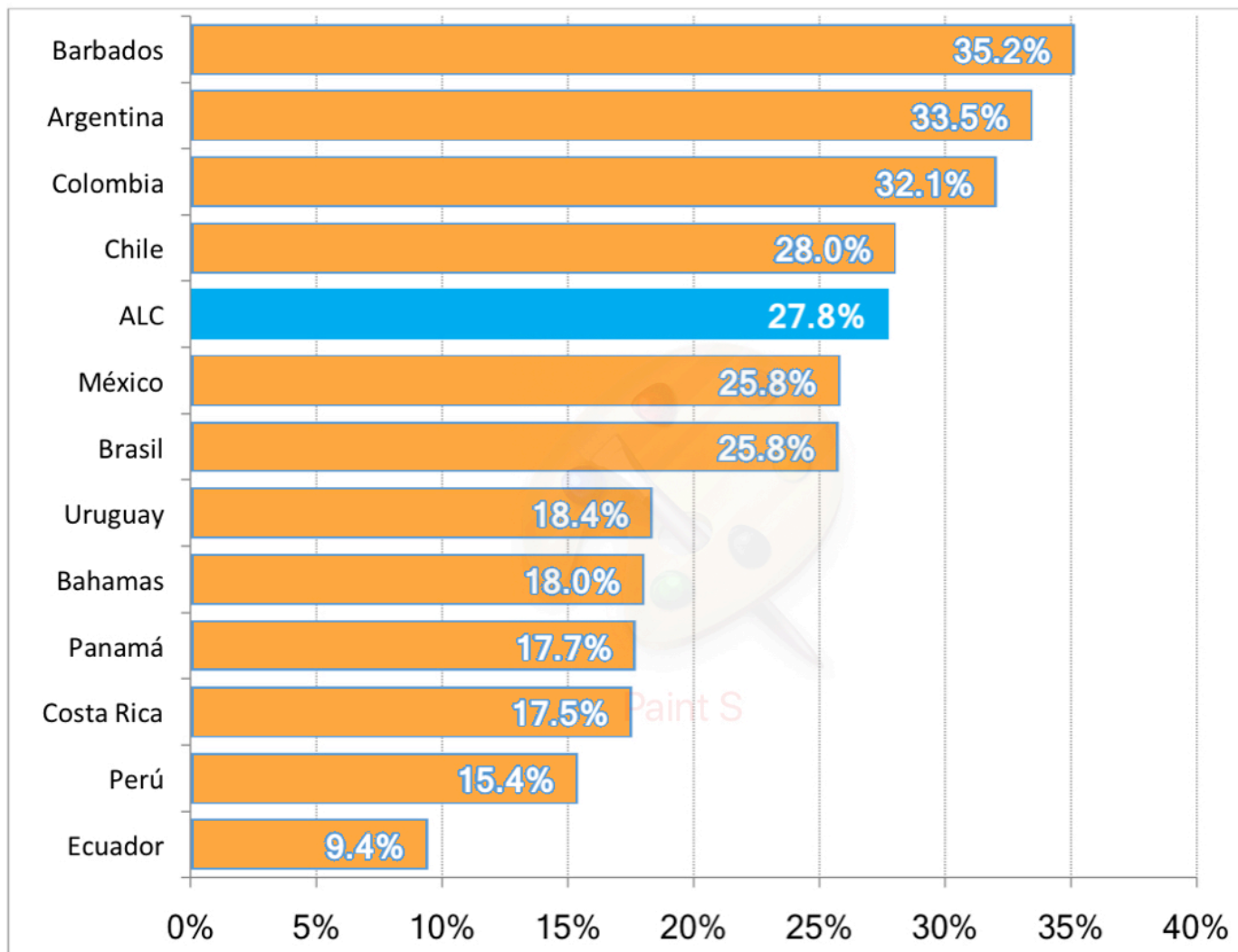


Source: She Figures 2018

# Y además...

- ❑ Mujeres representan menos del 20% miembros en las academias nacionales de ciencias (IANAS, 2015)
- ❑ 27% en los Consejos de Administración (IANAS, 2015)
- ❑ Gaps mujeres inventoras a nivel internacional (30,5%)
- ❑ 27,8% patentes desarrolladas en la región incluyen al menos una mujer inventora
- ❑ Publican y son citadas menos

# Gaps en las patentes



Fuente: Datos de la OMPI de 2017.



# Para resumir

- La **paridad** de género sigue siendo **elusiva** entre los investigadores
- El **techo de cristal** sigue todavía intacto (segregación vertical)
- Las **mujeres dominan** en los grados en **salud**, **menos** presentes en la **ingeniería** y en **informática** (segregación horizontal)
- Patentes**
- Gender pay-gap***

**¿Por qué lograr la igualdad?**



**DERECHO HUMANO** (art. 2 and 27)

El desarrollo sostenible requiere **MÁS CIENCIA** y más científicos

Pero el desarrollo sostenible también requiere **MEJOR CIENCIA**

**PIB per cápita 2,2% a 3,0%**

**€610-€820 mil millones en 2050**

EIGE

**\$12 billones podría añadirse al PIB mundial en 2025**

McKinsey Global Institute report

México: eliminar **desigualdad en altos grados académicos** = incremento en la productividad científica de entre un **17% y 20% (BID)**

## ❑ Credit Suisse Research Institute 2012

2.360 empresas en todo el mundo: las que contaban con al menos una mujer en el consejo de administración *outperformed* de un 26% en un período de 6 años a las que no contaban con ninguna mujer

## ❑ Estudio Universidad de Maryland

Composición de género de los equipos directivos de 1500 S&P compañías: las mujeres en puestos de alta dirección estaban asociadas con un aumento de 42 millones de dólares en el valor de la empresa

## ❑ Diversidad

# Homicide Rates are Higher in More Unequal Rich Countries



Source: Wilkinson & Pickett, *The Spirit Level* (2009)

# Otros impactos en LAC

- ❑ Impactos al incluir la dimensión de género en la investigación y en innovación la región
  
- ❑ Impacto igualdad de género e Inteligencia Artificial
  - Igualdad de género y desarrollo y diseño la IA (sesgos, conscientes o no)
  - Políticas y leyes
  - Diversidad de equipo



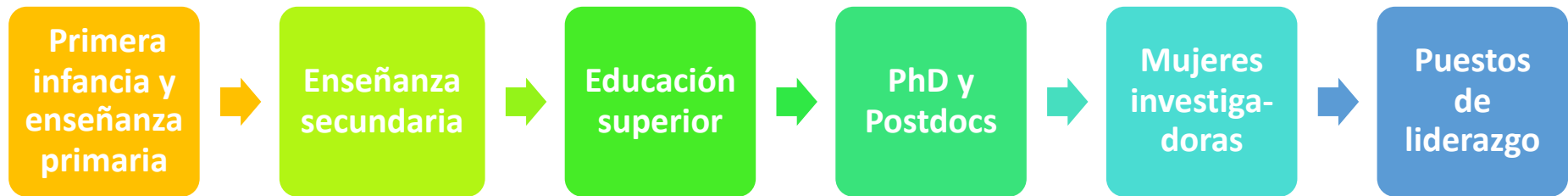
# STEM: los trabajos del futuro

- La mitad de los puestos de trabajo existentes desaparecerán para 2050
- El 75% de los puestos de trabajo estarán relacionados con STEM (WEF)
- La Inteligencia Artificial en todo el mundo, solo el 22% son mujeres
- Aprendizaje automático, en 2017 solo el 12% mujeres

# Se progresa pero...

- ❑ Los datos muestran que la igualdad de género en la ciencia no es un resultado natural de estas tendencias: no simplemente de esperar a que las mujeres que terminan sus estudios superiores se abran camino en el sistema
- ❑ En la EU y USA, una década de inyección de políticas, programación y financiación
- ❑ Quebec, números han permanecido estancados
- ❑ Eurostat - "*generation effect*": desequilibrio de género en la población investigadora que aumenta con la edad en lugar de disminuir

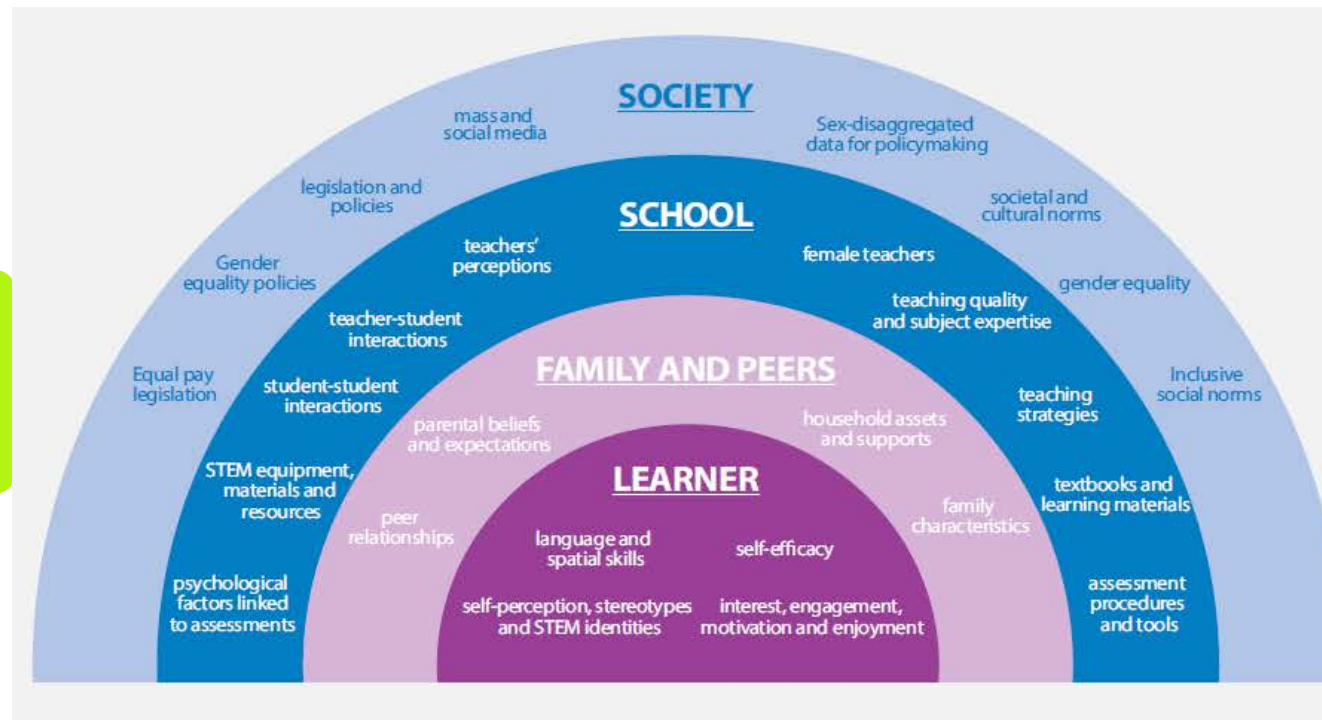
**¿Dónde están las barreras?**



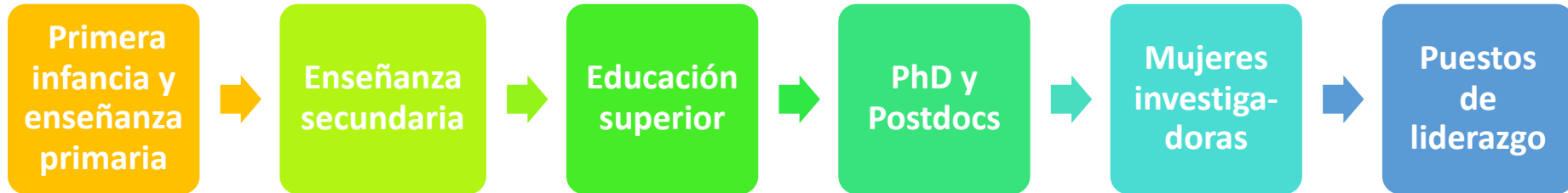
Primera infancia y enseñanza primaria



Enseñanza secundaria



# El rol de las universidades



# El rol de las universidades

Creación de oficinas o comisiones dedicadas a la integración de la igualdad de género

- Universidad Autónoma de Yucatán - Programa de Género (PROGEN) en 2010 y en julio de 2019 el Protocolo para la Prevención, Atención y Sanción de la Violencia de Género, Discriminación, Acoso y Abuso Sexual
- Instituto Tecnológico de Costa Rica - Oficina de Equidad de Género (2013) para promover la igualdad de oportunidades entre los géneros mediante el mejoramiento de las condiciones de acceso de las mujeres a la educación y al trabajo en los campos de la ciencia y la tecnología
- Universidad de la República del Uruguay cuenta con una Comisión Abierta de Equidad de Género que comenzó a funcionar en 2012

**¿Qué estamos haciendo en la región?**



País	Política específica de igualdad de género en CTI	Plan o estrategia nacional de CTI incluye la igualdad de género en STEM	Ley Nacional de CTI incluye referencias a igualdad de género en STEM	Ley nacional sobre igualdad de género	Política de igualdad de género incluye referencias a STEM	Política educativa Incluye referencia a igualdad de género en STEM	Ley educación y ciencia	Red Nacional de Mujeres Científicas
Argentina	-	X (2013)	- (2001)	-	-	-	- (2006)	X (1994)
Bolivia	-	-	-	-	-	-	- (1994)	X (2000)
Brazil	-	-	-	-	X (2008)	-	- (1996)	-
Chile	X (2013; 2017)	-	-	-	X (2010)	-	- (1990)	X (2012)
Colombia	-	-	-	-	X (2012)	-	- (1992)	X (2015)
Costa Rica	X (2018)	X (2015)	-	-	X (2012)	-	- (1987)	X (2016)
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-
Dominican Republic	-	-	-	-	-	-	- (1997)	-
Ecuador	-	-	-	-	-	-	- (2000)	X (2016)
El Salvador	-	-	-	-	-	-	- (1996)	-
Guatemala	-	X (2014)	-	-	X (2009)	-	- (1991)	X (2018)
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-
México	-	X (2014)	X (2015)	-	-	-	- (1993)	X (2014)
Nicaragua	-	-	-	-	-	-	- (2006)	-
Panama	-	X (2015)	-	-	X (2016)	-	- (1995)	-
Paraguay	-	-	-	-	X (2008)	-	- (1998)	-
Peru	-	-	-	-	X (2019)	-	- (2003)	X (2019)
Uruguay	-	-	-	X (2007)	X (2007)	-	- (1985)	X (2019)
Venezuela	-	-	-	-	X (2014)	-	- (1980)	-

# ¿Cómo?

- Programas ad hoc (como Mulher e Ciência en Brasil o el Programa de Ciencia y Género en Costa Rica)
- Becas para chicas y mujeres investigadoras
- Licencia de maternidad y paternidad y prórroga de la duración de las becas, subvenciones y subsidios de maternidad y cuidado de los hijos
- Concursos y premios
- Creación de instituciones ad hoc y de comités nacionales de género y STEM (como los de Argentina, Chile y Uruguay)
- Redes de mujeres científicas
- Foros, talleres y otras actividades (como Editathon, cafés científicos, mesas redondas, etc.)

Acciones de sensibilización y erradicación de los estereotipos de género

Atraer a las niñas y las jóvenes a STEM

Habilitar el potencial de STEM

Apoyo a las mujeres en las carreras STEM

Programas específicos y comités interinstitucionales sobre género y STEM

Formación y fortalecimiento de las mujeres empresarias en innovación y STEM

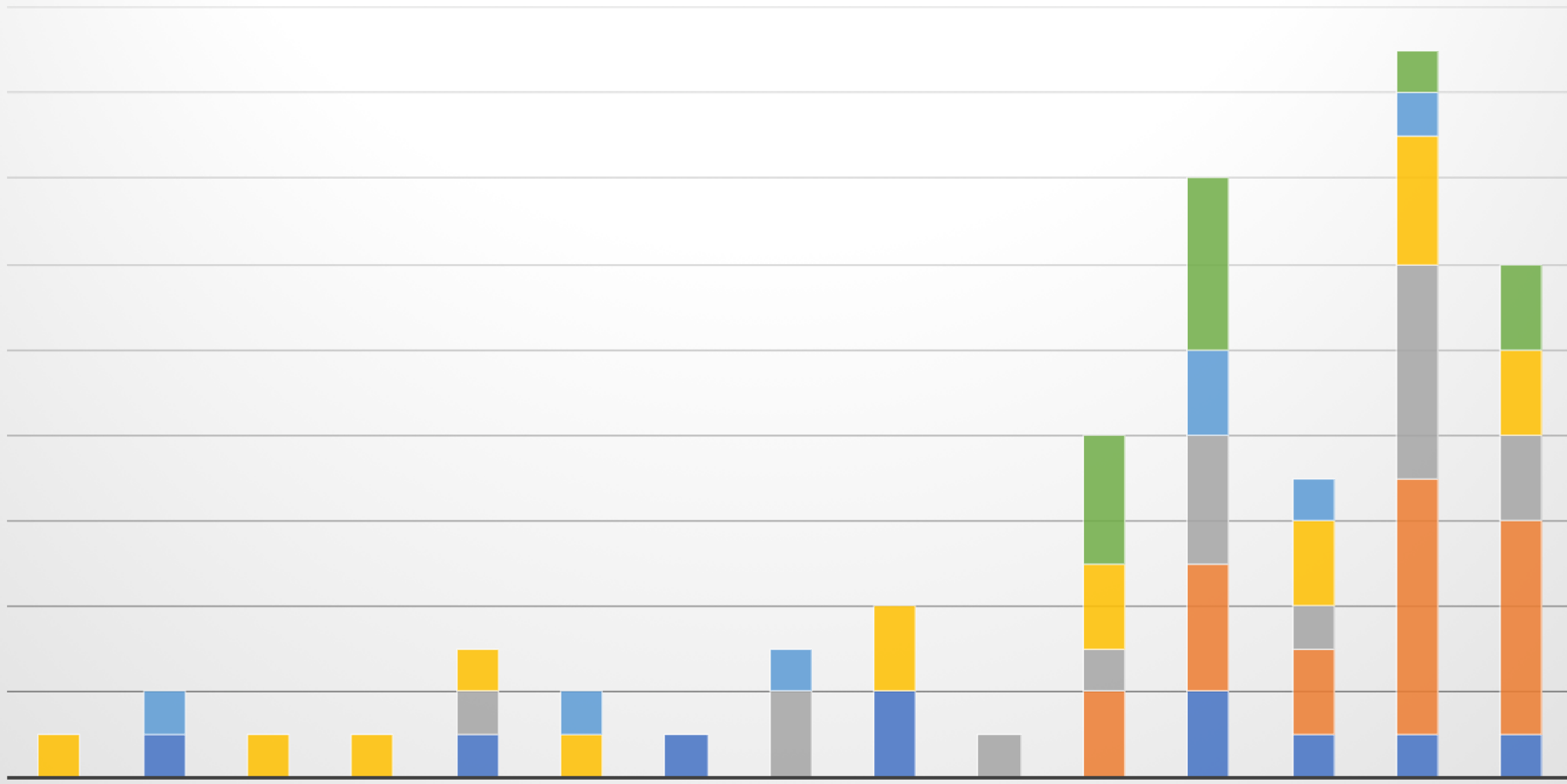
**Más de 90 instrumentos, actividades y medidas de 16 países de la región**

Cantidad de actividades

2004 2005 2006 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

Year

- Formación y fortalecimiento de las mujeres empresarias en innovación y STEM
- Programas específicos y comités interinstitucionales sobre género y STEM
- Apoyo a las mujeres en las carreras STEM
- Habilitar el potencial de STEM
- Atraer a las niñas y las jóvenes a STEM
- Acciones de sensibilización y erradicación de los estereotipos de género



# Avances y brechas

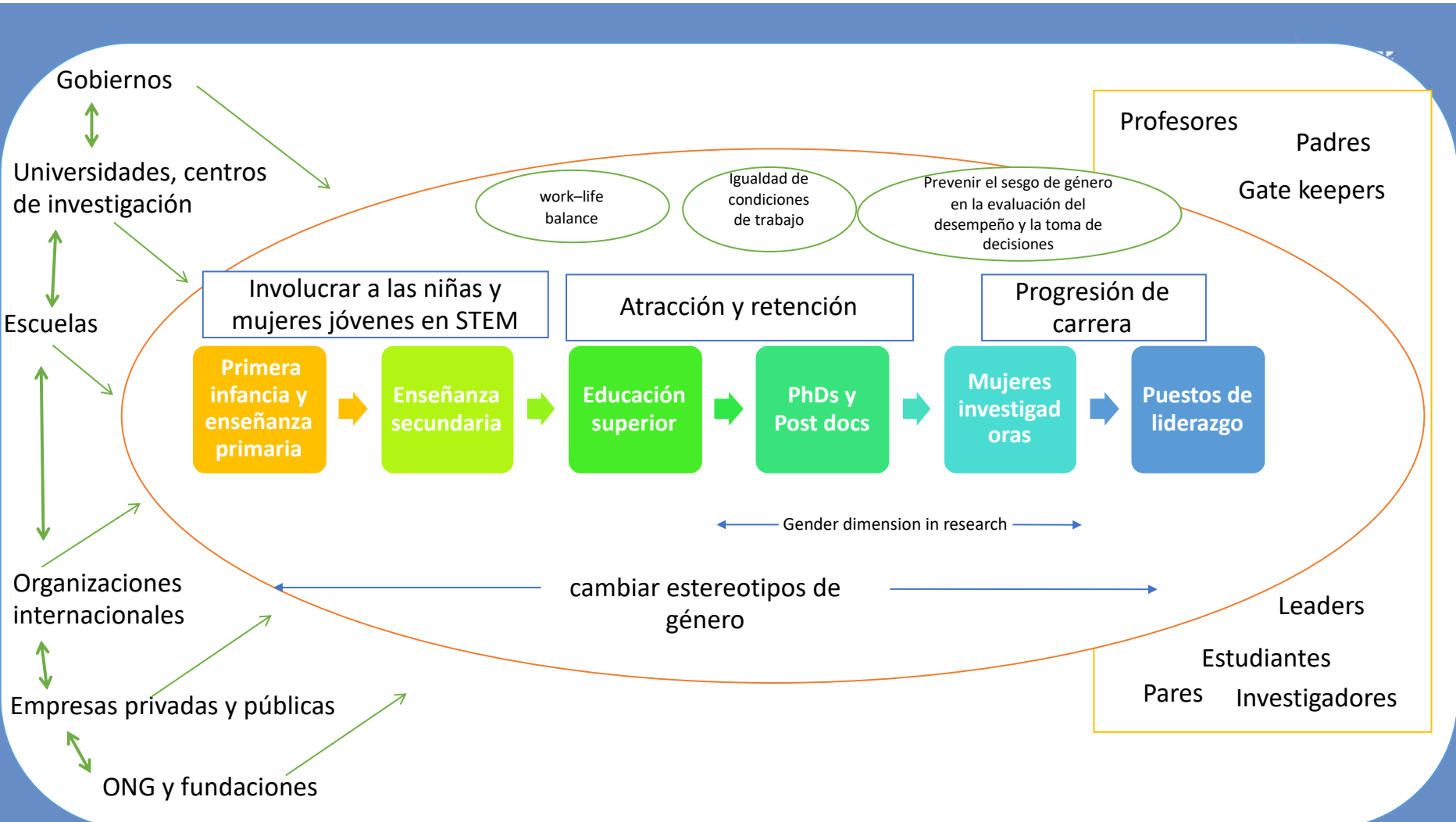
- Proliferación** de actividades llevadas a cabo en diferentes niveles
- Leyes y planes nacionales de CTI**
- Políticas públicas específicas** y equipos nacionales interinstitucionales (Argentina, Chile y Uruguay)
- Redes nacionales** de mujeres científicas

# Brechas y desafíos comunes

- ❑ **Escasa coordinación** (mundo académico y el sector privado o más de una institución)
- ❑ Actividades **esporádicas y limitadas** en el tiempo con presupuestos muy limitados
- ❑ Reducción brecha en ciencia y **no en la especificidad de STEM**
- ❑ **Beneficiarios** directos e indirectos (mujeres de zonas rurales, padres, hombres)

- Roles-modelos de STEM y programas de mentores
- Programas y materiales didácticos que no perpetúan los estereotipos de género
- Programas de orientación profesional estructurados y formalizados
- Programas de acreditación como Athena SWAN

# Enfoque holístico y sistémico





# ¿Qué hacer?

## ❑ Político institucional

- STEM GAP
- Plataforma Regional
- Campaña regional y nacional
- *Latin American Women and Men championing the change in STEM*

## ❑ Educación

- Encuestas de percepción a tres niveles y para estudiantes, padres y docentes
- Material de formación que tenga en cuenta las dimensión de género y estrategias de enseñanza para docentes
- Plataforma de *eLearning*
- Actividad que abarque todo el sistema educativo (*hands-on activities*, lecciones de observación, *Bootcamps*, *Mentoring*) tanto para niñas como para niños (enfoque en las niñas de las zonas rurales) y sus padres
- Latina SWAN - Marco regional de acreditación

# ¿Qué hacer?

## ❑ Carrera e Investigación

- Red regional de redes de mujeres científicas
- Plataforma regional para intercambiar conocimientos y apoyar la progresión profesional
- Pérdida y el coste de no incluir la dimensión de género en la investigación y la innovación (estudio, *toolkit* para investigadores)
- Inteligencia Artificial
- Incentivos empresas esfuerzos y avances en materia de igualdad de género e IA

## ❑ Sector privado

# Referencias

- Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F.J. (2019). *W-STEM Project overview at the International Leadership Summit*. W-STEM International Leadership Summit, Cartagena de Indias, Colombia. <https://bit.ly/2XIN5pL>
- European Commission. (2013). Gendered innovations. How gender analysis contributes to research. Directorate-General for Research and Innovation of the European Commission.
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F.J. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea. In M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, & F.J. García-Peñalvo (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Madrid, España)* (pp. 704-709). Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F.J. (2019). Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project. In M. Á. Conde-González, F.J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F.J. García-Peñalvo (Eds.), *TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019)* (pp. 232-239). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F.J. (2019). *W-STEM Project Overview*. W-STEM Erasmus+ project Kick-Off, Salamanca, Spain. <https://goo.gl/19vitx>
- García-Peñalvo, F.J. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America: The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*, 12(4), v-viii.
- IANAS. (2015). Survey of Women in the Academies of the Americas. Inter-American Network of Academies of Sciences
- Inter-American Development Bank. (2017). Gender Gaps and Scientific Productivity in Middle-Income Countries: Evidence from Mexico. Inter-American Development Bank.
- OEI. (2018). Las brechas de género en la producción científica Iberoamericana. Buenos Aires: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos (OCTS-OEI).
- The Brookings Institute. McKinsey Global Institute. (2015). The power of parity: How advancing women's equality can add \$12 trillion to global growth. McKinsey Global Institute.
- UN Women, Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in the Latin America and the Caribbean region, 2019
- UNESCO. (2016). The SAGA Science, Technology and Innovation Gender Objectives List (STI GOL). Paris: UNESCO
- UNESCO. (2017). Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Paris: UNESCO
- UNESCO. (2019). I'd blush if I could. Closing the gender divides in digital skills through education. Paris: EQUALS partnership.
- WIPO. (2019). PCT Yearly Review 2019: The International Patent System. Geneva: WIPO.

Alessandro Bello  
External expert  
alebello81@gmail.com

# Wsystem



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



UTPL  
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA



Universidad  
Tecnológica  
de Bolívar



NORTHERN  
Regional College



Tecnológico  
de Monterrey



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA

TEC

Tecnológico  
de Costa Rica

UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA