



Opiniones e interés en ciencia y tecnología de mujeres y hombres adolescentes ecuatorianos

Opinions and interest in Science and Technology in Ecuadorian teenagers

M. Alejandra Camacho^a  , Jorge Salgado M.^b  , Rommel Montúfar^a  , Rodrigo Moreta-Herrera^c  , Gabriel Rivadeneira^a  , Marie-France Merlyn^d  

^aFacultad de Ciencias Exactas y Naturales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, 170525, Quito, Ecuador.

^bFacultad de Economía. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, 170525, Quito, Ecuador.

^cEscuela de Psicología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato. Av. Manuela Sáenz y Remigio Crespo, Ambato, Ecuador.

^dFacultad de Psicología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, 170525, Quito, Ecuador.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo:

Recibido el 25 de agosto de 2022

Aceptado el 04 de octubre de 2022

Publicado el 01 de noviembre de 2022

Palabras clave:

interés

Ecuador

Relevancia de la Educación Científica cuestionario ROSE

género

ARTICLE INFO

Article history:

Received August 25, 2022

Accepted October 04, 2022

Published November 01, 2022

Keywords:

interest

Ecuador

Relevance of Science Education

ROSE quiz

gender

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo explorar los intereses y opiniones sobre ciencia y tecnología y la influencia del género en estudiantes ecuatorianos. Para ello, se aplicó el cuestionario Relevancia de la Educación Científica (ROSE, por sus siglas en inglés) a una muestra de 1054 estudiantes de entre 16 y 18 años de segundo y tercer años de bachillerato general unificado (BGU). Los resultados muestran opiniones favorables hacia la ciencia y la tecnología, pero solo un interés moderado en los adolescentes, quienes, en general, prefieren no recibir más clases de esas asignaturas. Por otro lado, los estudiantes son positivos sobre el impacto que tienen la ciencia y la tecnología en la sociedad. Finalmente, se encontraron variaciones en la distribución de los temas de interés según el género. Se discuten las implicaciones de estos resultados, la situación actual del currículo ecuatoriano de ciencias y la investigación futura.

ABSTRACT

This work aimed to explore the interests and opinions about science and technology and the influence of gender on Ecuadorian students. For this, the Relevance of Scientific Education (ROSE) questionnaire was applied to a sample of 1,054 students between 16 and 18 years of age in the second and third years of the Unified General Baccalaureate (BGU). The results show favorable opinions towards science and technology, but only moderate interest in adolescents, who, in general, prefer not to receive more classes in these subjects. On the other hand, students are positive about the impact science and technology have on society. Finally, variations were found in the distribution of the topics of interest according to gender. The implications of these results, the current situation of the Ecuadorian science curriculum, and future research are discussed.

© 2022 Camacho, Salgado M., Montúfar, Moreta-Herrera, Rivadeneira, & Merlyn. CC BY-NC 4.0

Introducción

El mundo moderno se encuentra enfrentado a problemas complejos – cambio climático, superpoblación, contaminación, cuestiones éticas, etc. – que requieren soluciones técnicas y científicas. En este contexto, es un desafío importante preparar a la próxima generación para la ciencia, educando ciudadanos alfabetizados científicamente que puedan encontrar estas soluciones. Sin embargo, esta sociedad moderna de rápidos cambios se caracteriza por un bajo nivel de captación de estu-

tes en la educación científica y tecnológica (Schreiner & Sjøberg, 2019).

El interés decreciente de los jóvenes por la ciencia y la tecnología en la escuela y el bajo número de estudiantes en carreras científicas y tecnológicas ha sido objeto de una exploración considerable durante más de cuarenta años (Osborne et al., 2003). La literatura académica coincide en que la ciencia a menudo se percibe como importante pero poco atractiva, difícil o no interesante (Anderhag et al., 2016; Koren & Bar, 2009; Potvin & Hasni, 2014). Las razo-

nes detrás de estas percepciones son diferentes en cada país, y no se entienden bien ni se abordan adecuadamente en los países menos desarrollados.

Breve contexto sobre el sistema educativo en Ecuador

En los países en desarrollo, algunos factores que afectan a la educación en general pueden ser un agravante con relación al interés por las ciencias. Durante algunas décadas, Ecuador ha experimentado una grave recesión social y económica que se ha traducido en preocupantes índices de pobreza y escasez de recursos para acceder a la educación, especialmente en las zonas rurales (García & Winkler, 2004). La última Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), de cobertura nacional, urbana y rural, arrojó que la tasa de pobreza en Ecuador es del 27,7 % (42,4 % en el sector rural y 20,8 % en el urbano), mientras que la tasa de pobreza extrema es del 10,5 % (20,3 % en el sector rural y 5,9 % en el urbano) (INEC, 2021). Las consecuencias directas de la pobreza son el analfabetismo y la deserción escolar, especialmente en las zonas rurales, donde existen mayores condiciones de vulnerabilidad y carencia de recursos básicos (Calderón, 2015). Según otros datos de la ENEMDU, la tasa de analfabetismo — asociado a la ausencia de oportunidades para acceder a la escuela, a la baja calidad de la educación escolar y a fenómenos de repitencia y deserción (Calderón, 2015) — es del 6 % (3,6 % en áreas urbanas y 11,1 % en áreas rurales).

Además, Ecuador sigue enfrentando problemas crónicos como bajos niveles salariales de los docentes, falta de docentes para atender las demandas de servicio en zonas rurales y urbano-marginales, exceso de alumnos por aula, infraestructura deficiente, abrumadora carga administrativa para los docentes (Franco, 2015), docentes con poca formación y alumnos con niveles básicos de conocimiento (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2016; INEVAL, 2018).

Estos datos son relevantes en cuanto a las ciencias porque repercuten en el nivel de habilidades básicas requeridas para el acceso a los conocimientos científicos. Las más recientes pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA-D, por sus siglas en inglés) — que analiza las competencias básicas (científica, lectora y matemática) en la vida actual, la educación futura y el trabajo de los evaluados (Fernández, 2016; Olsen & Lie, 2011) — indican que en Ecuador el 70 % de los estudiantes no alcanza el nivel básico de competencias en el dominio matemático, y el 52,7 % no lo alcanza en ciencias (INEVAL, 2018).

También son preocupantes los resultados de la prueba Ser Bachiller, examen que se aplicaba a los estudiantes al finalizar el ciclo de educación secundaria, cuyo propósito era evaluar el desarrollo de aptitudes y habilidades. En el período 2019-2020, el último publicado, los resultados muestran claras deficiencias en los niveles de logro del área de ciencias naturales: el 70,15 % de los alumnos de secundaria completa sus estudios con un nivel de conocimiento entre insuficiente y elemental (INEVAL, 2022).

La importancia del interés por aprender

Otro factor que puede afectar la preferencia por la ciencia y la tecnología es el interés por aprender. El interés

es una construcción de contenido específico, con aspectos tanto cognitivos como afectivos, entre una persona y un objeto, evento o contenido. Este constructo genera una actitud o estado de ánimo en el que determinado objeto, evento o contenido de interés puede marcar una diferencia en la vida (Chachashvili-Bolotin et al., 2016; Krapp & Prenzel, 2011; Swirski et al., 2018). Muchos estudios han demostrado el impacto positivo del interés en el aprendizaje y cómo dependen de él el compromiso y el rendimiento de los estudiantes durante la escolaridad (Blankenburg et al., 2016; Höft et al., 2019; Patall et al., 2016; Renninger & Bachrach, 2015) y la elección de una profesión (Brown et al., 2016; Lent & Brown, 2019; Maltese & Tai, 2011; Tai et al., 2006).

El interés por un aspecto particular suele aparecer y desarrollarse con el tiempo como resultado de preferencias innatas, experiencias de vida o ejemplos y orientaciones influyentes (Cheung, 2018). En cuanto a las ciencias, los estudios han demostrado que la inclinación suele aparecer durante los primeros años de la infancia; los estudiantes de primaria suelen sentirse muy atraídos por las actividades orientadas a las ciencias (Kang et al., 2019; Krapp & Prenzel, 2011). Sin embargo, a medida que los estudiantes crecen, pierden interés, especialmente durante la secundaria (Blankenburg et al., 2016; Osborne et al., 2003; Potvin et al., 2020); por lo tanto, los años de secundaria y preparatoria son críticos para mantener y reforzar el interés en la ciencia. El papel de los docentes, la exposición a experiencias que resalten la relevancia de los contenidos de ciencias y el apoyo de padres y compañeros son fundamentales para mantener el interés a lo largo de la etapa escolar (Rotgans & Schmidt, 2017). Si los estudiantes en sus últimos años de educación secundaria no están interesados en las ciencias, es poco probable que elijan una carrera en ciencias o tecnología (Archer et al., 2010; Blankenburg et al., 2016; DeWitt et al., 2013; DeWitt et al., 2014).

Preferencia vocacional y diferencias de género

Un proceso vinculado al desarrollo de los intereses es el de la preferencia vocacional, que arranca en la niñez y dura hasta la edad adulta (Macías et al., 2019). En este proceso, paso a paso, el infante adquiere destrezas y habilidades que, junto con los roles sociales que se le inculcan, forjan en él aptitudes hacia una u otra asignatura. El papel del sistema educativo es fundamental en esta materia, pues establece tempranamente diferencias entre niños y niñas tanto a través del discurso oficial (Rodríguez & Torío, 2005; Rondán, 2015) como de las expectativas explícitas sobre el rendimiento académico de ambos géneros en determinadas materias (Rondán, 2015; Ruiz & Santana, 2018; Sainz & Meneses, 2018).

Al llegar a la adolescencia, los individuos han interiorizado esta segregación por género de tal forma que toman inconscientemente decisiones marcadas por ella, algo que los autores denominan “ideología de la preferencia innata” (Rodríguez et al., 2016, p. 196). Así, diferentes estudios encuentran que en los estudiantes de secundaria ya existe una preferencia por asignaturas según el género: las mujeres tienden a las relacionadas con humanidades, ciencias sociales, artes y salud, mientras que los hombres se inclinan a las relacionadas con ciencia, tecnología e

información (Hernández & Bermejo, 2017; Macías et al., 2019; Ricoy & Sánchez, 2016; Rodríguez et al., 2016; Sainz & Meneses, 2018). En los países en desarrollo existe una representación insuficiente de mujeres y jóvenes de entornos socioeconómicos bajos en carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología (Chachashvili-Bolotin et al., 2016; OCDE, 2006; Patall et al., 2016; Smith, 2011; Van den Hurk et al., 2019), algo que tal vez es efecto de esta educación diferencial. Se subraya, entonces, la importancia de introducir al género como una variable de análisis que atraviese las opiniones y los intereses de los adolescentes.

El objetivo de este estudio es describir los intereses y las opiniones sobre ciencia y tecnología de los estudiantes ecuatorianos residentes en la ciudad de Quito, a partir de la aplicación del cuestionario Relevancia de la Educación Científica (ROSE, por sus siglas en inglés). En particular, nos interesa responder las siguientes preguntas: qué temas de ciencia interesan a los estudiantes ecuatorianos; cuáles son las opiniones de los estudiantes con respecto a su educación escolar en ciencias y en general sobre la ciencia y la tecnología; y cómo influye el género en las opiniones y los intereses respecto a la ciencia y la tecnología.

Metodología

Participantes

La población objetivo de ROSE en Ecuador se definió como las cohortes de estudiantes ecuatorianos y ecuatorianas de 16 y 17 años que cursaban el segundo y tercer años de bachillerato durante el año escolar 2017-2018 y residían en el Distrito Metropolitano de Quito. No se excluyó de la muestra a los estudiantes de 15 y 18 años o más que estuvieran matriculados en esos años.

Para la selección de los colegios participantes se utilizó el Archivo Maestro de Instituciones Educativas 2017-2018, base de datos pública proporcionada por el Ministerio de Educación de Ecuador, en la que constaban 1509 instituciones. La muestra final estuvo compuesta por veintidós colegios, escogidos aleatoriamente en los nueve distritos educativos y proporcionalmente por tipo de institución educativa (pública y privada).

El universo según el cual se calculó la muestra fueron todos los estudiantes del Distrito Metropolitano de Quito que cursaban los últimos dos años de bachillerato, que para el ciclo escolar 2017-2018 eran 88 532; el cuestionario se aplicó a un total de 1100 estudiantes, que superan la muestra de 835 estudiantes necesaria para que sea representativa al nivel de confianza del 99 % y con un margen de error del 3 %. Luego del ingreso y procesamiento de los datos, el número de encuestas válidas fue de 1054. Los datos demográficos de los participantes se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Composición demográfica de los participantes.

		Hombres	Mujeres	Total	
				n	%
Participantes		544	510	1054	
Tipo de institución	Pública	363	357	720	68,31
	Privada	181	153	334	31,69

Área geográfica	Urbana	406	305	711	67,46
	Rural	138	205	343	32,54
Año de BGU	Segundo	342	320	662	62,81
	Tercero	202	190	392	37,19
Edad	15	7	4	11	1,04
	16	170	182	352	33,4
	17	219	227	446	42,31
	≥ 18	146	95	241	22,87
	SD	2	2	4	0,38
Etnia	Indígena	15	23	38	3,61
	Blanco	15	13	28	2,66
	Mestizo	465	455	920	87,29
	Negro	15	6	21	1,99
	Mulato/montuvio	25	9	34	3,23
	SD	9	4	13	1,23

Nota: BGU = bachillerato general unificado; SD = sin datos.

Fuente: Autores (2022).

Instrumento

El cuestionario ROSE es una herramienta internacional destinada a proporcionar evidencia empírica sobre los intereses y las opiniones de los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología (Schreiner & Sjøberg, 2004; Sjøberg & Schreiner, 2010). El proyecto ROSE inició en 2001, y para 2010 el cuestionario se había aplicado en más de cuarenta países en todo el mundo (Schreiner & Sjøberg, 2019).

Consta de 250 ítems cerrados (a contestar en una escala Likert de cuatro opciones) y una pregunta abierta. Todos los ítems consisten en declaraciones que reflejan opiniones favorables o desfavorables hacia la ciencia y la tecnología, o el grado de interés por un tema específico. Los elementos están agrupados en nueve secciones: interés en aprender diferentes temas de ciencia y tecnología en distintos contextos (secciones A, C y E), expectativas y prioridades futuras (B), opiniones hacia los desafíos ambientales (D), opiniones sobre las clases de ciencias en el colegio (F), opiniones sobre la ciencia y los científicos en la sociedad (G), experiencias extraescolares (H), y una pregunta abierta acerca de la proyección del estudiante como científico (I).

Previa autorización, la herramienta fue traducida del inglés al español por biólogos y un pedagogo.¹ El cuestionario se probó en un pequeño número de estudiantes ($n = 25$) para evaluar su funcionalidad.

En cuanto a las propiedades psicométricas del ROSE, se encontraron valores adecuados de alfa para todas las secciones (A: $\alpha = 0,935$; C: $\alpha = 0,890$; E: $\alpha = 0,945$; F: $\alpha = 0,872$; G: $\alpha = 0,836$). Estos valores son considerados como indicadores de una buena consistencia interna (Oviedo & Campo, 2005).

1 Puede consultarse en el enlace <https://osf.io/bp5tr>.

Procedimiento

Se realizaron tres visitas a cada institución educativa. Hubo un primer acercamiento con las autoridades de los colegios para informarlas de los antecedentes del proyecto, los objetivos y las metas a cumplir. Si la institución aceptaba participar, se la visitaba una segunda vez para explicar el proyecto y se entregaba a los estudiantes un consentimiento informado para que lo rubricara su representante legal. Finalmente, se realizó una tercera visita para el levantamiento de información, mediando la existencia del consentimiento y el asentimiento informados.

Esta investigación fue autorizada por el Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Además, contó con el apoyo de la Secretaría de Educación del Distrito Metropolitano de Quito y del Ministerio de Educación del Ecuador.

Codificación y análisis de datos

Los datos para el análisis presentado en este documento corresponden al grupo de preguntas de las secciones A, C y E (108 ítems), que exploran lo que los estudiantes quieren aprender sobre una amplia variedad de temas relacionados con la ciencia y la tecnología, y que no están necesariamente incluidos en el currículo educativo, aunque son familiares y socialmente relevantes. También analizamos los dieciséis ítems de la sección F para explorar la opinión de los alumnos sobre sus clases de ciencias en el colegio y, finalmente, los dieciséis ítems de la sección G, que permiten analizar cómo perciben el papel y la función de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Las puntuaciones medias o promedios de cada ítem se obtuvieron asignando un 1 en la escala de Likert a la categoría "Nada interesado" o "Muy en desacuerdo" y un 4 a la categoría "Muy interesado" o "Muy de acuerdo". Además, utilizando las puntuaciones medias de los apartados A, C y E, se analizaron las preferencias en áreas generales, definidas por Jenkins y Pell (2006), Schreiner (2006) y Elster (2007) como contenidos diversos de ciencias que agrupan diferentes ítems relacionados con esa área específica. En este sentido, se organizó y distribuyó cada ítem en una de las diez categorías, más una denominada "Los científicos y su impacto", que se propone aquí. No se realizó un análisis de agrupamiento exploratorio, pues excede el objetivo de este trabajo, que es describir los intereses y las opiniones sobre ciencia y tecnología de los estudiantes ecuatorianos.

Se aplicó una prueba *t* de Student para determinar si había una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de dos grupos, hombres y mujeres, en los análisis de las secciones A + C + E, F y G. Para las secciones F y G, adicionalmente, se obtuvieron las frecuencias de las respuestas con relación a la muestra, expresadas en valores porcentuales, para un análisis comparativo. Los análisis estadísticos se realizaron en el *software* de análisis estadístico SPSS v. 25.0.

Resultados

Intereses de los adolescentes ecuatorianos

La **Tabla 2** presenta las principales áreas científicas de interés para los adolescentes. Se observa una mayor preferencia por la biología humana y la zoología, y una

menor por la botánica. Según las puntuaciones totales, el interés por el estudio de las áreas científicas es moderado.

En cuanto a las diferencias de género, los hombres tienen más interés que las mujeres en astrofísica, química, energía y electricidad, tecnología y los impactos de la ciencia, mientras que las mujeres tienen mayor interés que los hombres por la biología humana. En ambas condiciones, las diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0,05$), con tamaños del efecto pequeños ($g > 0,2$).

Jerárquicamente, los hombres se interesan más por la astrofísica, la zoología y la energía y la electricidad como áreas de interés científico, y las mujeres, por la zoología, la astrofísica y la luz, la radiación y el sonido.

Tabla 2. Análisis global y por género en áreas de interés científico.

Áreas científicas	Total		Hombres		Mujeres		Comparación de medias	
	M	DE	M	DE	M	DE	<i>t</i> ; <i>p</i>	<i>g</i>
Astrofísica, universo	2,99	0,69	3,08	0,67	2,89	0,71	4,34; 0,000	0,3
Tierra, geociencias	2,69	0,66	2,67	0,66	2,71	0,66	-0,88; 0,378	0,1
Biología humana	3,02	0,55	2,91	0,52	3,14	0,55	-6,53; 0,000	0,4
Zoología	3,03	0,70	3,06	0,69	2,99	0,70	1,58; 0,114	0,1
Botánica	2,55	0,72	2,50	0,72	2,59	0,71	-1,95; 0,051	0,1
Química	2,75	0,60	2,81	0,59	2,69	0,61	3,13; 0,002	0,2
Luz, radiación, sonido	2,86	0,59	2,84	0,59	2,89	0,59	-1,34; 0,180	0,1
Energía, electricidad	2,84	0,73	2,95	0,68	2,71	0,77	5,10; 0,000	0,3
Técnicas, tecnología	2,82	0,63	2,90	0,61	2,74	0,65	3,97; 0,000	0,3
Científicos y su impacto	2,63	0,85	2,71	0,81	2,54	0,88	3,21; 0,001	0,2

Nota: M = media; DE = desviación estándar; *t* = *t*-test; *p* = significación; *g* = prueba de ajuste.

Fuente: Autores (2022).

Opiniones sobre las clases de ciencias (sección F)

La **Tabla 3** muestra las opiniones de los estudiantes sobre las clases de ciencias. No hay un desinterés total, pero no despiertan opiniones marcadamente favorables hacia el aprendizaje y su utilidad de forma práctica.

En cuanto a las diferencias de género, los hombres creen que las clases de ciencias no son interesantes (preguntas 1 y 2); sin embargo, para ellos la ciencia les proporciona mayor criticidad (pregunta 9) y tienen más interés por ser científicos o técnicos, a la vez que quieren tener más horas de clases de ciencias (preguntas 14, 15 y 16) que las mujeres. Por el contrario, las mujeres creen más que los hombres que la ciencia es útil en la vida diaria (pregunta 7). Estas diferencias encontradas son estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Las principales opiniones de los hombres sobre las clases de ciencias están relacionadas con aspirar a trabajar en situaciones asociadas a la tecnología, en aumentar la curiosidad por lo inexplicable y en la utilidad de la ciencia en la vida cotidiana. En el caso de las mujeres, las opiniones más prevalentes versan sobre la utilidad de la ciencia en la vida diaria y en el estilo de vida actual, en el aumen-

to de la curiosidad por lo inexplicable y en la mejora de la atención sanitaria.

Tabla 3. Análisis global y por género de las creencias sobre las clases de ciencias.

Opiniones	Total		Hombres		Mujeres		Comparación de medias	
	M	DE	M	DE	M	DE	t; p	g
1. Las clases de ciencia en el colegio no despertan mi interés.	2,58	1,05	2,50	1,06	2,67	1,03	-2,52; 0,012	0,2
2. Las clases de ciencia en el colegio son interesantes.	2,79	1,00	2,72	1,02	2,87	0,98	-2,53; 0,012	0,2
3. Las clases de ciencia son fáciles para mí.	2,68	0,94	2,67	0,97	2,69	0,91	-0,20; 0,838	0,0
4. Las clases de ciencia me han abierto los ojos a nuevos y emocionantes trabajos.	2,63	1,02	2,63	1,04	2,63	1,00	0,03; 0,979	0,0
5. Las clases de ciencias son mis favoritas.	2,37	1,04	2,41	1,05	2,33	1,02	1,20; 0,229	0,1
6. Pienso que todos deberían tomar ciencias en el colegio.	2,54	1,11	2,54	1,12	2,54	1,10	-0,12; 0,901	0,0
7. Las cosas que aprendo en las clases de ciencias en el colegio serán útiles en mi diario vivir.	2,94	0,97	2,88	1,00	3,02	0,93	-2,35; 0,019	0,1
8. Pienso que la ciencia que aprendo en el colegio mejorará mis oportunidades.	2,81	0,98	2,82	0,96	2,80	1,00	0,29; 0,776	0,0
9. Las clases de ciencias me han hecho más crítico y cuestionador.	2,64	0,96	2,71	0,97	2,57	0,95	2,49; 0,013	0,2
10. Las clases de ciencias en el colegio han incrementado mi curiosidad sobre las cosas que todavía no podemos explicar.	2,96	0,97	2,99	0,94	2,93	1,01	1,03; 0,303	0,1
11. Las clases de ciencias en el colegio han incrementado mi apreciación sobre la naturaleza.	2,78	0,97	2,75	0,98	2,82	0,96	-1,03; 0,303	0,1
12. Las clases de ciencias en el colegio me han demostrado la importancia de las ciencias en nuestra forma de vivir.	2,87	0,96	2,85	0,96	2,89	0,97	-0,64; 0,523	0,0
13. Las clases de ciencias en el colegio me han enseñado cómo cuidar mejor de mi salud.	2,85	0,98	2,81	1,00	2,89	0,95	-1,31; 0,190	0,1
14. Me gustaría convertirme en un científico.	2,39	1,10	2,50	1,12	2,28	1,08	3,18; 0,002	0,2
15. Me gustaría tener tantas horas de ciencias como sea posible en el colegio.	2,23	1,06	2,32	1,11	2,14	1,01	2,83; 0,005	0,2
16. Me gustaría tener un trabajo relacionado con la tecnología.	2,77	1,10	3,06	1,04	2,47	1,08	9,04; 0,000	0,6

Nota: M = media; DE = desviación estándar; t = t-test; p = significación; g = prueba de ajuste.

Fuente: Autores (2022).

Opiniones sobre ciencia y tecnología y su función en la sociedad (sección G)

En el análisis de la [Tabla 4](#) se encuentran las opiniones que tienen los adolescentes sobre la ciencia y la tecnología. En general, consideran que son importantes para la sociedad, para lograr el desarrollo social, un futuro mejor y la superación de enfermedades (preguntas 1, 2, 3, 5, 11 y 12); mientras que, por otro lado, piensan que la ciencia y la tecnología ayudarán poco a resolver todos los problemas existentes y que a los científicos no se les puede creer ciegamente.

En cuanto a las diferencias de género existentes, con excepción de las preguntas 2, 3 y 4, existen diferencias ($p < 0,05$) en todas las otras preguntas: los hombres puntúan con opiniones más favorables sobre ciencia y tecnología que las mujeres.

Tabla 4. Análisis global y por género de las opiniones sobre ciencia y tecnología.

Opiniones	Total		Hombres		Mujeres		Comparación de medias	
	M	DE	M	DE	M	DE	t; p	g
1. La ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad.	3,34	0,83	3,40	0,79	3,27	0,86	2,67; 0,008	0,2
2. La ciencia y la tecnología encontrarán la cura para enfermedades como VIH/sida, cáncer, etc.	3,33	0,82	3,36	0,80	3,29	0,84	1,30; 0,193	0,1
3. Gracias a la ciencia y la tecnología habrá mejores oportunidades para las futuras generaciones.	3,36	0,80	3,37	0,77	3,34	0,83	0,56; 0,577	0,0
4. La ciencia y la tecnología harán nuestra vida más saludable, más fácil y más comfortable.	3,02	0,90	3,06	0,88	2,97	0,92	1,64; 0,101	0,1
5. Las nuevas tecnologías harán mi futuro trabajo más interesante.	3,11	0,87	3,24	0,82	2,97	0,91	4,89; 0,000	0,3
6. Los beneficios de las ciencias son mayores que los efectos dañinos que podría tener.	2,72	0,91	2,81	0,90	2,62	0,91	3,39; 0,001	0,2
7. La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y la hambruna en el mundo.	2,49	1,01	2,59	1,02	2,39	0,99	3,13; 0,002	0,2
8. La ciencia y la tecnología pueden resolver casi todos los problemas.	2,35	1,00	2,46	1,00	2,22	0,99	3,79; 0,000	0,2
9. La ciencia y la tecnología están ayudando a los pobres.	2,09	1,00	2,20	1,01	1,97	0,98	3,58; 0,000	0,2
10. La ciencia y la tecnología son la causa de los problemas medioambientales.	2,36	0,96	2,30	0,97	2,42	0,96	-2,04; 0,042	0,1
11. Un país necesita de la ciencia y la tecnología para convertirse en una nación desarrollada.	3,13	0,92	3,21	0,88	3,04	0,95	3,02; 0,003	0,2
12. La ciencia y la tecnología benefician principalmente a los países desarrollados.	3,21	0,86	3,26	0,82	3,15	0,90	2,05; 0,040	0,1
13. Los científicos siguen un método científico que siempre los conduce a las respuestas correctas.	2,71	0,94	2,77	0,92	2,65	0,97	2,14; 0,032	0,1

14. Deberíamos confiar siempre en lo que dicen los científicos.	2,18	1,00	2,29	1,00	2,07	0,98	3,65; 0,000	0,2
15. Los científicos son neutrales y objetivos.	2,57	0,93	2,63	0,92	2,50	0,94	2,20; 0,028	0,1
16. El conocimiento científico se desarrolla y cambia permanentemente.	2,97	0,92	3,05	0,90	2,89	0,93	2,63; 0,009	0,2

Nota: M = media; DE = desviación estándar; t = t-test; p = significación; g = prueba de ajuste.

Fuente: Autores (2022).

Discusión y conclusiones

El primer resultado importante de este estudio tiene que ver con la presencia de una opinión positiva de los estudiantes ecuatorianos sobre sus clases de ciencia —y en general sobre la ciencia y la tecnología—, aunada a un interés moderado al respecto. Existe entonces un nivel de discrepancia entre lo que se cree sobre (opinión) y la motivación (interés) hacia la ciencia. Una explicación de este hallazgo podría ser que el interés por las ciencias depende en gran medida de cómo los estudiantes perciben el conocimiento a través de sus clases. Ebenezer y Zoller (1993) y Sundberg et al. (1994) sugirieron que la incongruencia puede deberse al mensaje, presentado por los profesores de ciencias, de que la ciencia está de alguna manera desconectada de la sociedad.

La mayoría de los estudiantes de segundo y tercer años de BGU consideran que la ciencia y la tecnología son importantes para la sociedad, principalmente en lo que respecta a la mejora de la salud humana y a la provisión de mejores oportunidades para el futuro. Sin embargo, existen contradicciones cuando se menciona a la ciencia y la tecnología en enunciados relativos a la solución de problemas sociales como la pobreza y el hambre en el mundo, o al explorar la influencia y credibilidad de los científicos, pues se obtuvieron respuestas que manifestaron una percepción negativa. Estos resultados pueden sugerir que los jóvenes no entienden completamente el papel de la ciencia, la tecnología y los científicos en un contexto real, por lo que no se estaría comprendiendo la aplicación del conocimiento científico para un fin determinado. En este caso, no se estaría logrando, desde las aulas, lo que en otros lugares del mundo: que los jóvenes asocien la ciencia y la tecnología a los desarrollos tecnológicos del contexto que los rodea, como por ejemplo las telecomunicaciones (Osborne et al., 2003).

Otra explicación podría provenir del impacto que tienen los modelos profesionales a seguir en el interés vocacional. Así, se ha demostrado que exponer a los jóvenes a la vida y los logros de los científicos aumenta el interés y la identidad de CTIM² y, por lo tanto, impacta en los problemas de reclutamiento y retención de CTIM (Shin et al., 2016). Por un lado, acercar tempranamente la ciencia a los estudiantes puede despertar su interés en estos temas, un aspecto en el que la universidad puede incidir con actividades divulgativas y educativas (Morón & Daza, 2021). Por otro, presentar a los estudiantes modelos a seguir aumentaría los resultados académicos generales, incluyendo

un sentido académico de pertenencia, autoeficacia académica, expectativas académicas y la intención de obtener un título educativo. La falta de interés de los adolescentes ecuatorianos podría estar relacionada con la ausencia de modelos a seguir en las sucursales CTIM en Ecuador.

El segundo hallazgo de este estudio tiene que ver con la diferencia por género en cuanto al interés hacia las ciencias. Los resultados revelaron que los hombres muestran más interés por los aspectos científicos que las mujeres. Incluso se observó que las inclinaciones vocacionales hacia la ciencia —como convertirse en científicos o trabajar en algo relacionado con la ciencia y la tecnología— son mayores en los hombres. Estos patrones son similares a los observados en otros estudios. Jenkins y Pell (2006), por ejemplo, encontraron que chicos y chicas de las escuelas secundarias de Inglaterra tenían un interés diferente por varios aspectos de la ciencia y la tecnología. Dawson (2000) informó que el nivel medio de interés era ligeramente más alto para los hombres que para las mujeres, utilizando evidencia de estudiantes de séptimo grado en doce escuelas australianas.

Son concordantes con este tema los hallazgos de Stoet y Geary (2018), quienes encontraron que, curiosamente, en países donde existe mayor igualdad de género, y por lo tanto de acceso a carreras CTIM, las mujeres no se orientan a ellas. En cambio, son los países con menos equidad aquellos en que las mujeres estarían más representadas en carreras CTIM. Los autores llaman esto la “paradoja de la igualdad de género en CTIM”, y proponen como explicación que, dadas las posibilidades de escoger cualquier carrera, las mujeres no se interesan por temas de CTIM y se inclinan naturalmente a desempeñarse en otras disciplinas.

Los hallazgos de Stoet y Geary (2018), sin embargo, han sido rebatidos por Richardson et al. (2020). Primero, en el plano metodológico, ya que el estudio original no se basa en datos directos, sino en un cálculo de proporciones, lo cual cambiaría el curso de los resultados. Luego, Richardson et al. (2020) consideran que este tipo de conclusiones sobre los intereses innatos —como la explicación de Stoet y Geary (2018) sobre una predisposición natural de las mujeres para disciplinas distintas a lo CTIM— deberían sustentarse en una escala aplicada a mujeres sobre la percepción o existencia de inequidad de género en relación con sus preferencias hacia los temas de CTIM. Los autores del estudio original han intentado dar en un nuevo artículo (Stoet & Geary, 2020) una respuesta explicativa, pero el debate no se ha cerrado aún, lo que muestra la complejidad del tema del interés hacia las ciencias.

Las diferencias no se encuentran solo al nivel del interés por la ciencia, sino también en los temas específicos que atraen a uno u otro género. Los temas científicos más populares entre las chicas son predominantemente los del área de la salud, mientras que los chicos reflejan un interés en aspectos más diversos de la ciencia (qué puede resolver, cómo ha cambiado el mundo, cómo impacta en la protección de los animales, armas biológicas o químicas, bombas atómicas, etc.). Quizá lo que hay detrás de este hallazgo esté relacionado con lo que se denomina “segregación por género” (Aguado et al., 2020). Algunos estudios han encontrado que, gracias a estereotipos de género internalizados, mujeres y hombres tienden a preferir diferentes temas a partir de la secundaria: en cien-

2 Acrónimo que engloba las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

cias, las mujeres se inclinan más por el área de la salud y los hombres, por las matemáticas, la física y la tecnología (Sainz & Meneses, 2018). Estos resultados son educativamente importantes, ya que otros estudios han determinado que la escuela (a través de las actitudes de los docentes) transmite la idea de que la ciencia y la tecnología son dominios masculinos, y que los hombres tienen características básicas que los hacen “más aptos” para la ciencia; estos sesgos pueden orientar las preferencias vocacionales (Martín, 2018; Rodríguez et al., 2016; Rondán, 2015; Ruiz & Santana, 2018). Aunque recientemente se ha encontrado que las mujeres rechazan estos estereotipos a nivel consciente (autoeficacia aparente), siguen afectando sus decisiones al momento de escoger una carrera (autoeficacia real) (Rossi & Barajas, 2015).

Si bien este sesgo preferencial por ciertos temas parece poco importante, podría estar a su vez impactando en el interés y explicar por qué, en este estudio, las mujeres tienen una percepción diferente de cómo son las ciencias en la escuela (aunque las atraen, quieren menos horas de estas materias) y por qué las chicas quieren ser científicas o trabajar en tecnología menos que los chicos. Las repercusiones de este tema se reflejarán a futuro en la presencia de mujeres en la fuerza laboral CTIM: en Ecuador, solo el 41,1 % de los científicos son mujeres (UNESCO, 2019).

Lo encontrado tiene varias implicaciones a nivel educativo en nuestro país. Sabiendo que los docentes juegan un papel fundamental para ayudar a los estudiantes a incorporar y retener nuevos conocimientos científicos y discernir temas científicos de interés a lo largo de la escuela (Anderhag et al., 2016), se deberá hacer mucho énfasis en la capacitación de los docentes. Los estudiantes estarán interesados en la ciencia y disfrutarán aprendiendo sobre ella si el plan de estudios de la escuela y las clases de ciencia están dirigidas por y para estudiantes, centrándose principalmente en proporcionar herramientas y oportunidades para que desarrollen afirmaciones basadas en la ciencia (Brown et al., 2016) y, lo que es más importante, para resaltar cómo los temas científicos son relevantes y están entrelazados con varias facetas de la vida. Sugerencias de cómo incluir esto en el currículo educativo se pueden encontrar ya en la literatura (Harlen, 2010). En particular, en países como Ecuador, con una alta diversidad natural y cultural pero también con importantes problemas socioeconómicos, el aprendizaje de las ciencias deberá estar vinculado a las necesidades locales y abordar la búsqueda de soluciones a las limitaciones sociales, tecnológicas y científicas.

Tal como vemos, los resultados de las evaluaciones de desempeño no cambiarán si no se abordan adecuadamente aspectos como promover currículos basados en los intereses de los jóvenes, actitudes positivas hacia los ejes curriculares y mensajes bien comunicados sobre la pertinencia de lo que los estudiantes quieren. Si tenemos en cuenta estos elementos, no solo se conseguirá un mejor rendimiento académico (Chang & Cheng, 2008; Cheung, 2018), sino que los candidatos universitarios elegirán más carreras relacionadas con las ciencias (Brown et al., 2016; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Taskinen et al., 2013). Trabajar estos temas deberá ser una prioridad para poder aumentar el reclutamiento y la retención de CTIM, situación que está en un estado precario: según la Cáma-

ra Ecuatoriana de Innovación y Tecnología (CITEC), solo 22 000 profesionales se desempeñan en trabajos técnicos y relacionados con CTIM en Ecuador, un número bajo cuando se necesita que se triplique para 2024 (Dávalos, 2019).

Este estudio nos ha brindado una idea general de los intereses y las opiniones de los adolescentes ecuatorianos respecto a la ciencia y la tecnología. Sin embargo, somos conscientes de las limitaciones, dado que se trata de una muestra en una sola ciudad y que el grupo de edad es diferente al utilizado en las comparaciones entre países. Se necesitan más estudios que exploren a la población ecuatoriana, no solo utilizando el cuestionario ROSE, sino otros métodos y medidas múltiples, que complementen la información de esta herramienta. Además, se deberían realizar estudios regionales para que las comparaciones sean más coherentes con la realidad de los países latinos.

Referencias

- Aguado, J., Cano, F., & Sánchez, M. (2020). Segregación por género y formación profesional: Aportaciones al debate sobre la situación actual. *Revista de Sociología de la Educación*, 13(3), 308-327. <https://doi.org/10.7203/RASE.13.3.16583>
- Anderhag, P., Wickman, P., Bergqvist, K., Jakobson, B., Hamza, K., & Säljö, R. (2016). Why Do Secondary School Students Lose Their Interest in Science? Or Does It Never Emerge?: A Possible and Overlooked Explanation. *Science Education*, 100(5), 791-813. <https://doi.org/10.1002/sce.21231>
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). “Doing” Science versus “Being” a Scientist: Examining 10/11-Year-Old Schoolchildren’s Constructions of Science through the Lens of Identity. *Science Education*, 94(4), 617-639. <https://doi.org/10.1002/sce.20399>
- Blankenburg, J., Höffler, T., & Parchmann, I. (2016). Fostering Today What Is Needed Tomorrow: Investigating Students’ Interest in Science. *Science Education*, 100(2), 364-391. <https://doi.org/10.1002/sce.21204>
- Brown, P., Concannon, J., Marx, D., Donaldson, C., & Black, A. (2016). An Examination of Middle School Students’ STEM Self-Efficacy with Relation to Interest and Perceptions of STEM. *Journal of STEM Education*, 17(3), 27-38. <https://bit.ly/3CQ7nDX>
- Calderón, A. (2015). *Situación de la educación rural en Ecuador*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural / Fondo internacional de Desarrollo Agrícola. <https://bit.ly/3EzSgj7>
- Chachashvili-Bolotin, S., Milner-Bolotin, M., & Lissitsa, S. (2016). Examination of Factors Predicting Secondary Students’ Interest in Tertiary STEM Education. *International Journal of Science Education*, 38(3), 366-390. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1143137>
- Chang, C., & Cheng, W. (2008). Science Achievement and Students’ Self-Confidence and Interest in Science: A Taiwanese Representative Sample Study. *International Journal of Science Education*, 30(9), 1183-1200. <https://doi.org/10.1080/09500690701435384>
- Cheung, D. (2018). The Key Factors Affecting Students’ Individual Interest in School Science Lessons. *International Journal of Science Education*, 40(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1362711>

- Dávalos, N. (24 de octubre de 2019). En Ecuador hacen falta más profesionales en carreras técnicas. *Primicias*. <https://bit.ly/3VtWbB>
- Dawson, C. (2000). Upper Primary Boys' and Girls' Interests in Science: Have They Changed Since 1980? *International Journal of Science Education*, 22(6), 557-570. <https://doi.org/10.1080/095006900289660>
- DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). Young Children's Aspirations in Science: The Unequivocal, the Uncertain and the Unthinkable. *International Journal of Science Education*, 35(6), 1037-1063. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.608197>
- DeWitt, J., Archer, L., & Osborne, J. (2014). Science-Related Aspirations Across the Primary-Secondary Divide: Evidence from Two Surveys in England. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1609-1629. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.871659>
- Ebenezer, J., & Zoller, U. (1993). Grade 10 Students' Perceptions of and Attitudes toward Science Teaching and School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 175-186. <https://doi.org/10.1002/tea.3660300205>
- Elster, D. (2007). Student Interests: The German and Austrian ROSE Survey. *Journal of Biological Education*, 42(1), 5-10. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656100>
- Fernández, A. (2016). Una crítica metodológica de las evaluaciones PISA. *Relieve*, 22(1). <https://bit.ly/3EF2DT3>
- Franco, M. (2015). Reforma educativa en Ecuador y su influencia en el clima organizacional de los centros escolares. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 209. <https://bit.ly/3Cy4tT4>
- García, A., & Winkler, D. (2004). Educación y etnicidad en Ecuador. En D. Winkler y S. Cueto (eds.), *Etnicidad, raza, género y educación en América Latina* (pp. 55-92). Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/3yy9idI>
- Harlen, W. (ed.) (2010). *Principles and Big Ideas of Science Education*. Association for Science Education. <https://bit.ly/3SSKOny>
- Hernández, V., & Bermejo, L. (2017). Intereses vocacionales de los estudiantes de bachillerato desde una perspectiva de género. En *Actas del XVIII Congreso Internacional de Investigación Educativa: Interdisciplinaridad y transferencia* (pp. 479-488). Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica. <https://bit.ly/3MqIbqx>
- Höft, L., Bernholt, S., Blankenburg, J., & Winberg, M. (2019). Knowing More about Things You Care Less About: Cross-Sectional Analysis of the Opposing Trend and Interplay between Conceptual Understanding and Interest in Secondary School Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(2), 184-210. <https://doi.org/10.1002/tea.21475>
- Hulleman, C., & Harackiewicz, J. (2009). Promoting Interest and Performance in High School Science Classes. *Science*, 326(5958), 1410-1412. <https://doi.org/10.1126/science.1177067>
- INEC (2021). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo 2021 (ENEMDU): Indicadores de pobreza y desigualdad. INEC. <https://bit.ly/3SVz9EE>
- INEVAL (2016). *Resultados educativos: Retos hacia la excelencia*. INEVAL. <https://bit.ly/3CpPuPt>
- INEVAL (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo*. INEVAL. <https://bit.ly/3fZidhQ>
- INEVAL (2022). Visualización de resultados. INEVAL. <https://bit.ly/3RUhYSo>
- Jenkins, E., & Pell, R. (2006). *The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: A Summary of Findings*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds. <https://bit.ly/3TwrpsL>
- Kang, H., Calabrese-Barton, A., Tan, E., Simpkins, S., Rhee, H., & Turner, C. (2019). How Do Middle School Girls of Color Develop STEM Identities?: Middle School Girls' Participation in Science Activities and Identification with STEM Careers. *Science Education*, 103(2), 418-439. <https://doi.org/10.1002/sc.21492>
- Koren, P., & Bar, V. (2009). Pupils' Image of "the Scientist" among Two Communities in Israel: A Comparative Study. *International Journal of Science Education*, 31(18), 2485-2509. <https://doi.org/10.1080/09500690802449375>
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, Methods, and Findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50. <http://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Lent, R., & Brown, S. (2019). Social Cognitive Career Theory at 25: Empirical Status of the Interest, Choice, and Performance Models. *Journal of Vocational Behavior*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2019.06.004>
- Macías, G., Caldera, J., & Salán, M. (2019). Orientación vocacional en la infancia y aspiraciones de carrera por género. *Convergencia*, 80. <https://doi.org/10.29101/crcs.v26i80.10516>
- Maltese, A., & Tai, R. (2011). Pipeline Persistence: Examining the Association of Educational Experiences with Earned Degrees in STEM among U.S. Students. *Science Education*, 95(5), 877-907. <https://doi.org/10.1002/sc.20441>
- Martín, M. (2018). *Influencia de los estereotipos de género en la elección de estudios universitarios*. Universidad Pontificia Comillas. <https://bit.ly/3CjKk2E>
- Morón, H., & Daza, P. (2021). De la innovación docente universitaria a su transferencia a la escuela: Una experiencia educativa desde la perspectiva de género. *Revista Andina de Educación*, 5(1). <https://doi.org/10.32719/26312816.2021.5.1.1>
- OCDE (4 de mayo de 2006). Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies: Policy report. *OECD Global Science Forum*. <https://bit.ly/3S9iM6l>
- Olsen, R., & Lie, S. (2011). Profiles of Students' Interest in Science Issues around the World: Analysis of Data from PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33(1), 97-120. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518638>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <http://doi.org/10.1080/095006903200032199>
- Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. <https://bit.ly/3epIeqi>
- Patall, E., Vásquez, A., Steingut, R., Trimble, S., & Pituch, K. (2016). Daily Interest, Engagement, and Autonomy Support in the High School Science Classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 180-194. <http://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.06.002>

- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, Motivation and Attitude towards Science and Technology at K-12 Levels: A Systematic Review of 12 Years of Educational Research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Potvin, P., Hasni, A., Sy, O., & Riopel, M. (2020). Two Crucial Years of Science and Technology Schooling: A Longitudinal Study of the Major Influences on and Interactions between Self-Concept, Interest, and the Intention to Pursue S&T. *Research in Science Education*, 50(5), 1739-1761. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9751-6>
- Renninger, K., & Bachrach, J. (2015). Studying Triggers for Interest and Engagement Using Observational Methods. *Educational Psychologist*, 50(1), 58-69. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.999920>
- Richardson, S., Reiches, M., Bruch, J., Boulicault, M., Noll, N., & Shattuck-Heidorn, H. (2020). Is There a Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM)? Commentary on the Study by Stoet and Geary (2018). *Psychological Science*, 31(3), 338-341. <https://doi.org/10.1177/0956797619872762>
- Ricoy, M., & Sánchez, C. (2016). Preferencias académicas y laborales en la adolescencia: Una perspectiva de género. *Estudios Pedagógicos*, 42(2), 299-313. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000200017>
- Rodríguez, M., & Torío, S. (2005). El discurso de género del profesorado de educación infantil: Hablando acerca de la ética del cuidado. *Revista Complutense de Educación*, 16(2), 471-487. <https://bit.ly/3rLr5KP>
- Rodríguez, M., Peña, J., & García, O. (2016). Estudio cualitativo de las diferencias de género en la elección de opciones académicas en los estudiantes del bachillerato científico-técnico. *Teoría de la Educación*, 28(1), 189-207. <https://dx.doi.org/10.14201/teoredu2016281189207>
- Rondán, L. (2015). ¿Construyendo una masculinidad "alternativa" desde la escuela peruana?: Una aproximación a la socialización masculina del joven en un colegio limeño de orientación alternativa. *Debates en Sociología*, 41, 103-131. <https://bit.ly/3g15343>
- Rossi, A., & Barajas, M. (2015). Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(3), 59-76. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1481>
- Rotgans, J., & Schmidt, H. (2017). The Relation between Individual Interest and Knowledge Acquisition. *British Educational Research Journal*, 43(2), 350-371. <https://doi.org/10.1002/berj.3268>
- Ruiz, J., & Santana, L. (2018). Elección de carrera y género. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, 19, 7-20. <https://doi.org/10.17561/reid.v0i19.3470>
- Sainz, M., & Meneses, J. (2018). Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria. *Panorama Social*, 27, 23-31. <https://bit.ly/3T9M6u6>
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-Garden: Norwegian Youth's Orientations towards Science, Seen as Signs of Late Modern Identities* [tesis doctoral]. Universidad de Oslo, Noruega. <https://bit.ly/3VJY16>
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education): A Comparative Study of Students' Views of Science and Science Education*. Universidad de Oslo. <https://bit.ly/3rMabeK>
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2019). *Western Youth and Science: ROSE Final Report, Part 2*. The ROSE Project. <https://bit.ly/3RWIOdT>
- Shin, J., Levy, S., & London, B. (2016). Effects of Role Model Exposure on STEM and Non-STEM Student Engagement. *Journal of Applied Social Psychology*, 46(7), 410-427. <https://doi.org/10.1111/jasp.12371>
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE Project: An Overview and Key Findings*. Universidad de Oslo. <https://bit.ly/3VkjJVO>
- Smith, E. (2011). Women into Science and Engineering? Gendered Participation in Higher Education STEM Subjects. *British Educational Research Journal*, 37(6), 993-1014. <https://doi.org/10.1080/01411926.2010.515019>
- Stoet, G., & Geary, D. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Stoet, G., & Geary, D. (2020). The Gender-Equality Paradox is Part of a Bigger Phenomenon: Reply to Richardson and Colleagues (2020). *Psychological Science*, 31(3), 342-344. <https://doi.org/10.1177/0956797620904134>
- Sundberg, M., Dini, M., & Li, E. (1994). Decreasing Course Content Improves Student Comprehension of Science and Attitudes toward Science in Freshman Biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(6), 679-693. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310608>
- Swirski, H., Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2018). Does Interest Have an Expiration Date?: An Analysis of Students' Questions as Resources for Context-Based Learning. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1136-1153. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470348>
- Tai, R., Liu, C., Maltese, A., & Fan, X. (2006). Planning Early for Careers in Science. *Science*, 312(5777), 1143-1144. <https://doi.org/10.1126/science.1128690>
- Taskinen, P., Schütte, K., & Prenzel, M. (2013). Adolescents' Motivation to Select an Academic Science-Related Career: The Role of School Factors, Individual Interest, and Science Self-Concept. *Educational Research and Evaluation*, 19(8), 717-733. <https://doi.org/10.1080/13803611.2013.853620>
- UNESCO (junio de 2019). Women in Science. UNESCO. <https://bit.ly/3ST2bo9>
- Van den Hurk, A., Meelissen, M., & Van Langen, A. (2019). Interventions in Education to Prevent STEM Pipeline Leakage. *International Journal of Science Education*, 41(2), 150-164. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1540897>

Declaración de con licto de intereses

Los/as autores/as declaran no tener conflictos de intereses.

Declaración de la contribución de los/as autores/as

M. Alejandra Camacho participó en la concepción y el diseño del estudio, así como en la adquisición de los datos y su análisis. Además, participó en la redacción del manuscrito y en la revisión crítica del contenido de este. Jorge Salgado M contribuyó en el diseño metodológico

del proyecto, la adquisición de información, el manejo de la base de datos y su análisis. Rommel Montúfar realizó contribuciones sustanciales a la concepción y el diseño del proyecto, así como la adquisición y análisis de datos. Rodrigo Moreta-Herrera participó principalmente en el análisis estadístico e interpretación de datos. Gabriel

Rivadeneira participó en la adquisición de datos. Marie-France Merlyn participó sustancialmente en el análisis e interpretación de resultados, la redacción del manuscrito, en la revisión crítica de contenido de este y la atención a las correcciones y sugerencias de los revisores.