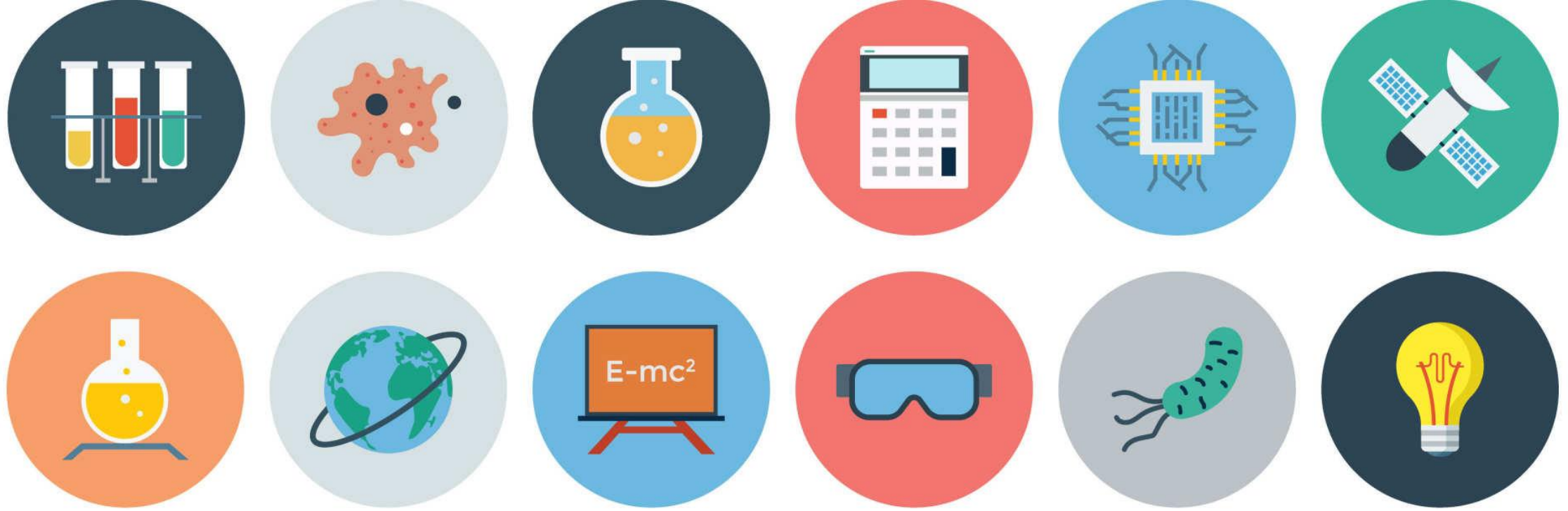




VALORACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN CHILE: ¿Cómo actúa la determinante de género?

Magdalena Browne
Francisco Olivos
Vicky Rojas

DESUC
Dirección de Estudios
Sociales

www.uc.cl

Contenidos

1

FUNDAMENTOS

¿Por qué es importante la percepción de mujeres -y hombres- no expertos respecto a la ciencia?

2

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

¿Las mujeres y los hombres perciben de igual forma la ciencia en Chile?

3

ANÁLISIS MULTIVARIADO (i):

Diferencias en interés hacia la ciencia: ¿un efecto del género en sí mismo?

4

ANÁLISIS MULTIVARIADO (ii)

Más formación: ¿disminuye las diferencias en el interés hacia la ciencia ?



**¿Por qué es importante la
percepción de mujeres -y hombres-
no expertos respecto a la ciencia?**

FUNDAMENTOS PARA EL ANÁLISIS

Distinción básica inicial (Bauer, 2014)

cultura científica



cultura de la ciencia.

Cultura de la ciencia-en-el-hacer

Contextual: ciencia-en-la-sociedad

Auto-percepción

Científicos descritos a sí
mismos

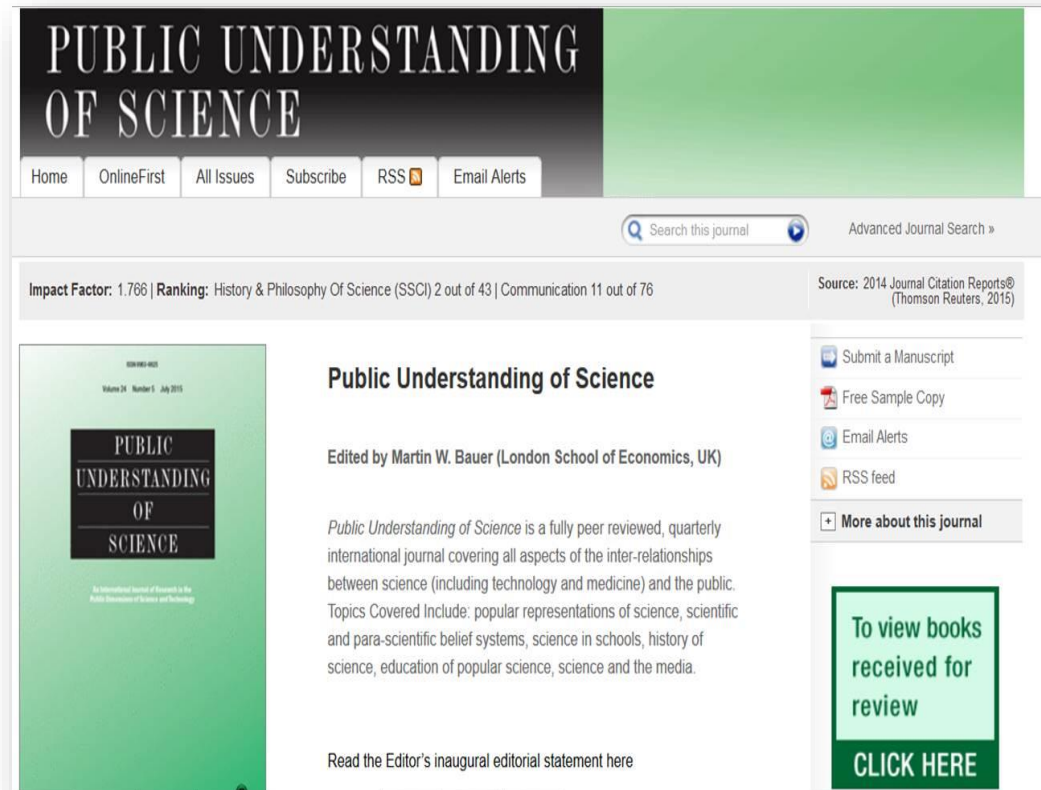
Hetero-percepción

que la ciencia recibe en la sociedad

Pensamiento, discurso y prácticas de
grupos de investigación

Actitud, interés, conocimiento, y
prácticas hacia lo científico

Public Understanding of Science (PUS)



Periodo	Diagnóstico
Alfabetización Científica (1960s-1980s)	Déficit público Conocimiento
Public Understanding (1980s-1990s)	Déficit público Actitudes
Ciencia en la sociedad (1990s a la fecha)	Déficit de confianza Déficit de expertos Crisis de confianza

Fuente: Bauer, 2009, pp3.

“Los esfuerzos de evaluación de la percepción de la ciencia son también parte del movimiento de indicadores subjetivos sociales, que desde la década de 1970 monitoriza el ‘estado subjetivo de la nación’”(Bauer, 2014)

En Chile: Primera encuesta nacional de percepción social de la ciencia (2015-2016)

ANTECEDENTE. Comisión de expertos (CCTC 2014), convocada por Conicyt.

OBJETIVO. Conocer las **percepciones y representación** que la población chilena mayor de 15 años tiene sobre la ciencia y tecnología, así como indagar en su **valoración y formas de apropiación** sobre éstas.



A.

DIMENSIÓN REPRESENTACIONAL:

¿Cuál es la imagen e interés espontáneo y construido de la Ciencia & Tecnología, así como de los científicos?

B.

DIMENSIÓN ACTITUDINAL BENEFICIOS Y RIESGOS:

¿Cuánto se valora (actitudes), qué impactos, riesgos y prioridades se perciben en torno a ella?

C.

DIMENSIÓN PRÁCTICA:

¿Cuáles son las prácticas de información y acceso, validación y apropiación a ellas?

D.

DIMENSIÓN INSTITUCIONAL:

¿Cuántos se valora sobre desarrollo de la CyT y se conoce sistema nacional de CyT?

Encuesta: ficha metodológica

POBLACIÓN OBJETIVO	Hombres y mujeres de 15 años y más, residentes en zonas urbanas y rurales de las 15 regiones del país, en 151 comunas.
FECHA TRABAJO DE CAMPO	Empadronamiento de viviendas y levantamiento de datos entre 4 de octubre 2015 y 31 enero 2016. Encargado Técnico: Dirección de Estudios Sociales UC (DESUC)
TIPO DE MUESTREO	Muestreo de áreas probabilístico, estratificado geográficamente y multietápico (comunas, manzanas/entidades, vivienda y personas), donde se seleccionaron. Sin reemplazos, se aplicó una sobremuestra de 27% (n sobredimensionado = 10.465)
TAMAÑO MUESTRAL	7.637 encuestas completas
ERROR MUESTRAL	Error absoluto de $\pm 1,1\%$ a nivel nacional, bajo supuesto de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), para una proporción de 50% a nivel de confianza de 95%. Error absoluto de $\pm 2,0$ a nivel nacional, considerando las variables del diseño, para la variable dicotómica "Percibe Muchos Beneficios de la CyT" a un nivel de significancia de 95%.
FACTORES DE EXPANSIÓN Y PONDERACIÓN DE LA MUESTRA	Calculado a partir de las probabilidades de selección en las tres etapas, el ajuste de no respuesta y la post-estratificación por sexo, edad y región.
TASA DE RESPUESTA Y RECHAZO(CÓDIGOS AAPOR)	Tasa de Respuesta (RR1): 74,6% Tasa de Rechazo (REF1):11,1%

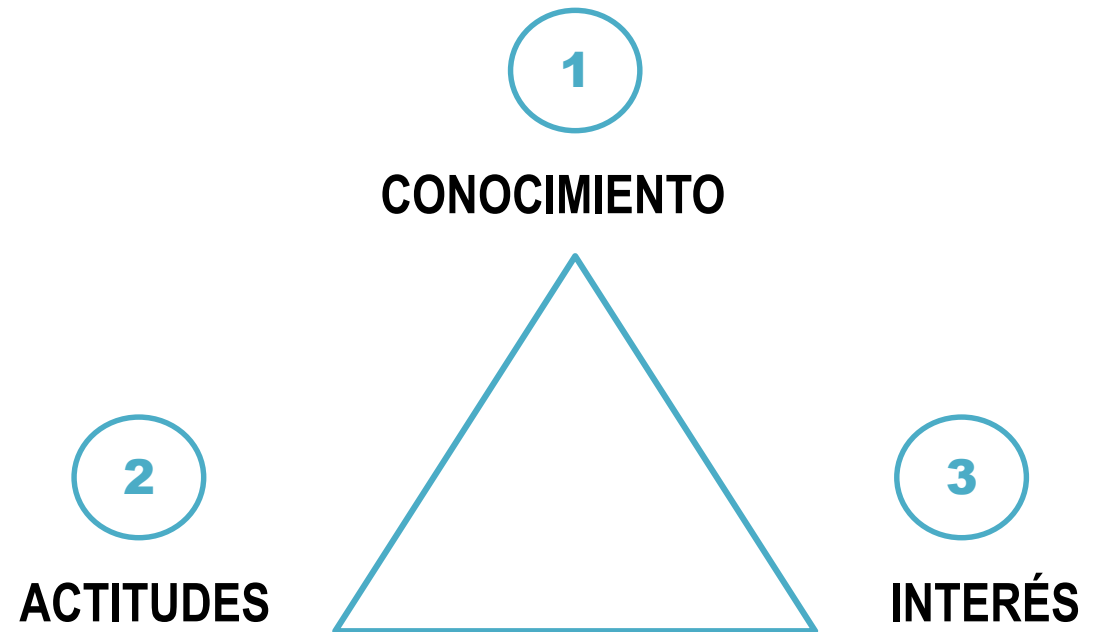


¿Las mujeres y los hombres perciben de igual forma la ciencia en Chile?

UN PRIMER ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Sobre diferencias perceptuales entre hombres y mujeres

- La literatura ha mostrado consistentemente que los hombres tienen actitudes más positivas hacia la ciencia que las mujeres (Trankina , 1993; Hayes & Tariq, 2000; Simon, 2010; Simon, 2011; Van Roten, 2004; Johnson & Simon, 2012).
- **A nivel descriptivo:** ¿qué vemos para el caso de Chile? ¿En qué indicadores? ¿Y con qué intensidad?



1

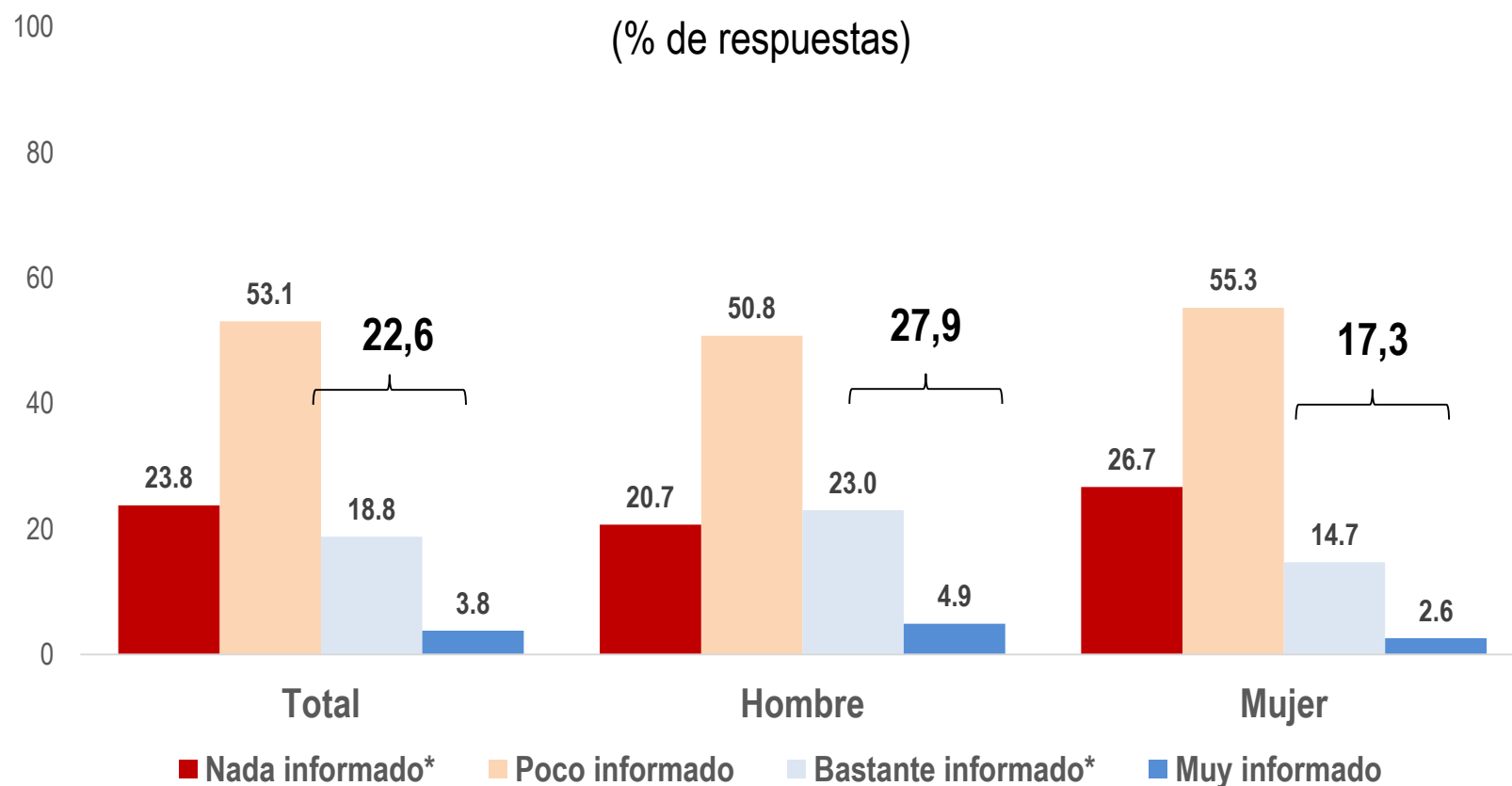
CONOCIMIENTO

- Nivel de información
- Índice de conocimiento
- Formación científica declarada

Indicadores de distinta naturaleza y alcance, directo e indirectos.

Nivel de información sobre la ciencia

Me gustaría que me dijera hasta qué punto se siente informado sobre una serie de temas que voy a leer: **Ciencia**



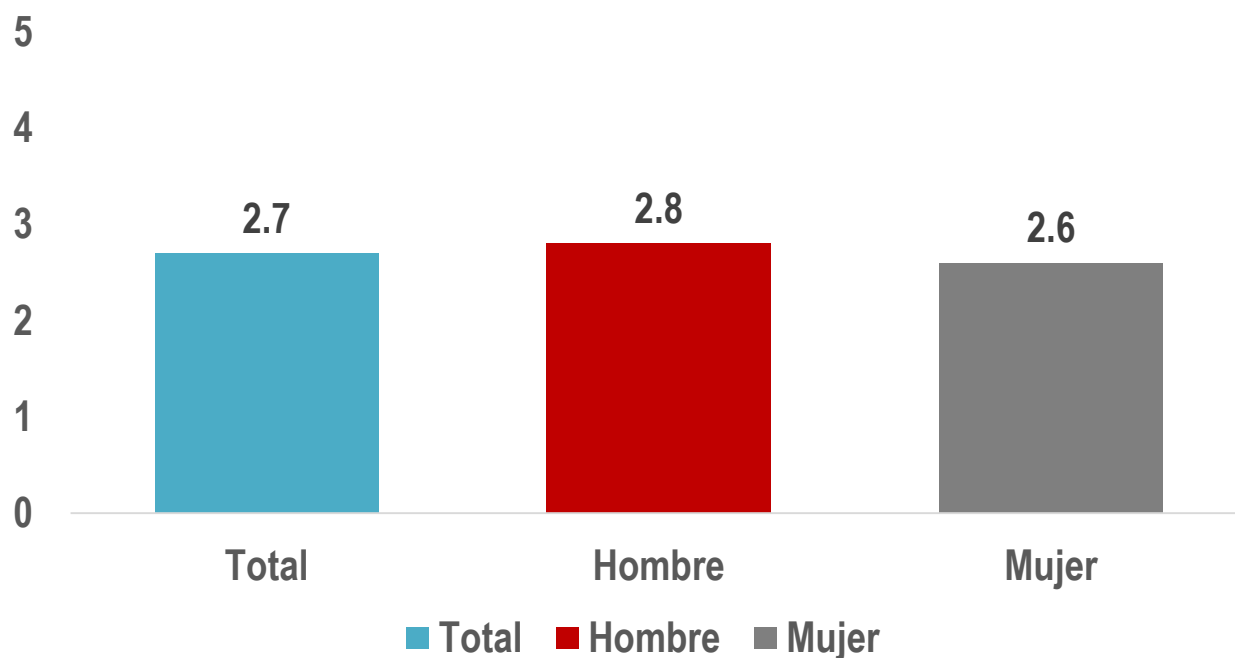
Nivel de información menor respecto a otros campos (tecnología: 34,1%; deportes: 44%;), y en rangos similares al de la política (20,8%).

Diferencia relevante entre hombres y mujeres (10 puntos).

*Diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres ($p < 0,01$); $N = 7578$. En barras se omiten las categorías No Sabe y No Responde. Suma 100% puede ser aproximada, debido a uso de decimales en %.

Conocimiento: índice de conocimiento

Índice sumativo de conocimiento específico* (escala de 1 a 5)



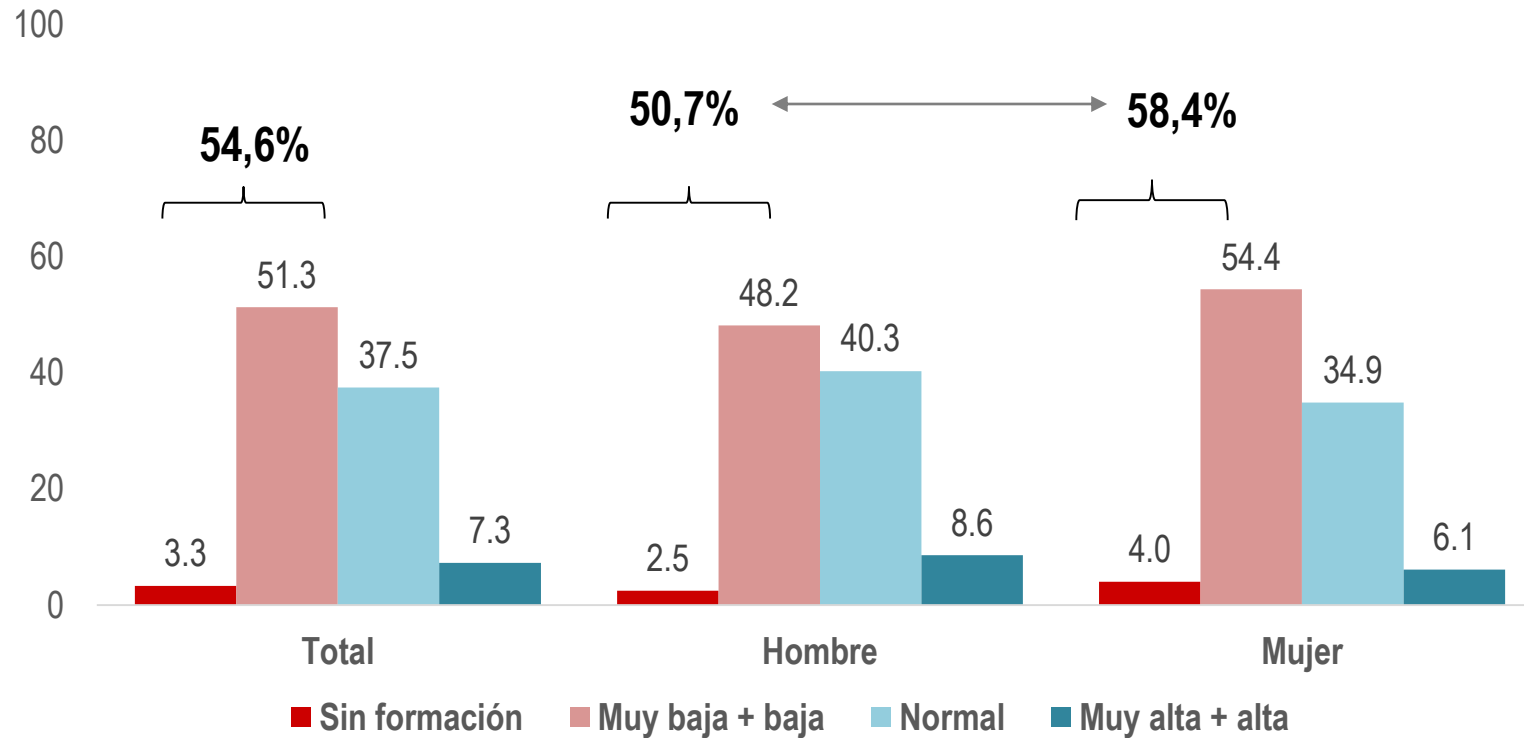
Diferencia estadísticamente significativa, aunque menor.

*Diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres ($p < 0,01$); $N = 7637$. Índice construido a partir de 5 preguntas.

Formación científica percibida

Diría usted que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es...

(% de respuestas)



Diferencias de 8 puntos, estadísticamente significativa.

2

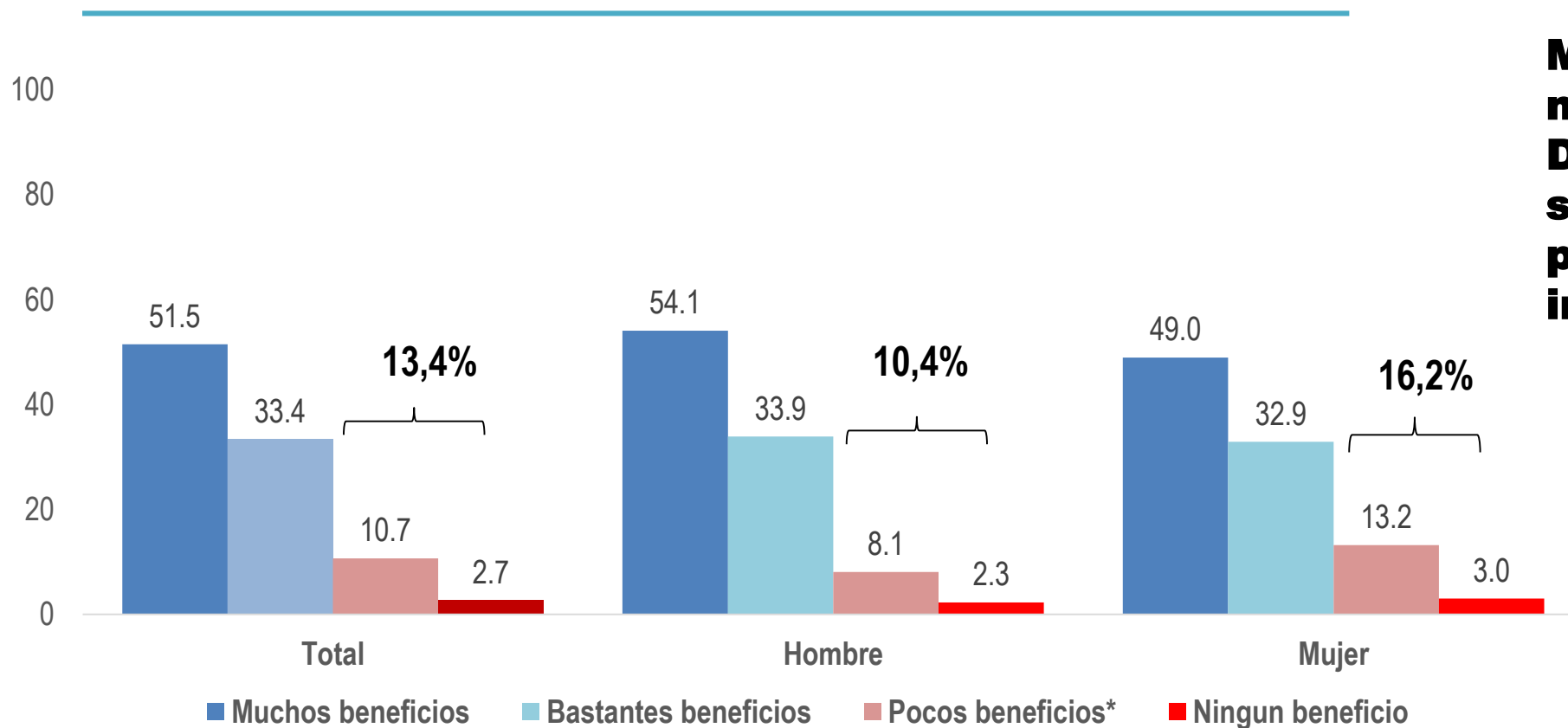
ACTITUDES

- Percepciones generales de beneficios y riesgos generales
- Índices de beneficios y riesgos específicos.

Indicadores perceptuales generales y concretos, referidos al objeto cognitivo “ciencia y tecnología”.

Percepción general de beneficios

¿Ud. cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos, bastantes, pocos o ningún beneficio para nuestro mundo? (% de respuestas)

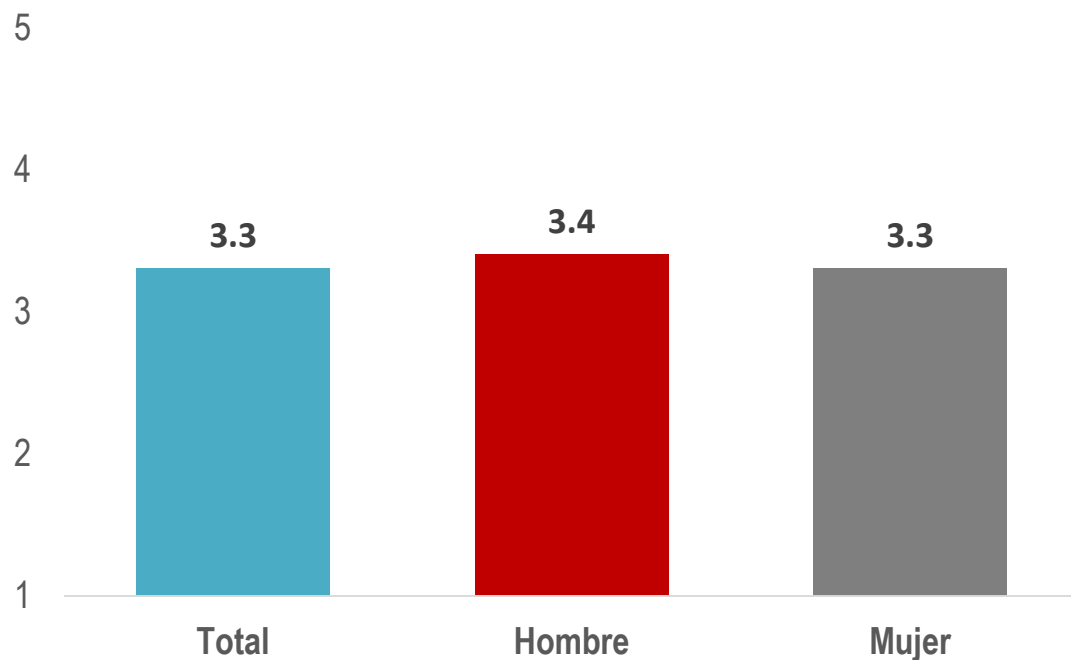


Mujeres levemente más escépticas: Diferencias significativa de 6 puntos en los valores inferiores.

www.uc.cl

Índice de beneficios específicos

Índice de beneficios concreto de la ciencia y tecnología
(Alpha 0,70; escala de 1 a 5, donde 1 es mínimos beneficios
5 máximos)



En índice agregado, diferencia moderadas, explicadas por variables asociadas al uso práctico de la ciencia y la confianza general hacia ella como fuente de conocimiento.

Reactivos que componen índice de beneficios

- La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente
- La ciencia y la tecnología nos han ayudado a enfrentar de mejor forma los desastres naturales (por ejemplo: terremotos, tsunamis, inundaciones por lluvias)
- La ciencia y tecnología nos han ayudado a mejorar nuestra alimentación*
- El desarrollo científico-tecnológico ayudará a disminuir las desigualdades sociales
- La ciencia y tecnología es mejor desarrollada por mujeres que por hombres
- La ciencia proporciona el conocimiento más confiable sobre el mundo*
- La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas

*En gris, reactivos evaluados mejor por los hombres que las mujeres.

Percepción general de riesgos

¿Y Ud. cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos, bastantes, pocos o ningún riesgo para nuestro mundo?

100

(% de respuestas)

80

60

40

20

0

La mirada de mujeres y hombres es similar.

Total

Hombre

Mujer

■ Muchos riesgos

■ Bastantes riesgos

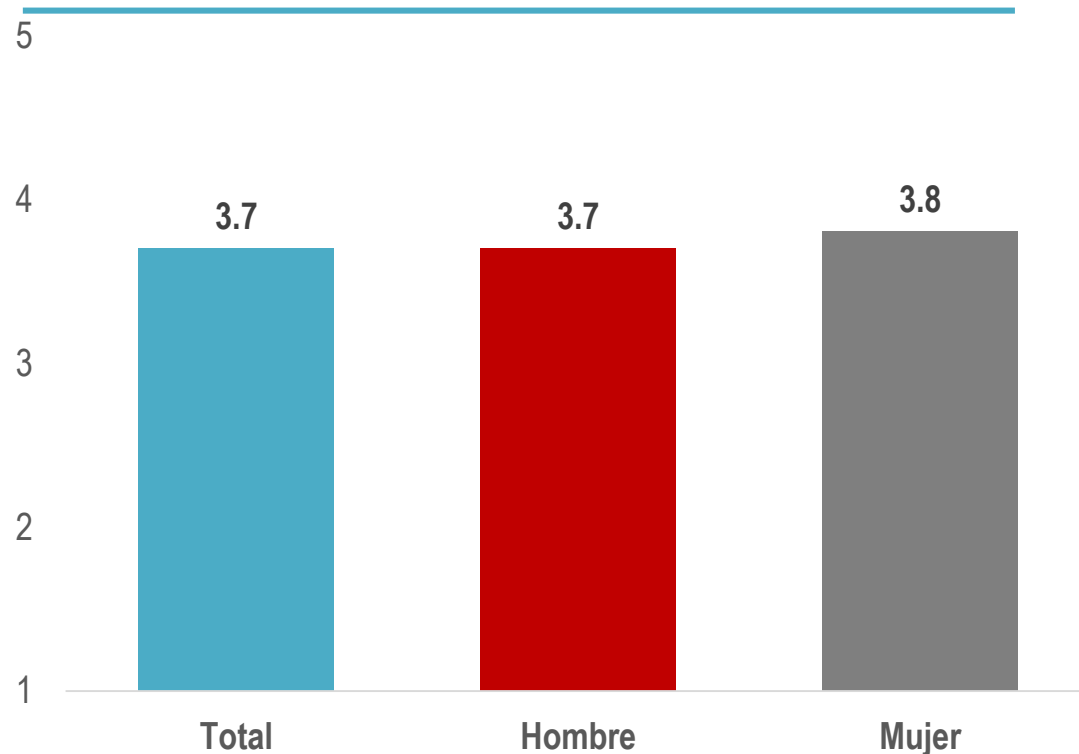
■ Pocos riesgos

■ Ningun riesgo

www.uc.cl

Índice específico de riesgos

Índice de riesgos percibidos de la ciencia y tecnología
(Alpha 0,75; escala de 1 a 5)



Sin diferencias significativas en términos estadísticos. Distancia en riesgo de depender de la ciencia, por sobre la fe.

Reactivos que componen índice de riesgos

Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo

La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad

La ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido

Los científicos se esfuerzan poco en informar al público sobre su trabajo

La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial

Dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la Fe

*En gris, creencia adherida más por las mujeres, que hombres

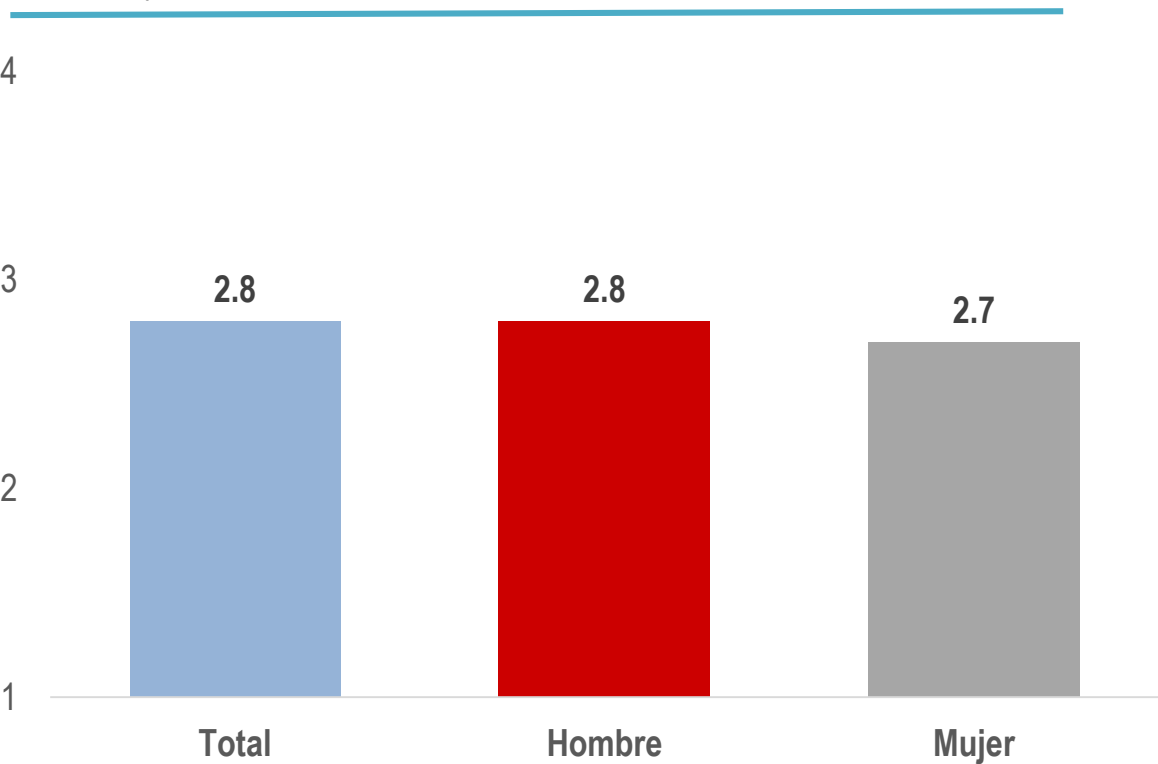
www.uc.cl

3 **INTERÉS & UTILIDAD**

- Utilidad percibida
- Interés declarado

Índice de utilidad personal percibida

Índice de utilidad personal percibida de ciencia y tecnología *
(Alpha 0,84; escala de 1 a 4, donde 1 es ninguna utilidad y 4 mucha utilidad)



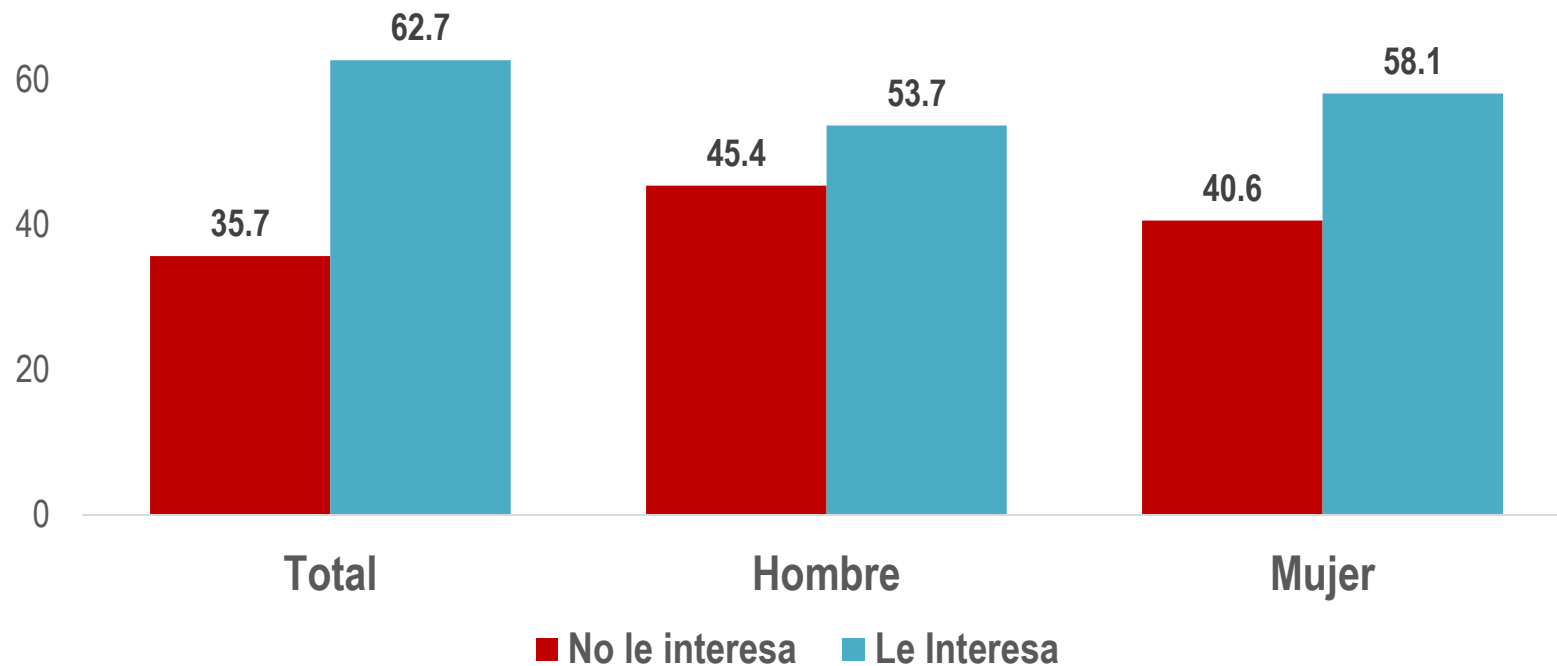
Diferencia por sexo estadísticamente significativa, pero moderada.

Variable	Hombres	Mujeres
En la formación de sus opiniones políticas y sociales	2,35	2,30
En su profesión o trabajo	2,77	2,55*
En su decisión como consumidor	2,73	2,68
En el cuidado del entorno y el ambiente	2,94	2,86*
En su comprensión del mundo	3,00	2,88*
En el cuidado de la salud y prevención de enfermedades	3,25	3,19

Interés declarado por la ciencia

100
80
60
40
20
0

Me gustaría que me dijera si a usted le interesan o no le interesan los temas que leeré a continuación: Ciencia* (% de respuestas)



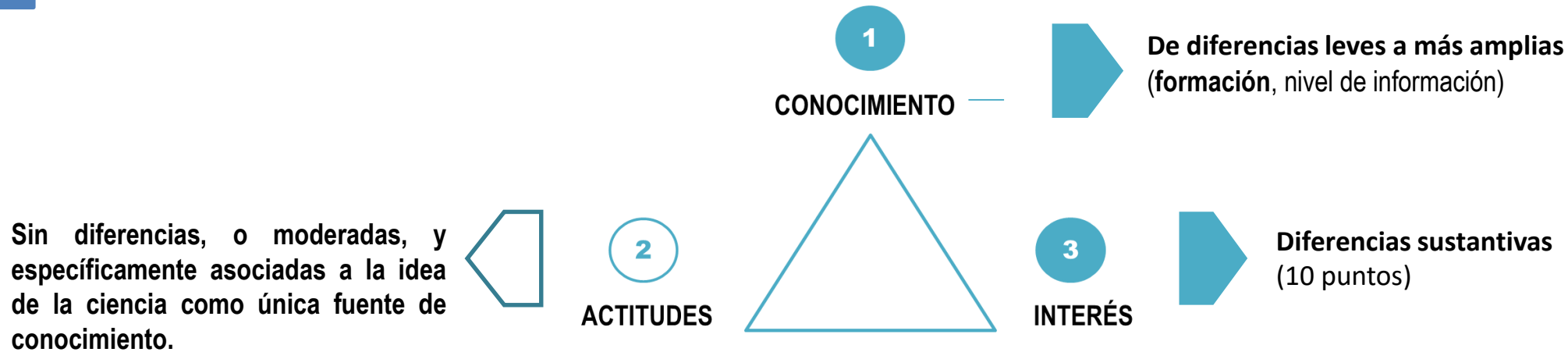
- **Interés por debajo de “deportes” (69%) y “tecnología”(68%).**
- **Diferencia sustantiva y significativa en términos estadísticos: casi 10 puntos**



Diferencias en interés hacia la ciencia: ¿un efecto de género en sí mismo?

ANÁLISIS MULTIVARIADO: ECUACIONES ESTRUCTURALES

Resumen análisis descriptivo



VARIABLE INDEPENDIENTE

Sexo

VARIABLES MEDIADORAS

Formación
Educación
Religión

VARIABLE DEPENDIENTE

Interés

**Lo sugerido desde el análisis descriptivo permite establecer
hipótesis, sustentadas en la literatura.**

Hipótesis 1

Las brechas de género en el interés por la ciencia, son mediadas por el conocimiento, nivel educacional y religiosidad.

- Como vimos, la literatura ha mostrado que percepciones más positiva hacia la ciencia para hombres que para mujeres.
- Controversias en torno a si este es un efecto en sí mismo, o bien una variable mediada por otras variables sociodemográficas: educación y religiosidad, antes que el conocimiento científico (Hayes & Tariq, 2000).
- Críticas de Sturgis & Allum (2001):
 - El “género” en sí mismo no puede ser entendido como un factor causal.
 - Para poder determinar la mediación de estas variables es necesario utilizar técnicas de análisis adecuadas (ecuaciones estructurales).

Hipótesis 1

Las brechas de género en el interés por la ciencia, son mediadas por el conocimiento, nivel educacional y religiosidad.

Tabla 1. Modelo de regresión logística para interés en ciencia (Odd ratio)

VARIABLES	Efecto	(1) B	SE
Sexo: Mujer (ref: hombres)	-	0.806***	(0.0475)
Nivel de formación científica (autoreporte)	+	1.414***	(0.0433)
Religiosidad 1(Ref.: Practicante)			
No practicante	-	0.769***	(0.0450)
Ateo o agnóstico		0.899	(0.0964)
Nivel educacional (Ref.: Educación media incompleta o menor)			
Educación Media completa	+	1.318***	(0.0849)
Educación Superior incompleta o mas	+	2.724***	(0.242)
(Ref.: Casado o conviviente)			
Soltero		0.993	(0.0657)
Otro	-	0.863*	(0.0669)
Edad/10	+	1.046**	(0.0214)
Usa internet	+	1.485***	(0.111)
(Ref.: Desempleado)			
Trabajo manual	+	1.120*	(0.0741)
Trabajo no manual	+	1.163*	(0.0971)
Constante	-	0.457***	(0.0699)
N		6,160	

Error estándar entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

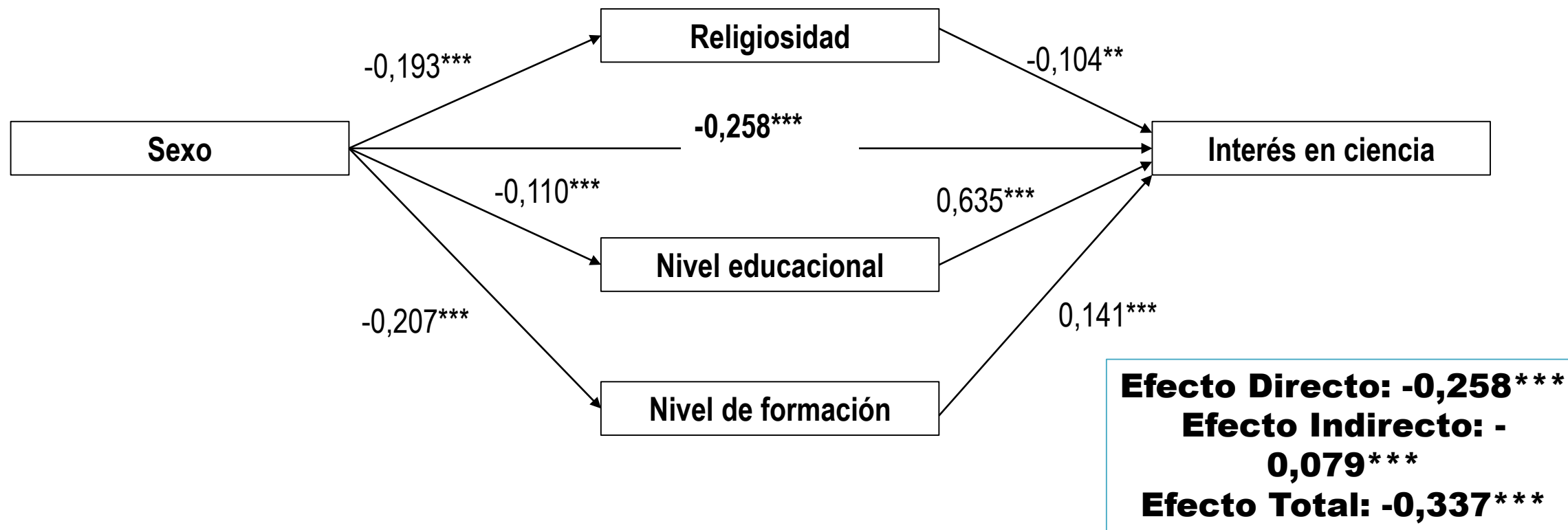
- ¿Por qué tomar variable formación, antes que conocimiento “clásico”? Una forma de resolver problema de causalidad-inversa.
- Después de controles estadísticos considerados por la literatura (Simon, 2010; van Roten 2004), **se mantiene asociación negativa entre ser mujer e interés** (a igual que en Simon+, 2010)
- En cambio, **la relación resulta positiva para nivel educacional y autoreporte de educación científica recibida.**
- Religión muestra una relación particular ya reportada por la literatura (Stark 2003, 2005), ser no practicante religioso vs practicante

+Cabe notar: Simon (2010) usa otra variable dependiente (pesimismo hacia la biotecnología). Esa variable también es distinta a la de van Roten.

Hipótesis 1

Las brechas de género en el interés por la ciencia, son mediadas por el conocimiento, nivel educacional y religiosidad.

Modelo de ecuación estructural de efectos directos e indirectos del sexo sobre el interés en la ciencia



Hipótesis 1

Las brechas de género en el interés por la ciencia, son mediadas por el conocimiento, nivel educacional y religiosidad.

- Se confirma la mediación de las variables relevadas por la literatura, en el entendido que en este caso la variable dependiente es *interés general por la ciencia*, y conocimiento, es un indicador de *auto reporte de nivel de formación científica recibida* (lo que no supone problemas de causalidad).
- En cualquier caso, el **efecto directo** ocupa una proporción mayor de los efectos totales, que el efecto a través de educación, religiosidad y formación científica.



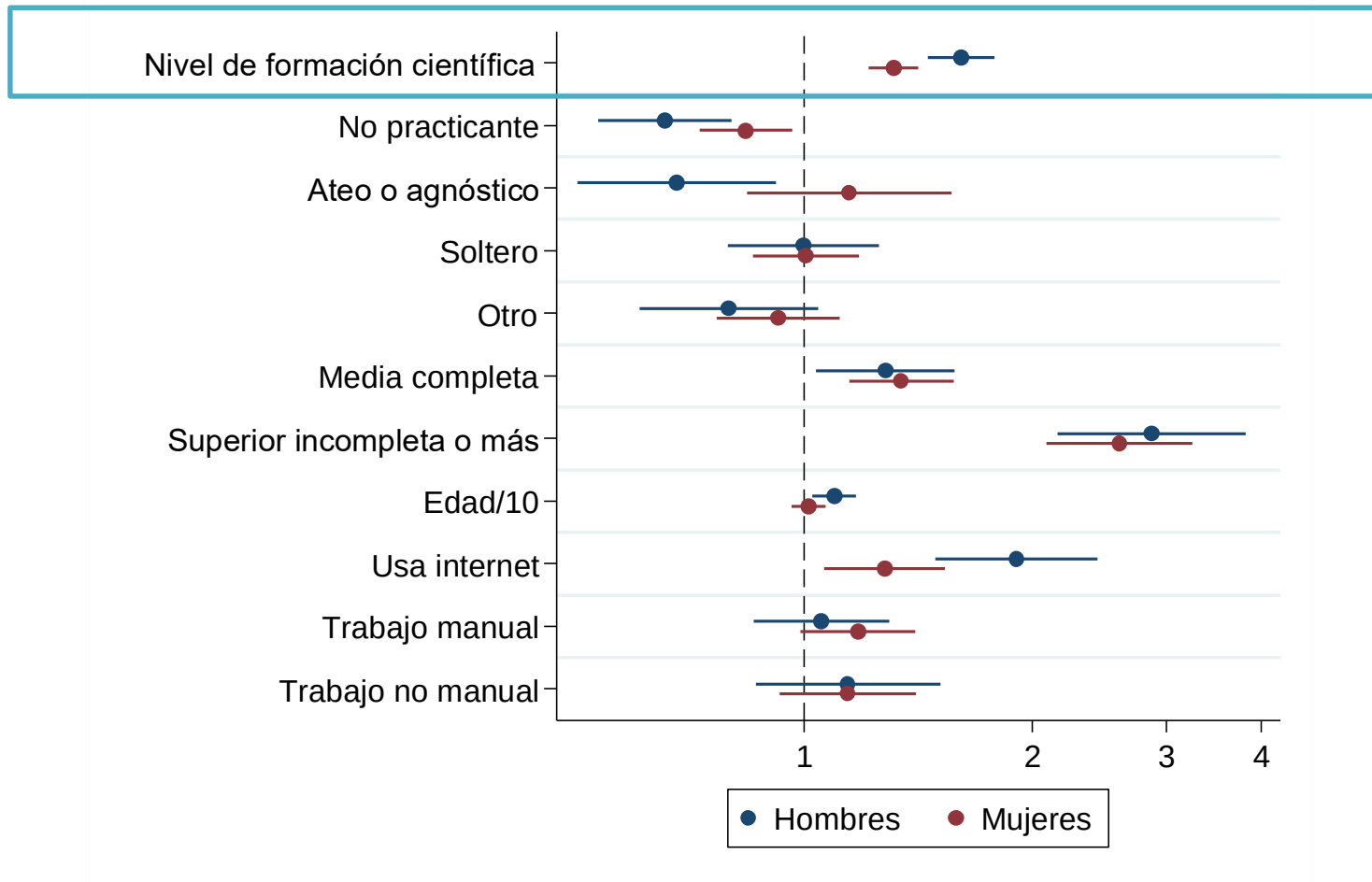
Más formación: ¿disminuye las diferencias de género en el interés por la ciencia?

ANÁLISIS MULTIVARIADO: INTERACCIÓN DE EFECTOS

Hipótesis 2

La formación auto reportada (conocimiento) tiene efectos diferenciados en el interés por la ciencia de hombres y mujeres

Coeficientes de regresión logística para interés en ciencia por sexo (Odd ratio)

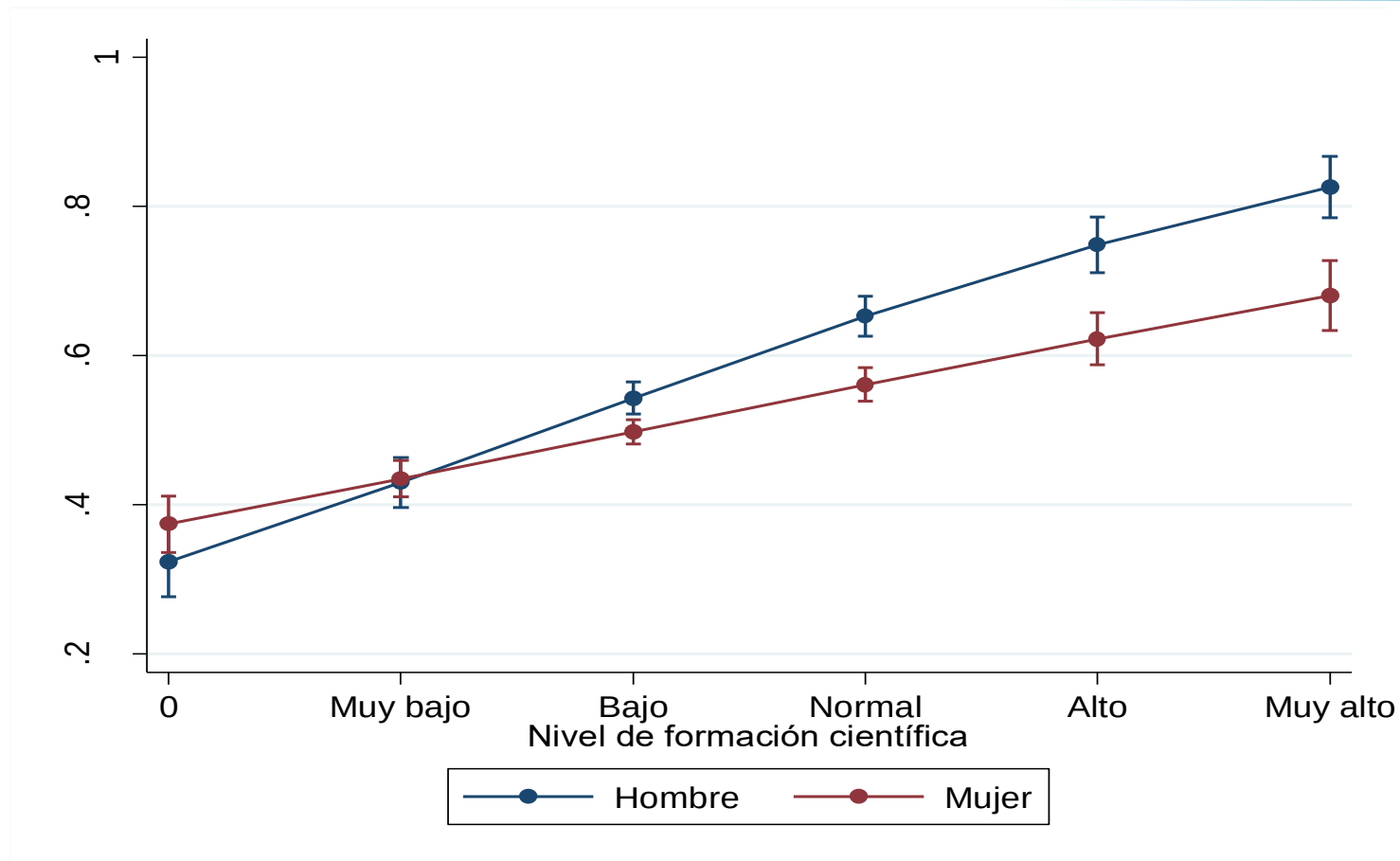


- El efecto de mayor formación científica en interés es significativo en ambos sexos; sin embargo, es mayor entre hombres que mujeres.
- Lo observado para el caso de Chile – tomando como indicador la formación científica declarada- es distinto a lo reportado por Simon (2010), quien sugiere un efecto positivo para hombres y un efecto negativo para mujeres. En cambio, van Roten (2004) reporta ambos efectos como positivos.

Hipótesis 2

La formación auto reportada (conocimiento) tiene efectos diferenciados en interés por la ciencia de hombres y mujeres

Probabilidades predichas del efecto del nivel de formación científica por sexo



Sin embargo, a más alta la formación reportada, las diferencias de género en el interés por la ciencia aumenta.

Hipótesis 2

La formación auto reportada (conocimiento) tiene efectos diferenciados en interés por la ciencia de hombres y mujeres

- La formación declarada se observa asociada a mayor interés en la ciencia, tanto para hombre como mujeres.
- Sin embargo, a mayor formación reportada, el efecto es mayor en hombres que mujeres.
- Esto tiene altas implicancia al tipo de educación científica recibida por ambos.



Conclusiones

#1 El interés sí importa

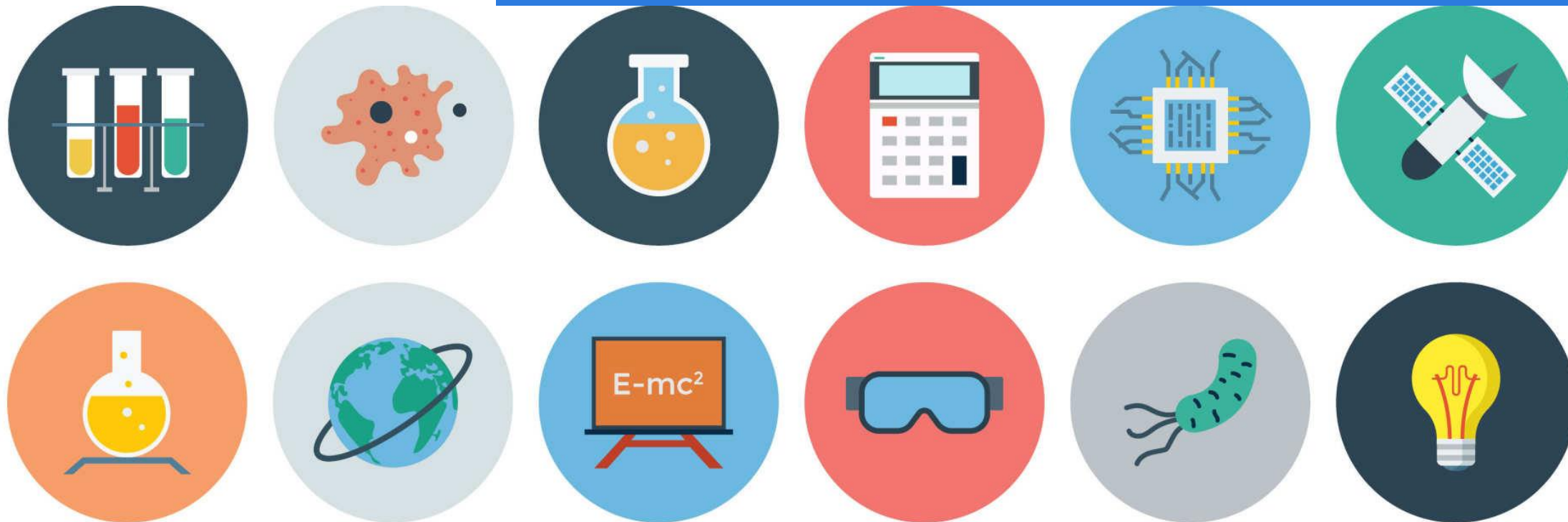
- Desde una perspectiva de entendimiento público de la ciencia (PUS), se observan mayores diferencias de género en conocimiento y –en particular- en el **interés hacia la ciencia**, antes que en actitudes (beneficios, riesgo, prestigio).
- Lo anterior no es menor, considerando las consecuencias prácticas en la política pública, pues el interés podría entenderse tanto como una **disposición hacia prácticas de consumo científico**, como hacia la apropiación del conocimiento científico en la vida cotidiana.
- La relevancia de este menor interés en las mujeres se ha reportado en **otros campos de investigación**, que estudian la menor disposición de las jóvenes hacia las STEM (Smeding, 2012; Griffith, 2010; Eagly & Steffen, 1984).

#2 Género como variable directa e indirecta

- Se observa **efecto directo e indirecto del género** en el interés declarado hacia la ciencia.
- Las variables a través de las cuales media el efecto indirecto han sido antes reportadas por la literatura: **religiosidad, nivel educacional y conocimiento**.
- La asociación directa de género puede dar cuenta de que esta variable puede actuar a través de otros canales, como la **construcción social de los roles de género** adquiridos en procesos de socialización temprana (tanto a nivel escolar y familiar)
- Lo último – la percepción de roles en ciencia y los estereotipos- refiere a **variables no medidas en esta encuesta**, las cuales se sugiere incorporar en futuras aplicaciones con el fin de profundizar el análisis.

#3 Más formación: ¿ un camino para moderar efecto género? Depende cómo...

- Efecto positivo del conocimiento/formación auto reportado sobre el interés hacia la ciencia, tanto para hombres como para mujeres, pero más fuerte en los primeros.
- Por ello, aumento de la formación científica, sin modificar otros aspectos, puede llegar aumentar la brecha de género en el interés científico.
- Necesidad de evolucionar hacia “Ciencia en la Sociedad” (Bauer, 2009).
- Particularidades del **efecto religión**: Existiría una compatibilidad entre práctica religiosa e interés en la ciencia (polifasia cognitiva). La religión explica lo sobrenatural y lo ciencia lo natural (Evans & Evans, 2008)



VALORACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN CHILE: ¿Cómo actúa la determinante de género?

Magdalena Browne
Francisco Olivos
Vicky Rojas

DESUC
Dirección de Estudios
Sociales

www.uc.cl