

# DESIGUALDADES DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

*Estudio de caso: México y España*

ANTONIO GARCÍA-VINUESA / LAURA ODILA BELLO BENAVIDES / MARÍA LUCÍA IGLESIAS DA CUNHA

## Resumen:

La investigación educativa en torno a la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias identifica diferencias en el conocimiento de mujeres y hombres sobre tópicos científicos y ambientales, siendo mayor el conocimiento declarado por ellos. Igualmente, las mujeres suelen percibir un mayor grado de riesgo ante eventos que conllevan peligros. Este artículo presenta un estudio de casos con población estudiantil mexicana ( $N= 300$ ) y española ( $N= 300$ ) de entre 15 y 18 años, para explorar estas premisas. Se empleó un cuestionario de respuesta cerrada sobre conocimientos y riesgos del cambio climático. Los resultados no permiten establecer una relación causal entre género, conocimientos y percepciones, aunque sí permiten visibilizar que el género, como construcción social y cultural, influye en la adquisición de ciertos conocimientos y en la valoración de riesgos.

## Abstract:

Educational research on environmental education and science teaching identifies differences in men's and women's knowledge of scientific and environmental topics. Men declare having greater knowledge, and women tend to perceive greater risk in events involving hazards. This article explores these premises through a case study of a group of students in Mexico ( $N= 300$ ) and in Spain ( $N= 300$ ), ages 15-18. The students answered closed-ended questions about their knowledge and the risks of climate change. The results do not permit establishing a causal relationship between gender and knowledge or perceptions, although they reveal that gender, as a social and cultural construction, influences the acquisition of certain knowledge and the assessment of risks.

**Palabras clave:** educación ambiental; cambio climático; género; estudiantes; riesgo.

**Keywords:** environmental education; climate change; gender; students; risk.

---

Antonio García-Vinuesa y María Lucía Iglesias da Cunha: profesores de la Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Pedagogía y Didáctica. Praza do Obradoiro, 0, 15782, Santiago de Compostela, España. CE: a.garcia.vinuesa@usc.es (ORCID: 0000-0003-3969-4647); lucia.dacunha@usc.es (ORCID: 0000-0003-2293-3760).

Laura Bello-Benavides: investigadora de la Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación, Xalapa, Veracruz, México. CE: labello@uv.mx (ORCID: 0000-0002-8261-588X).

## Introducción

Los episodios meteorológicos extremos agravados por el cambio climático (CC) están originando un incremento de los riesgos a los que todos los seres humanos, como seres naturalmente ecodependientes e interdependientes, estamos expuestos (Herrero, 2013). Sin embargo, el grado de exposición a las amenazas originadas en estos escenarios de riesgo afectará desigualmente a determinados grupos humanos en función de estructuras socioeconómicas y culturales (Cannon, 1994). Estructuras que determinan condiciones físicas, económicas, políticas y sociales que influyen directamente en los niveles de vulnerabilidad de las personas (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2017) y que históricamente han convertido a las mujeres en el grupo vulnerable más numeroso:

[...] no por debilidad intrínseca, sino por falta de equidad en el acceso a recursos, servicios y condiciones—, entre otras cuestiones porque “vivir discriminadas, excluidas, controladas, disminuidas y un sinnúmero de ellas bajo maltrato, agresión, hostilidad y otras formas de violencia, y además a cargo de las necesidades de otros, produce graves consecuencias en la salud mental y en la salud integral de las mujeres (Lagarde, 1997:173).

Iniciamos este documento estableciendo las definiciones de riesgo y de vulnerabilidad. A continuación, exploramos las amenazas a las que se exponen las mujeres durante y después de los desastres. Finalizamos la introducción realizando un estado de la cuestión sobre diversos aspectos del conocimiento y la percepción del riesgo del CC de adolescentes en función de su sexo. Enseguida, detallamos la metodología y los resultados de un estudio de casos con un diseño metodológico cuantitativo y descriptivo en el que han participado 600 estudiantes de entre 15 y 18 años de México y España, para finalizar con una discusión y con las conclusiones derivadas de este trabajo.

### Eventos climáticos, riesgos naturales, desastres y vulnerabilidad

En la actualidad, disponemos de registros sobre eventos meteorológicos donde la gestión de sus riesgos supuso severos daños en las sociedades que los sufrieron –ciclones (Holland y Webster, 2007), inundaciones (Becker y Grünewald, 2003) o severas olas de calor (Nogueira, Falcão, Contreiras,

Paixão *et al.*, 2005; Pirard, Vandentorren, Pascal, Laaidi *et al.*, 2005) entre otros– y las predicciones de los modelos científicos apuntan a un agravamiento de estos escenarios (IPCC, 2013). La virulencia y frecuencia de estos eventos cada vez será mayor debido al CC, la inercia del sistema climático y a las más que serias dudas sobre la voluntad de los países de activar medidas radicales para la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) (Gao, Chen, Wang, Yang *et al.*, 2019). Episodios meteorológicos que, como resultado de una mala gestión de sus riesgos, se transforman en situaciones de desastre en forma de inseguridad sanitaria y alimentaria, pérdidas económicas, migraciones climáticas masivas, crisis financieras, violencia, etc. (IPCC, 2014). Ante estos escenarios, el grado de impacto y daño sobre las sociedades humanas dependerá de cómo se articulen los niveles de vulnerabilidad de las poblaciones, su exposición a los peligros y la forma, periodicidad, intensidad y duración de las amenazas (González-Gaudiano y Maldonado-González, 2017).

La pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto que todo ser humano es vulnerable, tanto por el hecho de ser ecodependiente (de los recursos vitales que ofrece la biosfera como: agua, oxígeno, comida, refugio, materias primas, etc.), como por la interdependencia inherente entre todo ser humano, ya sea por los necesarios cuidados maternos o por cualquier otro tipo de cuidados necesarios para el mantenimiento de la vida. Por tanto, el nivel de vulnerabilidad dependerá de diversos factores biológicos y sociales (Herrero, 2013). De forma general:

[...] la vulnerabilidad se traduce en la incapacidad para enfrentar de manera pertinente riesgos presentes y futuros, que pueden derivar en situaciones de desastre [...] que no necesariamente son de gran escala pero sí suficientes para provocar condiciones críticas (González-Gaudiano, Maldonado-González, Bello-Benavides, Cruz-Sánchez *et al.*, 2020:2).

De este modo, la vulnerabilidad remite a factores particulares de cada individuo y/o grupo, en función de condicionantes que pueden ser biológicos (edad, sexo o patologías); culturales (etnia, género, clase, etc.); físicos (calidad y eficacia de las infraestructuras, condiciones climatológicas particulares, localización geográfica, etc.); socioeconómicos (sistema político y socioeconómico, fortaleza democrática, etc.); y motivacional-

actitudinales (percepción de riesgo subjetivo, resiliencia, liderazgo, etc). Las sinergias que se producen entre estos elementos pueden potenciar o reducir los niveles de vulnerabilidad y, como indican González-Gaudiano y Maldonado-González (2017), se trata de una peculiaridad situada, desigual y acumulativa.

En este escenario de vulnerabilidad inherentemente humana y ante eventos naturales ineludibles, es imprescindible incidir desde el ámbito de la educación en que “el riesgo no alude a daños acontecidos” (Beck, 2000:10). Esto es, el riesgo que implica una amenaza no tiene que transformarse necesariamente en episodios altamente desfavorables para las poblaciones expuestas. Las consecuencias desastrosas sufridas por determinados grupos humanos no deben ser entendidas como resultados inevitables del impacto de eventos naturales, sino que en mayor medida se deben a las condiciones socioeconómicas, geográficas y culturales de las personas; condiciones que, en gran parte, derivan de fuerzas socioeconómicas globales (Blaikie, Cannon, Davis y Wisner, 2005).

Urge, pues, desvelar a la ciudadanía las causas que subyacen en la gestión de los riesgos a través de la mediación y la conexión entre ciencia, política y cultura (Beck, 2000), procesos en los que la educación debería situarse como centro neurálgico. En este sentido, es una obligación moral de las Ciencias Sociales visibilizar y denunciar que los principales actores causantes de los desastres no son los episodios naturales exclusivamente, sino que son actores humanos cuyas decisiones posibilitan, perpetúan y agravan situaciones discriminatorias y de vulnerabilidad (Blaikie *et al.*, 2005) y que, por tanto, existen soluciones reales para evitarlas.

### **Ser mujer durante y después de episodios desastrosos.**

#### **Niveles de vulnerabilidad agravados por el CC**

El análisis de la vulnerabilidad de las mujeres frente a los escenarios de riesgo del CC demanda una atención prioritaria a nivel internacional coherente con su grado de impacto y su dimensión histórica (Alston, 2013). Las desigualdades generadas socialmente para anticipar, afrontar y recuperarse de los riesgos, así como las oportunidades para acceder a recursos y fuentes de energía, son una consecuencia y una función de los propios sistemas socioeconómicos y de poder que operan en todas las sociedades y que consecuentemente se pueden analizar en términos de clase, etnia o género (Cannon, 1994).

En este sentido, existen numerosos estudios de diversos organismos (Asia Pacific Forum on Woman o Law and Development, entre otras) sobre el desigual grado de impacto en que los desastres afectan a mujeres y hombres. Un ejemplo de ello lo encontramos en el tsunami de 2004 sobre las costas de Sumatra, donde murieron tres mujeres por cada hombre (Oxfam, 2005). Este dato requiere de diversas explicaciones que ahondan no solamente en el hecho de ser mujer, sino en los roles de género construidos socialmente. Capacidades como la natación o la escalada de árboles fueron habilidades adaptativas características de los roles que los hombres desempeñaban en su comunidad, mientras que otras habilidades imprescindibles para la supervivencia y organización de las comunidades como la preparación de alimentos o el cuidado de las personas mayores, enfermas y/o de la infancia, fueron la causa de esta alta tasa de mortalidad entre las mujeres (Felten-Biermann, 2006).

A pesar de encontrarnos ante un escenario donde las desigualdades e interdependencias globales Norte-Sur posibilitan que las peores situaciones de violencia machista<sup>1</sup> y de desigualdad de género se sufran en las sociedades menos industrializadas y más empobrecidas, no podemos olvidar que ninguna sociedad ha conseguido erradicar la lacra del machismo<sup>2</sup> ni la violencia estructural contra las mujeres derivada de un sistema social y cultural, basado en el patriarcado que no permite la satisfacción plena de las necesidades humanas básicas por parte de la mitad de su población (Moriana, 2017). Es por esto que es necesario prestar especial atención a estos patrones discriminatorios ya que, en los espacios de riesgo generados después de un episodio de desastre, la violencia machista y la desigualdad de género se consolidan y se legitiman, aumentando la estratificación por género de las estructuras sociales y reduciendo la capacidad de adaptación de las mujeres (Alston, 2013) en todas las sociedades. No atender decididamente, desde el ámbito de la educación, a la amenaza que el CC supone para las mujeres una negligencia profesional y moral que puede conllevar tanto a un retroceso en los derechos sociales alcanzados por las mujeres en algunas de las sociedades más igualitarias, como a un estancamiento y extinción de las necesarias reclamaciones feministas que están emergiendo por todo el globo.

Por otro lado, la forma en que se han difundido y mediatisado las consecuencias del CC como catástrofes en lugares alejados de la vida cotidiana produce una percepción de su afectación sobre especies y lugares

exóticos alejados de las preocupaciones cotidianas (Leiserowitz, 2005; Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández, Iglesias da Cunha *et al.*, 2013), invisibilizando sus impactos en y de las rutinas diarias. Este efecto de lejanía ilusoria en sus consecuencias puede interferir en la percepción del impacto del CC en las desigualdades de género en un sistema global en el que toda mujer está expuesta a las amenazas de un CC machista, clasista y racista. Existen ejemplos como las lluvias torrenciales sufridas en 2004 en Whakatane, Nueva Zelanda, donde las organizaciones de ayuda a las mujeres y la infancia víctimas de la violencia de género<sup>3</sup> –Women's Refuge y Work and Income New Zealand– triplicaron su trabajo inmediatamente después del desastre (Houghton, 2009). En el caso de Europa, la mortalidad aumentó en todos los países que sufrieron la excepcionalmente larga y severa ola de calor acontecida en 2003. En este caso el grupo más vulnerable, debido a la pérdida de autonomía y el aislamiento social, fue el de las personas mayores debido al efecto de isla de calor urbano. Dentro de este grupo, las muertes de mujeres en Portugal fueron dos veces mayores a las de los hombres (Nogueria *et al.*, 2005) y en Francia las muertes aumentaron 70% frente a 40% de hombres (Pirard *et al.*, 2005). Por otro lado, en México se estima que entre 1.4 y 6.7 millones de personas tendrán que emigrar debido a la reducción de la producción agrícola por el CC (Feng, Krueger y Oppenheimer, 2010), con el consequente incremento en el riesgo de violencia machista durante este tipo de éxodos (Felten-Biermann, 2006).

**Los procesos de socialización y los estereotipos de género en la construcción del conocimiento y las percepciones del cambio climático**  
McCright (2010) sugiere que de forma general existen diferencias en el conocimiento científico entre hombres y mujeres. Ellas declaran un menor nivel de conocimientos que ellos, diferencia que aumenta en función de la edad, y que se relaciona con una menor confianza en sus habilidades y conocimientos científicos (Finucane, Slovic, Mertz, Flynn *et al.*, 2000) lo que, para el caso de las adolescentes, condiciona futuras elecciones en sus orientaciones académicas. Esta menor disposición hacia las ciencias y las tecnologías puede ser debido a condicionantes, tales como los métodos de enseñanza que suelen ser más individualistas y competitivos, que suscitan menor interés en las mujeres; la falta de visibilidad de figuras científicas femeninas relevantes; o percibir la ciencia como un sector profesional

incompatible con crear una familia o nuevas relaciones sociales (Dijkstra y Goedhart, 2011).

Desde los diferentes agentes socializadores que intervienen en los procesos de socialización (familia, escuela, medios de comunicación), se traslada una imagen de mujer ideal asociada con los valores de abnegación hacia la labor de madres, esposas y cuidadoras, mientras se critican los deseos de destacar en otros campos de la sociedad. Dicho de un modo sintético, las niñas aprenden a subordinar sus gustos y habilidades a los deseos de otras personas, mientras que los niños son alentados a visibilizarse como ingeniosos, astutos y valerosos ante cuestiones que entrañen riesgo e iniciativa (Subirats y Brullet, 1988; Marañón, 2018). La alta coincidencia de los mensajes (explícitos e implícitos) emitidos por los agentes antes señalados hace que, en el proceso de crecimiento de la persona, los modelos sociales de mujer y hombre se interioricen y se asuman como propios. De todo ello derivan las diferencias significativas de los datos registrados entre valoraciones, conocimientos, actitudes, o comportamientos diferenciales entre el género femenino y masculino, que no tienen una explicación biofísica sino cultural; considerando además, que cuanto más conservadora sea la sociedad, más sexista será su educación, por lo que es interesante ver los registros de diferentes países.

En el caso del alumnado de educación secundaria y el CC, los estudios corroboran en parte las afirmaciones de McCright (2010) y cómo las diferencias se incrementan en el transcurso escolar. Así, Rye, Rubba y Wiesenmayer (1997), en su investigación con estudiantes de Pensilvania de entre 11 y 14 años, reportaron que las mujeres obtuvieron puntuaciones medias ligeramente más altas que los hombres; sin embargo, Harker-Schuch y Bugge-Henriksen (2013) en su trabajo con estudiantes de entre 17 y 18 años de Dinamarca y Austria encontraron diferencias en las puntuaciones obtenidas en su test sobre conocimientos, declarando los hombres mayores puntuaciones. Similares resultados obtuvieron Yazdanparast, Salehpour, Masjedi, Seyedmehdi *et al.* (2013) con mil 35 estudiantes de Irán de entre 15 y 18 años, donde las diferencias de conocimiento en favor de los hombres se dieron en los grados superiores.

Igualmente, parecen existir conocimientos específicos que se replican en diferentes países. Los estudios de Edward Boyes y sus colegas (Boyes, Skamp y Stanisstreet, 2009; Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008; Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004; Kılınc, Boyes y Stanisstreet, 2011; Rodríguez,

Boyes y Stanisstreet, 2010; Yazdanparast *et al.*, 2013), que exploran los conocimientos del CC con estudiantes de diversos países, sugieren algunos patrones de respuesta similares.

Los investigadores indican que entre adolescentes británicos existe un mayor porcentaje de mujeres que poseen concepciones alternativas o conocimientos difusos, como relacionar la reducción de la contaminación marina o de las basuras en los ríos con acciones para mitigar el CC; mientras que son más los hombres que identifican acciones como la reducción en el uso de petróleo y de carbón o la utilización de coches eléctricos como medidas de mitigación (Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004). Resultados similares se repitieron en otros países como China o España donde, además, un mayor número de mujeres indicó que proteger especies exóticas (Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008) o limpiar la basura de la playa (Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010) son medidas específicas para combatir el CC. Otros estudios (Bello Benavides, Meira Cartea y González Gaudiano, 2017; Meira Cartea, Arto Blanco, Heras Hernández y Montero Souto, 2011) revelan cómo estos conocimientos difusos están presentes en la representación del CC, limitando una comprensión clara del fenómeno e incidiendo en las posibles acciones de respuesta.

A pesar de la presencia de estos conocimientos difusos, las mujeres demuestran una visión más ecocentrista, indicando un mayor sentido de responsabilidad en los problemas socioambientales, a nivel tanto personal como de gobierno (Harker-Schuch y Bugge-Henriksen, 2013); mientras que para los hombres la tecnología es un elemento nuclear de sus cosmovisiones. Así, las mujeres suelen expresar en mayor proporción sentirse respetuosas con el medio ambiente (Boyes, Skamp y Stanisstreet, 2009; Boyes, Stanisstreet y Yongling, 2008; Kılınç, Boyes y Stanisstreet, 2011; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010), aunque estas disposiciones disminuyen conforme aumenta la edad. También suelen expresar y apoyar en mayor grado soluciones basadas en: acciones colectivas (Stevenson, King, Selm, Peterson *et al.*, 2018), soluciones como plantar árboles, reducir el consumo de carne o el uso de fertilizantes, reciclar, pagar impuestos ambientales, usar más el transporte público, votar por leyes de protección del medio ambiente o apoyar la educación como una respuesta eficaz ante el CC. Por el contrario, los hombres expresan en mayor porcentaje soluciones basadas en la tecnología, como comprar electrodomésticos más

eficientes, el uso de coches eléctricos o de la energía nuclear, mostrando una mayor confianza en que el avance tecnológico solucionará la crisis climática (Hermans y Korhonen, 2017).

Estos resultados sugieren que los procesos de socialización, los estereotipos de género y las desigualdades parecen influir en la predisposición hacia ciertos conocimientos en función del género. Un ejemplo de esto lo encontramos en el acceso al transporte, un servicio en el que las mujeres sufren un desigual acceso ya que menos de ellas poseen licencias de conducir,<sup>4</sup> suelen realizar sus desplazamientos con más frecuencia en transporte público o a pie, buscan trabajos en lugares más cercanos a su residencia, o viceversa, y viajan con mayor frecuencia como acompañantes (Ilárraz, 2006). Estos comportamientos “feminizados” podrían influir en sus respuestas ante tópicos relacionados con el transporte público/privado, como el uso de coches.

McCright (2010) también indica cómo la literatura sobre educación ambiental sugiere que ellas declaran una mayor preocupación que ellos, por problemas ambientales locales relacionados con la salud y los riesgos de seguridad de su comunidad, disminuyendo esta diferencia ante problemas no locales y reforzándose ante situaciones de riesgo. Stevenson, Peterson y Bondell (2016) sugieren que esta diferencia puede ser debido a procesos de socialización en función del género, que resultan en capacidades coincidentes con el estereotipo femenino, tales como una visión más emotiva y relacional con el medio ambiente; un pensamiento prospectivo más desarrollado; o una mayor probabilidad de aplicar sus valores en los problemas ambientales. Como indica MacCright (2010), estos resultados están ampliamente estudiados en el ámbito de la educación ambiental y su dimensión climática sigue esta misma tendencia entre las mujeres adolescentes. Stevenson, Peterson, Bondell, Moore, *et al.* (2014) indican en su estudio, con 387 estudiantes de Carolina del Norte, cómo las mujeres mostraron mayor preocupación que los hombres ante las consecuencias del CC, resultados que Hermans y Korhonen (2017) confirman en su investigación con 549 estudiantes finlandeses de entre 13 y 14 años.

Otro resultado revelador sobre vulnerabilidad y percepción de riesgo en el estudio de Stevenson *et al.* (2014) es que, dentro del mismo grupo de mujeres, las que no eran blancas indicaron un mayor nivel de riesgo que las que sí lo eran, lo que Finucane *et al.* (2000) denominan el efecto

“hombre-blanco”. Las autoras explican que en esta tendencia pueden subyacer situaciones específicas de poder y discriminación, ya que las mujeres que no eran blancas están desproporcionalmente más expuestas a situaciones de mayor peligro por la contaminación atmosférica y las islas de calor generadas en ciudades del interior o en áreas donde la subida del nivel del mar y las tormentas originan impactos más severos, así como que suelen ser espacios de asentamientos de grupos vulnerables y discriminados donde, además, las condiciones habitacionales son más deficientes. Así, estas experiencias parecen condicionar sus percepciones de riesgo en mayor medida que los conocimientos que poseen.

### **Objetivo del estudio**

Pretendemos indagar en la existencia, o no, de diferencias entre el conocimiento declarado sobre CC y si esta variable influye en la percepción de riesgo del fenómeno. Se plantean así tres hipótesis:

- H1 Los procesos de socialización de género influyen en los niveles de conocimiento declarado, obteniendo las mujeres adolescentes menores niveles de conocimiento que los hombres.
- H2 Los procesos de socialización de género influyen en las percepciones de riesgo de los adolescentes en relación con el CC declarando ellas mayores niveles de percepción de riesgo que ellos.
- H3 Las adolescentes de México, por haber tenido una mayor exposición a amenazas y encontrarse en situaciones de mayor vulnerabilidad que las de España, declararán una mayor percepción de riesgo.

### **Metodología**

Se diseñó un estudio de casos de corte cuantitativo con dos muestras de población estudiantil de entre 15 y 18 años de centros educativos de México y España. Se utilizó un cuestionario de respuesta cerrada con un muestreo intencional.

### **Participantes y aplicación del instrumento**

La población de estudio la conformaron 300 estudiantes del estado de Veracruz (México) y 298 de la ciudad de Santiago de Compostela (España) y alrededores (tabla 1). La proporción de hombres y mujeres se ajustó a la distribución propia de las aulas durante la aplicación.

TABLA 1

*Caracterización de la muestra*

	México				España			
	Mujeres	Hombres	Total	%	Mujeres	Hombres	Total	%
14 años	20	11	31	10.33				0.00
15 años	71	70	141	47.00				0.00
16 años	40	41	81	27.00	134	86	220	73.33
17 años	21	16	37	12.33	37	32	69	23.00
18 años	3	6	9	3.00	5	4	9	3.00
Total	155	145	300	100.00	176	122	298	100.00

Fuente: elaboración propia.

El instrumento es una adaptación del cuestionario empleado en otras fases del proyecto RESCLIMA, en el que se enmarca este trabajo (Meira Cartea *et al.*, 2013; Meira-Cartea, Gutiérrez-Pérez, Arto-Blanco y Escoz-Roldán, 2018). La validación de contenido fue realizada por profesorado de educación secundaria y se realizó un pilotaje con alumnado. El instrumento final consta de tres secciones:

- La primera sección solicita información personal.
- La segunda está destinada a medir los niveles de alfabetización climática (conocimientos sobre CC). Consta de 32 ítems que se presentan como enunciados declarativos sobre diversos contenidos relacionados con el CC. Se solicita indicar qué grado de certeza se atribuye a cada enunciado en una escala de cuatro opciones: totalmente verdadero (TV), probablemente verdadero (PV), probablemente falso (PF) y totalmente falso (TF). El contenido de los enunciados y el formato de respuesta atienden a dos de los cuatro principios que el United States Global Warming Research Program establece como esenciales, indicando que una persona alfabetizada climáticamente “Entiende los principios esenciales del sistema climático de la Tierra [y] Conoce cómo evaluar información científicamente creíble acerca del clima” (NOAA, 2009:4).

- La tercera sección consta de 14 preguntas de respuesta cerrada, destinadas a conocer apreciaciones personales y creencias sobre el CC.

La aplicación del instrumento se realizó en el curso 2017-2018 por investigadoras del Instituto de Investigaciones en Educación de la Universidad Veracruzana, en México, e investigadoras del proyecto RESCLIMA con sede en la Universidad de Santiago de Compostela, en España. El proceso fue guiado por un mismo protocolo, con la participación de profesorado y se informó al alumnado participante de la voluntariedad y anonimato de sus respuestas, así como de su posterior uso y difusión de resultados.

### Análisis de los datos

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS 25. Se llevaron a cabo análisis descriptivos y se empleó la prueba t-Student para identificar la existencia o no de diferencias significativas en función del género y el país.

En este documento hemos seleccionado 24 ítems aglutinados en cuatro categorías analíticas (tabla 2):

- 1) *Conocimientos objetivados*. Remite a conocimiento proveniente de la cultura científica relacionada con las causas del CC y en particular con procesos atmosféricos. En esta categoría las respuestas correctas corresponden a la opción TV excepto el ítem 5 cuya respuesta correcta es TF.
- 2) *Conocimientos difusos*. Remiten a fenómenos sobre problemas ambientales, algunos ubicados en la atmósfera, otros relacionados con problemas de contaminación, y que no necesariamente guardan relación con el CC. En esta categoría la respuesta correcta corresponde a la opción TF en todos los ítems.
- 3) *Riesgo objetivado*. Aglutina ítems que exploran impactos y consecuencias del CC. La respuesta correcta de los ítems es TV.
- 4) *Riesgo subjetivo*. La conforman dos ítems de respuesta cerrada en una escala Lickert de 10 opciones que exploran el grado de afectación que los participantes perciben a nivel nacional y personal.

El estudio de las respuestas lo esquematizamos a través de gráficos de caja y bigote. La media de cada ítem se indica con el símbolo “+” junto con el

valor de la media correspondiente en función de una escala de 1 a 4 que se corresponde con las opciones de respuestas: 4, la correcta; 1, la incorrecta; y 2 y 3, las respuestas intermedias.

TABLA 2

*Categorías analíticas, número de ítem y resultados de las pruebas de fiabilidad*

Categoría analítica	Número de los ítems	$\alpha$ México	$\alpha$ España	Respuesta
1. Conocimientos objetivados	1, 5, 8, 9, 12, 19, 23	0.990	0.813	TV(I5=TF)
2. Conocimientos difusos	4, 7, 14, 15, 18, 22, 31	0.990	0.813	TF
3. Riesgo objetivado	2, 3, 10, 20, 24, 25, 30	0.980	0.929	TV
4. Riesgo subjetivo	38, 39	0.647	0.736	de 1 a 10

**Nota:** el enunciado de los ítems se puede consultar en las tablas 2, 3 y 4. Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ). TV = totalmente verdadero; TF = totalmente falso.

**Fuente:** elaboración propia.

A fin de identificar, comparar y analizar los datos obtenidos hemos segmentado la población de estudio en cuatro subgrupos: mujeres de México ( $M_{\text{Méjico}}$ ), hombres de México ( $H_{\text{Méjico}}$ ), mujeres de España ( $M_{\text{España}}$ ) y hombres de España ( $H_{\text{España}}$ ).

## Resultados

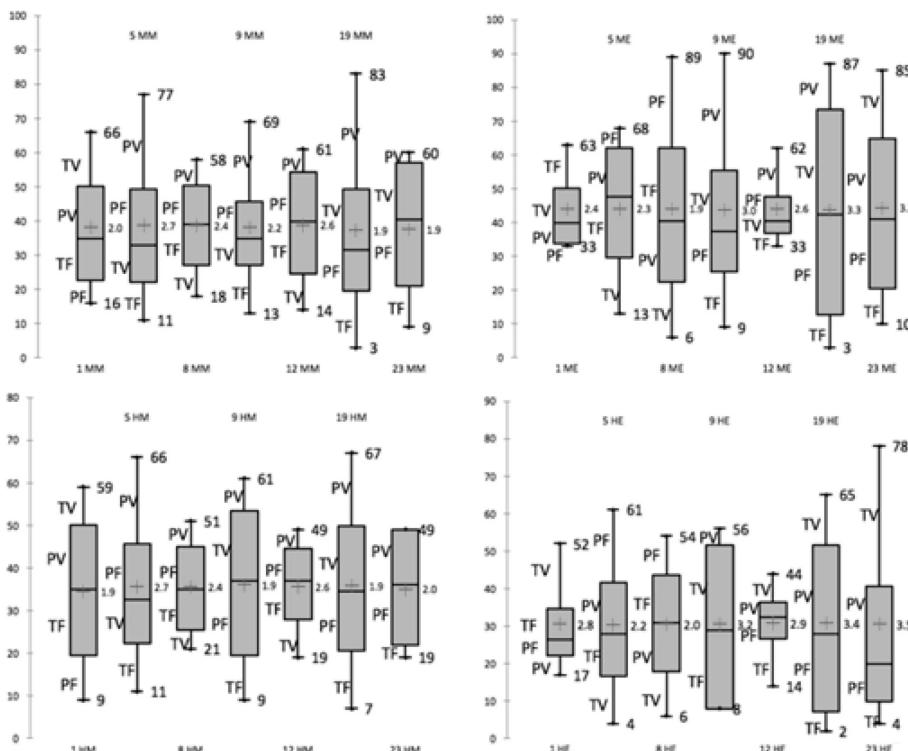
### Categoría analítica 1. Conocimientos objetivados

De forma general, en esta categoría (figura 1) el estudiantado español obtuvo mayor puntuación que el mexicano, excepto en los ítems 5 y 8. Si observamos los casos por países, los datos revelan una distribución de medias similar entre las mujeres y los hombres de México, donde los conocimientos relacionados con el efecto invernadero (EI) son los de mayor presencia. Esta misma tendencia se observa en el subgrupo  $M_{\text{España}}$  que además incorpora información sobre la influencia del  $\text{CO}_2$  en el CC y el origen natural del EI. En cuanto al subgrupo  $H_{\text{España}}$ , los datos revelan que la información con mayor peso es la relacionada con el EI y la influencia del  $\text{CO}_2$  en el CC. Resulta relevante en las cuatro muestras que los contenidos relacionados con GEI y su impacto permanecen débiles, así como las

posibles fuentes de origen de estos, lo que sugiere una débil presencia de conocimientos provenientes de las ciencias del clima. La tabla 3 describe los enunciados de cada ítem junto a los porcentajes de respuesta correcta en función del género y el país de origen.

FIGURA 1

*Categoría analítica 1: Conocimientos objetivados. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas*



Nota: respuesta correcta= TV, excepto el ítem 5 que es TF. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems (1, 5, 8, 9, 12, 19a y 23) que va acompañado de un acrónimo que indica el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (4 pts.); PV= probablemente verdadero (3 pts.); PF= probablemente falso (2 pts.); TF= totalmente falso (1 pt.).

Fuente: elaboración propia.

TABLA 3

*Categoría analítica 1: conocimientos objetivados. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad*

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-student)			
	México		España		≠ Género		= Género	
	MM	HM	ME	HE	MM/HM	ME/HE	HMI/HE	MM/ME
1. El efecto invernadero es un fenómeno natural	40.69	40.00	26.14	42.62	.820	.005	.003	.122
5. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero no nos afectará el CC	19.93	16.77	7.39	3.31	.623	.331	.003	.000
8. La mayor parte de los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera provienen de fuentes naturales	14.48	11.61	3.41	4.92	.893	.940	.001	.000
9. El CO <sub>2</sub> es el principal gas responsable del CC	34.93	20.65	25.29	40.98	.000	.002	.000	.000
12. De no ser por el efecto invernadero no existiría la vida tal y como la conocemos	13.10	9.03	21.59	35.77	.914	.022	.186	.799
19. El efecto invernadero se produce cuando los gases retienen parte de la radiación reflejada por la superficie terrestre	30.34	24.52	39.43	52.85	.313	.015	.000	.000
23. El CO <sub>2</sub> es un componente natural de la atmósfera	33.79	24.52	48.02	63.93	.000	.23	.000	.000

**Nota:** respuesta correcta= TV, excepto el ítem 5 que es TF. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

**Fuente:** elaboración propia.

El estudio comparativo entre mujeres y hombres de México ofrece una relativa homogeneidad en esta categoría. Únicamente se obtuvieron diferencias significativas en contenidos relacionados con la influencia del CO<sub>2</sub> en el CC (ítem 9) y su origen natural (ítem 23). En el caso español, por el contrario, los hombres obtuvieron mayores frecuencias de respuesta correcta que las

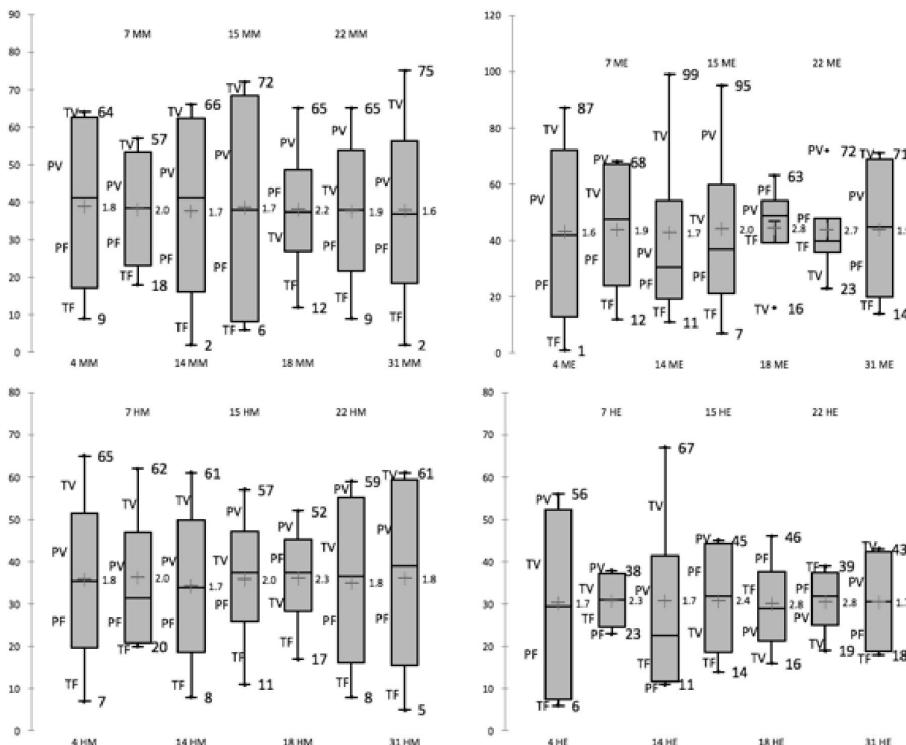
mujeres en todos los ítems, ofreciendo significación en cinco de siete (tabla 3). La comparación de los resultados entre mujeres de diferentes países alterna mayores porcentajes de acierto y significación estadística entre países.

### Categoría analítica 2. Conocimientos difusos

En el caso mexicano, la opción de respuesta TF (correcta) no fue la de mayor peso, ocupando la menor frecuencia (figura 2).

FIGURA 2

*Categoría analítica 2: conocimientos difusos. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas*



Nota: respuesta correcta= TF. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems (4, 7, 14, 15, 18, 22, 31) acompañados de los acrónimos que identifican el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (1 pt.); PV= probablemente verdadero (2 pts.); PF= probablemente falso (3 pts.); TF= totalmente falso (4 pts.).

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior corrobora la presencia de estos conocimientos difusos relacionados con el CC (tabla 4) en los que destaca la atribución al agujero de la capa de ozono al deshielo de los casquetes polares y la vinculación entre eventos como terremotos y tsunamis con el CC. El caso español revela una tendencia similar, excepto en dos ítems, el 18 y el 22, donde obtuvieron medias superiores a 2.7 de 4. Consideramos pertinente señalar el peso que estos conocimientos tienen en los cuatro subgrupos, donde las medias ubicadas en las opciones de respuesta PV y PF sugieren que existen serias dudas en torno a estos conocimientos.

TABLA 4

*Categoría analítica 2: conocimientos difusos. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad*

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-student)			
	México		España		≠ Género		= Género	
	MM	HM	ME	HE	MM/ HM	ME/ HE	HM/ HE	MM/ ME
4. El agujero polar del ozono provoca el deshielo de los polos	5.81	4.83	0.58	4.96	.050	.028	.014	.052
7. La lluvia ácida es una de las causas del CC	11.62	13.79	6.86	20.33	.460	.002	.213	.235
14. El efecto invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra	1.29	5.51	6.43	20.33	.569	.356	.776	.778
15. El CC aumentará el número de terremotos y tsunamis	3.87	7.59	3.98	11.38	.000	.000	.000	.063
18. El CC es el resultado de la variabilidad climática natural	7.74	11.72	26.53	29.17	.364	.579	.000	.000
22. La subida de las temperaturas afectará a todas las regiones del planeta por igual	5.81	5.52	22.85	31.97	.262	.620	.000	.000
31. El efecto invernadero está ocasionado por la actividad humana	1.29	3.48	8.00	14.75	.096	.049	.000	.001

Nota: respuesta correcta= TF. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4 se ofrecen los porcentajes de respuesta correcta y la comparación de las submuestras en función del género y el origen. Los resultados del caso mexicano no permiten establecer diferencias de conocimiento entre mujeres y hombres. No es así en el caso español, en el que los hombres obtuvieron un mayor número de respuestas correctas en todos los ítems con significación estadística en cuatro de ellos. La comparación de los resultados entre las mujeres ofrece valores superiores e inferiores alternados entre ambos subgrupos, evidenciando diferencias significativas en tres de siete ítems relacionados con la globalidad del fenómeno, y coincidiendo con concepciones alternativas acerca del agujero de ozono, la lluvia ácida y el aumento de tsunamis asociados al CC, además del riesgo derivado del efecto invernadero. Es decir, difieren en visiones difusas sobre el CC en general, pero no en lo relacionado con posibles riesgos ya sean derivados de este o no.

### Categoría analítica 3. Riesgo subjetivo

Con respecto a contenidos relacionados con los riesgos del CC, en el caso mexicano existen coincidencias entre ambos géneros con pesos altos en la respuesta TV (respuesta correcta) en lo relacionado con impactos globales del CC (figura 3). Sin embargo, destaca que aunque se reconoce el riesgo de enfermedades tropicales, el peso de respuesta correcta es bajo (TV), presentado uno mayor en las opciones PF y PV, las que representan dudas sobre la veracidad del enunciado.

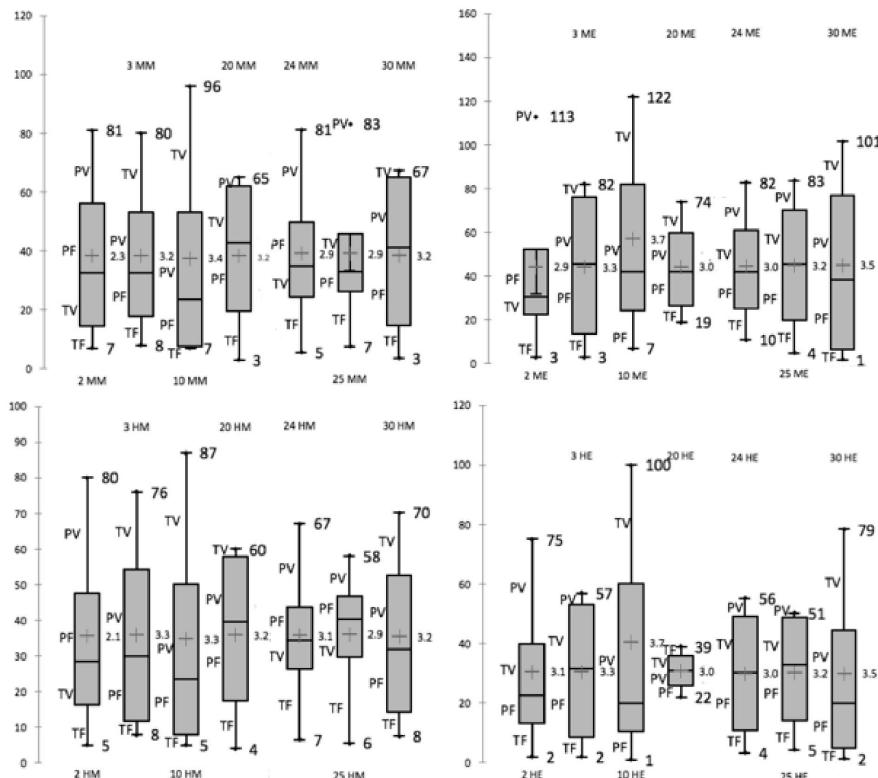
En el caso español, mujeres y hombres coinciden con el colectivo mexicano en lo relacionado con altas frecuencias en los ítems 10, 20 y 30. Se advierte un mayor peso en las respuestas TV en lo relacionado con la emisión de GEI y los problemas de desertificación. Este dato cobra sentido a la luz del contexto social de la muestra española, donde las acciones para enfrentar el CC se centran en la mitigación. Asimismo, exhiben el mismo comportamiento en lo relacionado con una baja frecuencia en la opción TV en riesgos relacionados con la salud.

En cuanto a las posibles diferencias, la prueba t-Student (tabla 5) no reporta significación en la comparación por género salvo en un ítem en el caso mexicano y dos en el español. En el caso mexicano, los hombres respondieron acertadamente con mayor frecuencia al ítem que relaciona el CC con el aumento de enfermedades tropicales. Para el español, las mujeres respondieron correctamente con mayor frecuencia y significación al ítem que relaciona el aumento del nivel del mar con el proceso de dilatación del

agua, mientras que los hombres mostraron un mayor conocimiento en el ítem que declaraba la globalidad de la afectación del CC. Sin embargo, al realizar los análisis de varianza de mujeres de México y España, la prueba t-Student ofreció significación estadística en todos los ítems, en dos de ellos a favor del colectivo mexicano y en los otros seis a favor del español (tabla 5).

FIGURA 3

*Categoría analítica 3: Riesgo objetivado. Estadísticos descriptivos y distribución de frecuencia de las respuestas*



**Nota:** respuesta correcta= TV. El número asignado a cada caja equivale al número de los ítems de la categoría analítica (2, 3, 10, 20, 24, 25, 30) acompañados de los acrónimos que identifican el subgrupo en función del género y el país de origen: MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122). TV= totalmente verdadero (4 pts.); PV= probablemente verdadero (3 pts.); PF= probablemente falso (2 pts.); TF= totalmente falso (1 pts.).

**Fuente:** elaboración propia.

TABLA 5

*Categoría analítica 3: riesgo objetivado. Porcentajes de respuesta correcta en función del género y la nacionalidad*

Número de ítem y enunciado	Frecuencia de respuesta correcta (%)				Significación (t-Student)			
	México		España		≠ Género		= Género	
	MM	HM	ME	HE	MM/ HM	ME/ HE	HM/ HE	MM/ ME
2. Un planeta más cálido ampliará el área de incidencia de las enfermedades tropicales	10.97	13.79	16.38	22.95	.046	.621	.000	.000
3. El incremento de las temperaturas favorecerá la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones, etc.)	51.61	52.41	46.59	42.62	.524	.926	.000	.000
10. Todos los países sufrirán el CC	66.21	60.00	71.34	82.64	.284	.016	.000	.000
20. El nivel del mar está aumentando debido a la dilatación del agua por el ascenso de la temperatura.	61.94	41.38	41.81	28.46	.141	.000	.000	.000
24. Si dejamos de emitir gases de efecto invernadero seremos menos vulnerables al CC	19.35	22.76	30.46	39.34	.907	.153	.000	.000
25. El CC agudizará los problemas de desertificación	21.29	26.21	36.93	39.84	.707	.868	.000	.000
30. Muchas islas y zonas costeras quedarán sumergidas debido al cambio climático	43.22	48.28	57.06	64.75	.330	.325	.000	.000

Nota: respuesta correcta= TV. MM= mujeres de México (155); HM= hombres de México (145); ME= mujeres de España (176); HE= hombres de España (122).

Fuente: elaboración propia.

#### Categoría analítica 4. Riesgo subjetivo

La tabla 6 muestra las medias obtenidas en los ítems 38 y 39 sobre el grado de riesgo a nivel nacional y personal. Los valores medios se ofrecen por género y país, así como los resultados del análisis de varianza.

TABLA 6

*Categoría analítica 4: riesgo subjetivo. Resultados de la media en función del género y la nacionalidad*

Ítem y enunciado	Medias en función del género y la nacionalidad					Significación estadística (t-Student)		
	$X_{MM}$	$X_{HM}$	$X_{ME}$	$X_{HE}$	$M_{México} - H_{México}$	$M_{España} - H_{España}$	$M_{México} - M_{España}$	
	$DT_{MM}$	$DT_{HM}$	$DT_{ME}$	$DT_{HE}$				
38. Señala de 1 (nada) a 10 (mucho) cómo piensas que puede afectar a México/España el CC	8.50 1.978	7.62 2.398	7.81 1.680	8.00 1.604	0.000	0.173	0.267	
39. Señala de 1 (nada) a 10 (mucho) cómo piensas que te puede afectar personalmente el CC	7.99 2.339	7.40 2.484	7.27 2.316	7.26 2.319	0.008	0.673	0.013	

Nota: X= media; MM= mujer de México; HM= hombre de México; ME= mujer de España; HE= hombre de España. DT= desviación típica.

Fuente: elaboración propia.

En el caso mexicano, los resultados sugieren que las mujeres perciben un mayor nivel de riesgo que los hombres, tanto a nivel nacional, donde indicaron un grado de riesgo 0.9 puntos superior a los hombres, como personal, donde la diferencia se reduce a 0.6 sobre 10. En ambos casos la prueba t-Student ofrece una significación inferior a 0.01 y 0.05, respectivamente.

En el caso español no existen diferencias significativas, las mujeres expresan niveles de percepción inferiores a los hombres a nivel nacional e iguales valores a nivel personal.

La comparación de los resultados entre mujeres de ambos países permite comprobar que las mexicanas valoran el riesgo en mayor grado respecto de las españolas, con valores superiores en 1.7 y 0.7 puntos sobre 10 a nivel nacional y personal, respectivamente. Se obtuvieron valores de significación estadística inferiores a 0.05 a nivel personal.

## Discusión

En este estudio pretendíamos responder a tres hipótesis formuladas en función de la literatura científica revisada. La primera de estas hipótesis planteaba que:

H1 La socialización de género influye en los niveles de conocimiento declarado, mostrando niveles menores las mujeres adolescentes que los hombres.

La literatura consultada (Finucane *et al.*, 2000; McCright, 2010; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010; entre otros) sugería patrones de respuesta similares entre distintas sociedades en función del género y en relación con el dominio de conocimiento científico; sin embargo, los resultados obtenidos no permiten corroborar esta hipótesis ya que el caso mexicano la refuta, mientras que el español la confirma.

En el caso mexicano, las mujeres obtuvieron mayor frecuencia de respuesta correcta en todos los ítems de la categoría analítica 1 relacionada con conocimientos objetivados (ver tabla 3), así como una mayor puntuación media exceptuando un ítem. Sin embargo, en la categoría analítica 2, relacionada con conocimientos difusos, ellas obtuvieron mayor porcentaje de acierto solamente en dos de los siete ítems. A pesar de ello, las medias obtenidas en ambos sexos son muy bajas en todos los ítems, lo que indica una fuerte presencia de conocimientos difusos en todo el grupo. En relación con la categoría analítica 3 sobre la representación del riesgo objetivado, las mujeres obtuvieron mayor frecuencia de acierto en dos de los siete ítems, aunque las medias obtenidas son muy similares, con mínimas diferencias de  $\pm 0.2$  sobre 4. De este modo, el conocimiento declarado por el grupo mexicano es muy similar entre hombres y mujeres, salvo en lo que respecta a la información general sobre ciertos procesos atmosféricos, donde encontramos las mayores diferencias con significación estadística a favor de las mujeres. Así, estos resultados no permiten confirmar la hipótesis H1.

Por el contrario, en el caso español los hombres obtienen mayor frecuencia de respuesta correcta y mayor puntuación media que las mujeres, con significación estadística en 14 de los 21 ítems que conforman las tres categorías sobre conocimientos objetivados, y mayor frecuencia de respuesta correcta en todos los ítems menos en tres. En este caso, el grupo español presenta tendencias coincidentes con la literatura consultada, declarando los hombres mayores niveles de conocimiento, a lo que se añade el hecho de que las mayores diferencias de acierto, entre 10 y 15% (tablas 3, 4 y 5) están relacionadas con contenidos científicos sobre la atmósfera (Harker-Schuch y Bugge-Henriksen, 2013; Yazdanparast *et al.*, 2013) y concepciones alternativas sobre procesos y escenarios que entrañan riesgos para la salud

o para el medio ambiente (Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004; Rodríguez, Boyes y Stanisstreet, 2010).

Con respecto de la segunda hipótesis:

H2 Los procesos de socialización de género influyen en las percepciones de riesgo en relación con el CC, declarando las mujeres adolescentes mayores niveles de percepción de riesgo que los hombres.

Los resultados tampoco permiten confirmar esta hipótesis. En el caso mexicano, los resultados corroboran la tendencia de otros estudios que indican que las mujeres muestran mayor preocupación por las consecuencias del CC que los hombres (McCright, 2010; Stevenson *et al.*, 2014). Las diferencias en el grado de riesgo declarado en favor de las mujeres frente a los hombres, tanto a nivel personal como nacional, ofrecen valores de significación inferiores a 0.01 (tabla 6). Sin embargo, estos resultados sobre riesgo subjetivo se oponen a los resultados de la categoría 3 sobre riesgo objetivado, donde los hombres obtuvieron mayor frecuencia de respuesta correcta en cinco de siete ítems, aunque solo presenta significación uno de ellos. Parece que, a pesar de que los hombres demuestran mayor dominio conceptual sobre ciertos riesgos específicos, este conocimiento no se traduce en una percepción del riesgo coherente, sino al contrario.

A la inversa, en el caso español, los hombres declararon mayor preocupación que las mujeres a nivel nacional (8.0 frente a 7.8) e igual valoración a nivel personal (7.3), aunque en ninguno de los ítems se obtuvo significación. En este caso sí se observa una tendencia similar al caso mexicano con respecto a los conocimientos declarados y su influencia en la construcción de la percepción de riesgo, aunque los hombres declaran una relación directamente proporcional entre conocimientos declarados y niveles de percepción de riesgo, mientras que las mujeres presentan una relación inversamente proporcional, menor nivel de conocimientos y mayor percepción de riesgo. En función de los resultados obtenidos, la hipótesis H2 ha sido refutada.

Finalmente, la tercera hipótesis afirmaba que:

H3 Las mujeres adolescentes de México, por haber tenido una mayor exposición a amenazas y encontrarse en situaciones de mayor vulnerabilidad que las mujeres de España, declararán una mayor percepción de riesgo.

Si partimos de la premisa de que las estudiantes mexicanas poseen un nivel de vulnerabilidad mayor que las españolas, por razones culturales, físicas y/o socioeconómicas (González-Gaudiano *et al.*, 2020), nuestros resultados son similares a los obtenidos por Stevenson *et al.* (2014) al comparar los niveles de percepción de riesgo entre adolescentes blancas y adolescentes no-blancas en Carolina del Norte. Así, las mexicanas declararon un mayor grado de preocupación por el riesgo del CC, con resultados de 8.5 frente a 7.8 a nivel nacional y de 8.0 frente a 7.3 a nivel personal. Sin embargo, solo en la esfera personal se obtuvo un nivel de significación estadístico inferior a 0.05. Por lo que tampoco podemos confirmar esta hipótesis en su totalidad. Las explicaciones pueden ser diversas y no es posible conocer si es debido al “efecto hombre-blanco” que describe Finucane *et al.*, (2000) o a otras variables contextuales. Cabe destacar que ambos grupos de mujeres valoraron erróneamente la relación entre CC y terremotos (ver tabla 4). Esta confusión al relacionar fenómenos sísmicos y CC podría subyacer en una mayor percepción de riesgo por parte de este colectivo, a lo que sumado al hecho de que el grupo mexicano ha tenido experiencias vivenciales sobre este tipo específico de eventos telúricos, pueden explicar las diferencias entre ambos países.

## Conclusión

A pesar de no confirmar ninguna de las hipótesis planteadas, los resultados ofrecen algunas diferencias en función del sexo de los participantes, lo que sugiere que la socialización de género sí influye en la disposición hacia ciertos conocimientos específicos, en este caso contenidos científicos relacionados con el CC, así como en la percepción del riesgo. Sin embargo, el género como construcción social y cultural está en función del contexto social, cultural y geográfico concreto, ya que el grado y forma en que influye en los conocimientos y percepciones depende de la población en particular, siendo diferentes los resultados en el caso mexicano y español. Si bien, como comentábamos en el apartado introductorio, ningún país escapa a la lacra del machismo, su expresión en la socialización de género varía en cada sociedad y cultura. Una explicación a estos resultados dispares entre ambos casos nacionales podría ser el alto grado de presión que las mexicanas sufren por parte de su sociedad y su familia que suelen exigir a las mujeres que estudian mejores resultados académicos que a los hombres, con la finalidad de conseguir más y mejores herramientas y recursos para

enfrentarse a la vida real como mujeres, contradiciendo las conclusiones de Dijkstra y Goedhart (2011).

Por otro lado, los resultados de este estudio parecen indicar que el paradigma positivista en el que los currículos se apoyan para socializar la crisis climática no es efectivo, de cara a promover y construir una representación del CC que permita responder de forma adecuada ante el problema. Distintos currículos, aunque con similares paradigmas como el mexicano y el español, ofrecen distintos resultados en la adquisición de conocimientos que parecen estar influidos por otras variables sociales, construyéndose el conocimiento en un espacio entre la cultura científica transpuesta en el currículo y el conocimiento socialmente construido fuera de las instituciones escolares oficiales. Además, el conocimiento que se transmite parece reforzar y mantener conocimientos difusos y concepciones alternativas que se repiten desde el inicio de la década de 1990 hasta la actualidad.

Por otro lado, los resultados sobre conocimientos objetivados y percepciones subjetivas no parecen indicar que el dominio de un mayor conocimiento científico esté directamente relacionado con una percepción de riesgo más coherente con el conocimiento declarado y el conocimiento científico actual, refutando los postulados de la premisa del déficit de información en la que se apoyan los enfoques alfabetizadores, ya sean ambientales, científicos o climáticos, para responder desde la educación al reto climático (González-Gaudiano y Meira-Cartea, 2019).

Esos resultados refuerzan las perspectivas educativas de una “educación para el cambio” –que reclaman contextos educativos en torno a situaciones locales y preocupaciones cotidianas que presten atención a lo personal y a las experiencias previas, a la vez que se promueve la identidad colectiva. Contextos donde los aprendizajes son participativos y situados, basados en la investigación y fortaleciendo el rol político y transformador de la ciudadanía –frente a un conocimiento positivista basado en la adquisición de un conocimiento científico experto–, como elemento nuclear y racional de los procesos de decisión frente a fenómenos complejos que afectan a la sociedad en su conjunto (González-Gaudiano y Meira-Cartea, 2020).

Asimismo, incluir en los procesos de educación para el CC la perspectiva de género se advierte como una necesidad. Reconocer que asuntos culturales inciden en la percepción diferenciada sobre impactos del CC entre estudiantes hombres y mujeres en este nivel educativo es una condición a

tomar en cuenta en la formulación de estrategias educativas sobre CC, a fin de deconstruir estos elementos que limitan una comprensión amplia y compleja del fenómeno y sus impactos para impulsar acciones de respuesta pertinentes y que reduzcan la vulnerabilidad de la población.

## Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Proyecto Resclima (RTI2018-094074-B-I00 (RESCLIMA-EDU2) financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

## Notas

<sup>1</sup> En el texto utilizaremos la acepción “violencia machista” para reconocer la violencia directa, estructural y cultural que sufren las mujeres a manos de hombres y de los sistemas sociales (Moriana, 2017), y “violencia de género” como la violencia sufrida por una mujer a manos de un hombre dentro de una relación afectivo-personal en concordancia con el uso frecuente de esta acepción en la legislación –como en el caso de España con Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

<sup>2</sup> Desde la brecha salarial hasta el registro oficial de los feminicidios. En España desde 1999 fueron asesinadas mil 253 mujeres por

sus parejas o exparejas (Instituto Nacional de Estadística, [www.ine.es](http://www.ine.es)), una cifra mayor que los asesinatos cometidos por la banda terrorista ETA desde 1968 hasta 2010 (853 asesinatos, [www.interior.gob.es](http://www.interior.gob.es)).

<sup>3</sup> En Nueva Zelanda se reconoce como violencia doméstica la violencia entre compañeros íntimos y demás familiares (Houghton, 2009).

<sup>4</sup> La Dirección General de Tráfico del Gobierno de España (<http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/censo-conductores/series-historicas/>) registra un paulatino descenso entre el volumen de licencias de conducir que acreditan a hombres y mujeres reduciéndose de 41.12% en 1990 a 15.52% en 2017.

## Referencias

- Alston, Margaret (2013). “Introducing gender and climate change: research, policy and action”, en M. Alston y K. Whittenbury (eds.), *Research, action and policy: Addressing the gendered impacts of climate change*, Dordrecht: Springer, pp. 3-14.
- Beck, Ulrich (2000). “Retorno a la teoría de la sociedad del riesgo”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 30, pp. 9-20.
- Becker, Alfred, y Grünewald, Uwe (2003). “Flood risk in central Europe”, *Science*, vol. 300, núm. 5622, pp. 1099.
- Bello Benavides, Laura; Meira Cartea, Pablo y González Gaudiano, Édgar (2017). “Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 22, núm. 73, pp. 505-532.
- Blaikie, Piers; Cannon, Terry, Davis, Ian y Wisner, Ben (2005). “Towards a safer environment”, en B. Wisner, P. Blaikie, I. Davis y B. Wisner (eds.), *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Londres: Routledge, pp. 279-328.

- Boyes, Edward; Stanisstreet, Martin y Yongling, Zhang (2008). "Combating global warming: the ideas of high school students in the growing economy of South East China", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 65, núm. 2, pp. 233-245.
- Boyes, Edward; Skamp, Keith, y Stanisstreet, Martin (2009). "Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act", *Research in Science Education*, vol. 39, núm. 5, pp. 661-680.
- Cannon, Terry (1994). "Vulnerability analysis and the explanation of 'natural'disasters", en A. Varley (ed.), *Disasters, development and environment*, Nueva Jersey: John Wiley & Sons Ltd, pp. 13-30.
- Daniel, Brown; Stanisstreet, Martin y Boyes, Edwrad (2004). "How can we best reduce global warming? school students' ideas and misconceptions", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 61, núm. 2, pp. 211-222.
- Dijkstra, Elma y Goedhart, Martin (2011). "Evaluation of authentic science projects on climate change in secondary schools: A focus on gender differences", *Research in Science & Technological Education*, vol. 29, núm. 2, pp. 131-146.
- Felten-Biermann, Claudia (2006). "Gender and natural disaster: sexualized violence and the tsunami", *Development*, vol. 49, núm. 3, pp. 82-86.
- Feng, Shuaizhang; Krueger, Alan y Oppenheimer, Michael (2010). "Linkages among climate change, crop yields and Mexico-US cross-border migration", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 32, núm. 107, pp. 14257-14262.
- Finucane, Melissa; Slovic, Paul; Mertz, C. K.; Flynn, James y Satterfield, Theresa (2000). "Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect", *Health, Risk & Society*, vol. 2, núm. 2, pp. 159-172.
- Gao, Ge; Chen, Mo; Wang, Jiayu; Yang, Kexin; Xian, Yujiao; Shi, Xunpeng y Wang, Ke (2019). "Sufficient or insufficient: Assessment of the Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) of the world's major greenhouse gas emitters", *Frontiers of Engineering Management*, vol. 6, núm. 1, pp. 19-37.
- González-Gaudiano, Édgar y Maldonado-González, Ana Lucía (2017). "Amenazas y riesgos climáticos en poblaciones vulnerables. El papel de la educación en la resiliencia comunitaria", *Teoría de la Educación*, núm. 29, pp. 273-294.
- González-Gaudiano, Édgar y Meira-Cartea, Pablo (2019). "Environmental education under siege: Climate radicality", *The Journal of Environmental Education*, vol. 50, núms. 4-6, pp. 386-402.
- González Gaudiano, Édgar y Meira Cartea, Pablo (2020). "Educación para el cambio climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio?", *Perfiles Educativos*, vol. 42, núm. 168, pp. 157-174.
- González-Gaudiano, Édgar, Maldonado-González, Ana, Bello-Benavides, Laura, Cruz-Sánchez, Gloria, y Mesa-Ortiz, Sandra (2020). "Vulnerabilidad climática y resiliencia de comunidades de la llanura costera veracruzana: una aproximación educativa", *La Palabra y el Hombre* (en prensa).
- Harker-Schuch, Inez y Bugge-Henriksen, Christian (2013). "Opinions and knowledge about climate change science in high school students", *Ambio*, vol. 42, núm. 6, pp. 755-766.

- Hermans, Mikaela y Korhonen, Johan (2017). "Ninth graders and climate change: Attitudes towards consequences, views on mitigation, and predictors of willingness to act", *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 26, núm. 3, pp. 223-239.
- Herrero, Yayo (2013). "Miradas ecofeministas para transitar a un mundo justo y sostenible", *Revista de Economía Crítica*, vol. 16, núm. 2, pp. 278-307.
- Holland, Greg y Webster, Peter (2007). "Heightened tropical cyclone activity in the North Atlantic: natural variability or climate trend?", *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 365, núm. 1860, pp. 2695-2716.
- Houghton, Rosalind (2009). "Everything became a struggle, absolute struggle': post-flood increases in domestic violence in New Zealand", en E. Enarson y D. Chakrabarti (eds.), *Women, gender and disaster: Global issues and initiatives*, Londres: SAGE, pp. 99-111.
- Ilárraz, Imanol (2006). "Movilidad sostenible y equidad de género", Zerbitzuan: *Revista de Servicios Sociales*, núm. 40, pp. 61-66.
- IPCC (2013). *Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- Kılınç, Ahmet, Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (2011). "Turkish school students and global warming: beliefs and willingness to act", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 7, núm. 2, pp. 121-134.
- Lagarde, Marcela (1997). *Género y feminismo: desarrollo humano y democracia*, Madrid: horas y HORAS.
- Leiserowitz, Anthony (2005). "American risk perception", *Risk Analysis: An International Journal*, vol. 25, núm. 6, pp. 1433-1442.
- Marañón, Iria (2018). *Educar en el feminismo*, Barcelona: Plataforma Editorial.
- McCright, Aaron (2010). "The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public", *Population and Environment*, vol. 32, núm. 1, pp. 66-87.
- Meira Cartea, Pablo; Arto Blanco, Mónica, Heras Hernández Francisco y Montero Souto Pablo (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- Meira Cartea, Pablo Ángel; Arto Blanco, Mónica; Heras Hernández, Francisco; Iglesias da Cunha Lucía; Lorenzo Castiñeriras, Juan José y Montero Souto, Pablo (2013). *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*, Ferrol: Fundación Mapfre/Aldine Editorial.
- Meira-Cartea, Pablo; Gutiérrez-Pérez, José; Arto-Blanco, Mónica y Escoz-Roldán, Amor (2018). "Influence of academic education vs. common culture on the climate literacy of university students", *PsyEcology*, vol. 9, núm. 3, pp. 301-340.
- Moriana, Gabriela (2017). "Educación en igualdad de género para prevenir la violencia machista", *Cuestiones de Género: de la Igualdad y la Diferencia*, núm. 12, pp. 267-286.

- NOAA (2009). *Climate Literacy: The essential Principles of Climate Science, A guide for individuals and communities*, Washington, DC: US Global Change Research Program. Disponible en: [https://gpm.nasa.gov/education/sites/default/files/article\\_images/Climate%20Literacy%20Booklet%20Hi-Res.pdf](https://gpm.nasa.gov/education/sites/default/files/article_images/Climate%20Literacy%20Booklet%20Hi-Res.pdf) (consultado: 13 de marzo de 2020).
- Nogueira, Paulo; Falcão, J. M.; Contreiras, Teresa; Paixão, E.; Brandão, Joáo y Batista, I. (2005). "Mortality in Portugal associated with the heat wave of August 2003: early estimation of effect, using a rapid method", *Eurosurveillance*, vol. 10, núm. 7, pp. 150-153.
- Oxfam International (2005). *The tsunami's impact on women*, Oxfam briefing note, marzo, Nairobi: Oxfam International.
- Pirard, Philip; Vandendorren, Stéphanie; Pascal, Mathilde; Laaidi, Karine; Le Tertre, Alain; Cassadou, Sylvie y Ledrans, Martine (2005). "Summary of the mortality impact assessment of the 2003 heat wave in France", *Eurosurveillance*, vol. 10, núm. 7, 153-156.
- Rodríguez, Manuel; Boyes, Edward y Stanisstreet, Martin (2010). "Spanish secondary students' willingness to undertake specific actions to combat global warming: Can environmental education help?", *PsyEcology*, vol. 1, núm. 1, pp. 73-89.
- Rye, James; Rubba, Peter y Wiesenmayer, Randall (1997). "An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming", *International Journal of Science Education*, vol. 19, núm. 5, pp. 527-551.
- Stevenson, Kathryn; Peterson, Nils; Bondell, Howard; Moore, Susan y Carrier, Sarah (2014). "Overcoming skepticism with education: interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents", *Climatic Change*, vol. 126, núms. 3-4, pp. 293-304.
- Stevenson, Kathryn; Peterson, Nils y Bondell, Howard (2016). "The influence of personal beliefs, friends, and family in building climate change concern among adolescents", *Environmental Education Research*, vol. 25, núm. 6, pp. 832-845.
- Stevenson, Kathryn; King, Tasha; Selm, Kathryn; Peterson, Nils y Monroe, Martha (2018). "Framing climate change communication to prompt individual and collective action among adolescents from agricultural communities", *Environmental Education Research*, vol. 24, núm. 3, pp. 365-377.
- Subirats, Marina y Brullet, Cristina (1988). *Rosa y azul: la transmisión de los géneros en la escuela mixta*, Madrid: Ministerio de Cultura/Instituto de la Mujer.
- Yazdanparast, Taraneh; Salehpour, Sousan; Masjedi, Mohammad; Seyedmehdi, Seyed; Boyes, Edward; Stanisstreet, Martin y Attarchi, Mirsaeed (2013). "Global warming: knowledge and views of Iranian students", *Acta Medica Iranica*, vol. 52, núm. 3, pp. 178-184.

**Artículo recibido:** 30 de abril de 2020

**Dictaminado:** 28 de mayo de 2020

**Aceptado:** 22 de junio de 2020