

## COMPETENCIAS INFORMACIONALES AUTOPERCIBIDAS EN ESTUDIANTES DE CARRERAS STEM

### *SELF-PERCEIVED INFORMATION LITERACY SKILLS IN STUDENTS IN STEM CAREERS*

María Teresa SANTANDER GANA<sup>1</sup>, Erla Mariela MORALES-MORGADO<sup>2</sup>  
y Aníbal ROMÁN CORTÉS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Universidad de Santiago de Chile, Chile*

[mariateresa.santander@usach.cl](mailto:mariateresa.santander@usach.cl)

 <https://orcid.org/0000-0002-8228-1613>

<sup>2</sup> *Universidad de Salamanca, España*

[erla@usal.es](mailto:erla@usal.es)

 <https://orcid.org/0000-0001-5447-8251>

<sup>3</sup> *Universidad de Santiago de Chile, Chile*

[anibal.roman@usach.cl](mailto:anibal.roman@usach.cl)

 <https://orcid.org/0000-0001-7223-4197>

**RESUMEN:** En este artículo se presenta un análisis acerca de la autopercepción de la competencia informacional, en estudiantes de pregrado de primer año de Ingeniería, atendiendo particularmente a las diferencias de percepciones según el género. El estudio se realizó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile, en donde se aplicó un instrumento a 709 estudiantes de un universo de 1.300, los que fueron seleccionados aleatoriamente de los nueve departamentos académicos que conforman la Facultad. La aplicación del instrumento permitió observar las subcompetencias de búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de información; las respuestas, tras la aplicación de la encuesta, fueron sometidas a un análisis descriptivo, utilizando las pruebas de Chi-cuadrado, con el fin de estudiar las relaciones entre los niveles autopercebidos de la competencia informacional, la variable género y la especialidad. Los resultados muestran que el escenario STEM de la Facultad de Ingeniería mantiene la tendencia de participación de mujeres. Asimismo, se determinó que en el nivel agregado por subcompetencias no existen diferencias significativas entre las competencias informacionales autopercebidas y el género, sin embargo, sí hubo en tres variables específicas de búsqueda, procesamiento y comunicación. Además, se detectó que el estudiantado tiene una baja percepción en cuanto a sus competencias de búsqueda y procesamiento de información, no así con las competencias de evaluación y comunicación de información.

**PALABRAS CLAVE:** competencias informacionales; ingeniería; STEM; tecnologías de la información y la comunicación (TIC); sociedad del conocimiento.

**ABSTRACT:** This article presents an analysis of the self-perception of informational competence in first-year undergraduate engineering students, with particular attention to the differences in perceptions according to gender. The study was carried out at the Faculty of Engineering of the University of Santiago de Chile, where an instrument was applied to 709 students out of a universe of 1,300, who were randomly selected from the nine academic departments that make up the Faculty. The application of the instrument allowed observing the sub-competences of search, evaluation, processing and communication of information; the answers, after the application of the survey were subjected to a descriptive analysis, using Chi-square tests, in order to study the relationships between the self-perceived levels of informational competence, the variable gender and specialty. The results show that the STEM scenario of the School of Engineering maintains the trend of female participation. Likewise, it was determined that at the aggregate level by sub-competences there are no significant differences between self-perceived informational competencies and gender; however, there were in three specific variables of search, processing and communication. In addition, it was found that students have a low perception of their information search and processing competencies, but not of their information evaluation and communication competencies.

**KEYWORDS:** information literacy; engineering; STEM; information and communication technologies (ICT); knowledge society.

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de mujeres e ingeniería hay que señalar que, desde sus inicios, la ingeniería ha sido una carrera de hombres indiscutiblemente masculinizada; también subrayar que tuvieron que pasar 7 siglos para que les permitieran a las mujeres estudiar en la universidad, desde que estas fueran creadas en el siglo XII (Palermo, 2006). Chile, contexto del estudio, luego de la creación de la primera universidad (1842), 35 años después (1877) el Decreto Amunátegui del Gobierno de Chile permite a las mujeres el acceso a la educación superior. Sin embargo, pasaron 42 años para que en 1919 Justicia Espada Acuña Mena fuera la primera mujer ingeniera en Chile y Sudamérica y otros 101 años para que, en 1978, María Inés Carracedo Contador fuera la primera ingeniera civil mecánica de la Universidad Técnica del Estado, actualmente Universidad de Santiago de Chile (Usach).

Hoy, a 144 años de la firma del Decreto Amunátegui, la pregunta ¿por qué no hay más mujeres ingenieras? es pertinente, porque aún existen innumerables obstáculos para que una mujer opte por ingeniería (De Souza y Ney, 2017; González-Palencia y Jiménez, 2016). Diversas investigaciones proponen que los estereotipos asociados a las ingenierías; la falta de referentes femeninos en la disciplina; las características y dificultades latentes tanto de los espacios educacionales como laborales, en su conjunto, han desincentivado la participación de la mujer (Lorenzo Rial *et al.*, 2016; Hill *et al.*, 2010; Oliveros *et al.*, 2016; SCM, 2014a, 2014b).

De la experiencia formativa de las estudiantes de pregrado de ingeniería en Chile se registra la existencia de barreras sociales de género; se reconoce que ingeniería es un ambiente masculinizado, donde escasean referentes mujeres que permitan ampliar las posibilidades de las estudiantes; las estudiantes evidenciaron ser víctimas de una barrera social a partir de prejuicios y estereotipos de género antes, durante y después de su paso por la carrera; respecto de la percepción de desigualdad las autoridades hombres, ellos no perciben la desigualdad de género que identifican las estudiantes, a pesar de que son conscientes de que se necesitan cambios (FING, 2019). Se señala que las mujeres no se sienten convocadas por las carreras de ingeniería dado que estos espacios han construido un tipo de cultura académica en la cual la mujer encuentra dificultades para incluirse (Radovic *et al.*, 2021).

Dado que las expectativas de brillantez y las distribuciones de género en las disciplinas se correlacionan, es decir, mientras más altas son las expectativas de genialidad en una disciplina, la proporción de mujeres en ellas disminuye (Leslie *et al.*, 2015). Donde las ingenierías son especialidades con sello de genialidad, las estudiantes evidencian gran inseguridad en sus capacidades y miedo al error, además de una falta de valoración (FING, 2019). Las estudiantes sortean diversas dificultades para posicionarse como capaces, enfrentando la inseguridad sobre sus capacidades intelectuales y el miedo de no ser consideradas inteligentes; por otro lado: en las relaciones con sus pares les cuesta ser incluidas; los otros (sus docentes y sus pares hombres) las posicionan al margen de la disciplina, ya sea relegándolas en roles domésticos, atributos sexuales o subestimándolas en su trabajo (Radovic *et al.*, 2021; Soto, 2016).

Respecto del posicionamiento de las carreras STEM, las indicaciones hechas las han promovido como una política educativa prioritaria en el área; señalando que la educación tecnológica es clave para impulsar el crecimiento económico y la competitividad del país (STEM Education Coalition, 2015; U.S. Department of Education, 2015). Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015) estableció políticas educativas para América Latina basadas en el modelo STEM, con el propósito de impulsar la inserción de las mujeres en el sector productivo para así incrementar su participación y acceso a la economía. Hoy apoyar a las mujeres en STEM se ha vuelto un desafío en sí mismo, ya que las mujeres están subrepresentadas en el ingreso, en el proceso y en el ejercicio profesional en sí.

Asimismo, se señala que la desigualdad de género en carreras STEM exhibe cifras desfavorables y dentro de dicha categoría existen diferencias entre las disciplinas que la componen, donde ingeniería y tecnología son las menos equitativas, áreas del conocimiento con la menor participación de mujeres (SCM, 2017). En Chile, la participación de mujeres en STEM se ubica por debajo de la media estando en el séptimo lugar de menor participación de mujeres en la matrícula de las ingenierías (UNESDOC, 2017). En el índice Global de Brecha de Género (2017) del Foro Económico Mundial, Chile ocupa el lugar 63 de 144 países; en el subíndice de participación y oportunidades económicas, baja al lugar 117, y el peor indicador refiere a la igualdad salarial por similares trabajos, donde ocupa el lugar 127; en ingeniería, en cargos similares, el sueldo del ingeniero es superior a la ingeniera y en la medida que transcurren los años la experiencia del ingeniero es valorada positivamente, mientras que la experiencia de la ingeniera es castigada, se produce el efecto inverso que les desfavorece el acceso a cargos de alta dirección (CI, 2015; SCM, 2020).

Respecto de dos instituciones reconocidas en Chile: el Instituto de Ingenieros de Chile (1888) y el Colegio de Ingenieros de Chile (1958), estas nunca han sido presididas por una mujer. El Instituto en 1990 crea el Premio Justicia Acuña Mena, distinción bianual de la mujer ingeniero civil que se haya destacado en el campo de su profesión. El Colegio en 1980 inaugura la Galería de los Ingenieros Ilustres, donde han sido colocados los retratos de los ingenieros distinguidos por la Orden, Justicia Acuña ingresó a dicha galería en 1981; en definitiva, la participación y los reconocimientos de las ingenieras chilenas, en ambas organizaciones, es exigua.

En la Facultad de Ingeniería de la Usach, caso de estudio, la facultad más antigua y grande del país, no es muy diferente el escenario, con una población estudiantil del orden de 11.000 estudiantes de pregrado solamente 3.000 son mujeres; empero en el marco de las políticas educativas de la Usach, la Facultad ha declarado en sus lineamientos estratégicos 2018-2024: «asegurar una formación con responsabilidad social y equidad de género, acorde a la estrategia de desarrollo del país, y garante de una visión global y creativa», acorde con el desafío instalado por STEM.

En la actualidad, hay consenso sobre la diversidad y la aceleración de los cambios que enfrentan las sociedades en todos sus sectores (Castells, 1997, 2000; Bauman, 1999; Han, 2018). En la era de la información, el impacto de la informática y la digitalización ha transformado los cimientos de las sociedades modernas. Y es en este escenario que la ingeniería no ha estado ajena a los cambios consecuenciales de la sociedad de la información, por lo que el desarrollo de las competencias informacionales también se recoge y se considera esencial para el estudiantado en esta disciplina, quienes enfrentan diversos desafíos al identificar, evaluar, adquirir y comunicar la información (ALA, 2006). En materia de competencias, el debate orbita en torno a las competencias digitales; competencias consideradas transversales a todas las áreas del conocimiento y claves para el desarrollo de las sociedades en este siglo (Goetsch y Kaufman, 1998; Bainton, 2001; Bawden, 2002; Webber y Johnston, 2000; Bundy, 2004; CE, 2006; Binkley *et al.*, 2012). En dicho debate, las competencias informacionales son consideradas un área dentro de las competencias digitales; la propuesta teórica publicada por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas junto con la Red de Bibliotecas Universitarias (2009) define que las competencias informacionales son «el conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que capacitan a los individuos para reconocer cuándo necesitan información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea» (p. 5).

Escenario que representa un desafío para el sector educativo que, ante las nuevas y diversas necesidades de las tecnologías y las personas, debe ajustar los sistemas y procesos de enseñanza-aprendizaje (Pérez y Rodríguez, 2016). Se podría afirmar entonces que una de las competencias clave que toda persona debiese desarrollar son aquellas competencias relacionadas con la gestión de la información (Martínez *et al.*, 2015, 2017; EEES, 2006). Más específicamente, el estudiantado debiera adquirir competencias digitales por medio de los currículos educativos y, por consiguiente, las sociedades en general (Pinto *et al.*, 2010).

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. DISEÑO

El presente estudio se configura como una evaluación de autopercpción de la competencia informacional del estudiante de Ingeniería, respecto de búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de información según la variable género y la especialidad/carrera a la cual pertenece.

### 2.2. PARTICIPANTES

Estudiantes de Ingeniería de pregrado de primer año, del segundo semestre de la cohorte 2018, pertenecientes a los nueve Departamentos de Ingeniería de la Facultad, conformaron una muestra de 709 sujetos de un universo de 1.300.

### 2.3. INSTRUMENTOS

Se trabajó con el instrumento validado de García Llorente *et al.* (2019), el cual considera en su diseño indicadores de evaluación de competencias informacionales en Educación Secundaria Obligatoria a través de la selección de indicadores clave de Bielba Calvo *et al.* (2015); diseño validado por Bielba Calvo *et al.* (2016). El cuestionario de aplicación cuenta con cuatro ítems correspondientes a las cuatro dimensiones que integran la competencia informacional conceptualizada en CRUE-TIC y REBIUN (2009), con 22 preguntas tipo Likert de cinco niveles. Se aplicó la prueba de confiabilidad, la que arrojó un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0,908. Se ha incorporado la autopercpción en este estudio debido a la riqueza que se obtiene, en el sentido de concebirla como una segunda eficacia; más bien la «creencia» que tiene el sujeto sobre la capacidad de lograr un efecto, de tener éxito en un comportamiento o tarea particular (Pinto, 2011; Hernández *et al.*, 2016).

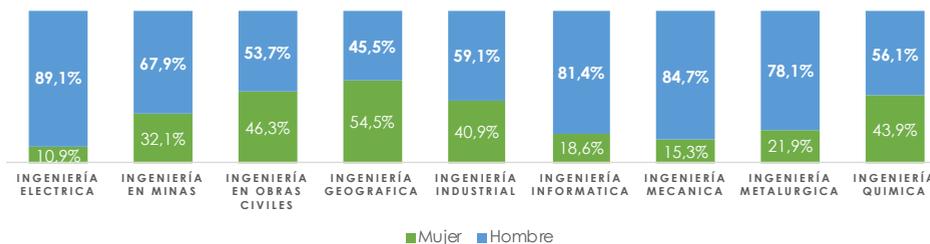
### 2.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez recogidos los datos, se llevaron a cabo dos tipos de análisis: (a) uno descriptivo, para observar el comportamiento de las variables y los resultados de la competencia informacional autopercibida según sexo/especialidad; (b) otro con pruebas Chi-cuadrado, para conocer si existe relación entre el sexo y las competencias informacionales y el correlato con la especialidad. En ambos casos se utilizó para el análisis de los datos el software SPSS 25.

### 3. RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 709 sujetos, conformada por un 72,5 % hombres, un 27,5 % mujeres; la participación del estudiantado se distribuyó por especialidad en: eléctrica 18 %, industrial 15 %, informática 14 %, mecánica 14 %, química 10 %, minas 9 %, obras civiles 9 %, geográfica 5 % y metalúrgica 5 %. Participación que da cuenta del tamaño de los departamentos académicos, donde eléctrica, industrial, informática y mecánica son los más grandes de la Facultad.

Figura 1. Distribución de la muestra por especialidad y sexo



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Figura 1, la participación de las mujeres en las especialidades más marcadamente masculinas: eléctrica (11 %), mecánica (15 %), informática (19 %) y metalurgia (22 %), registran una participación bajo la media de la muestra (27,5 %); cifras que corroboran el efecto de los ambientes ingenieriles menos proclives a la inclusión de mujeres, en estas disciplinas ellas participan menos. El caso de minas (32 %) no es lo esperado, ya que esta es una ingeniería reconocida y marcadamente machista, no es así con las ingenierías de industria (40 %), química (43 %) y geográfica (55 %), estas son proclives a la participación de las mujeres.

En relación con los resultados del cuestionario, se elaboraron diferentes bloxplot para observar la competencia informacional según sexo/especialidad, y se realizaron pruebas Chi-cuadrado para identificar asociación entre competencia informacional y sexo/especialidad.

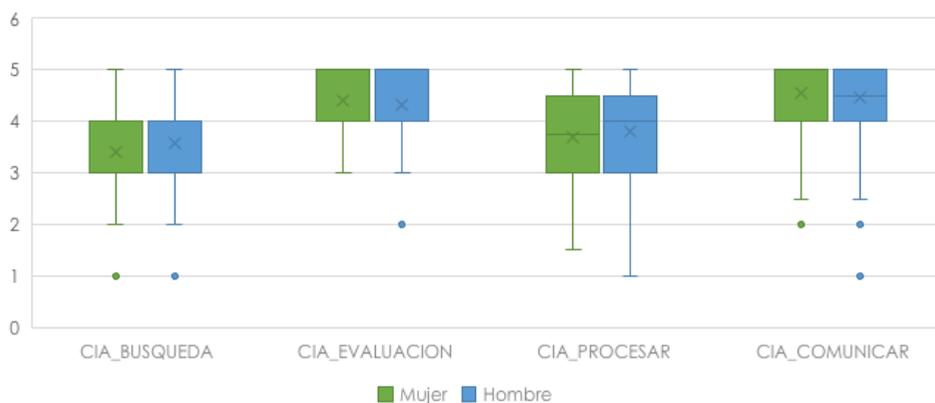
En la Tabla 1, los datos indican que no se encontraron diferencias significativas entre mujeres y hombres respecto de las subcompetencias informacionales, dado el nivel de significancia  $p$  observado. En la Figura 2, se puede ver que tanto mujeres como hombres muestran puntuaciones similares, en ambos casos el 50 % de las observaciones (las cajas) se concentra de igual forma en las cuatro subcompetencias, con valores atípicos en *cia\_búsqueda* y *cia\_comunicar* iguales y con una diferencia en *cia\_procesar*, donde el 25 % más bajo, la dispersión es superior en los hombres respecto de las mujeres.

Tabla 1. Prueba Chi-cuadrado entre las subcompetencias y la variable sexo

Subcompetencia	Chi-cuadrado de Pearson	df	Significación asintótica (bilateral)
Búsqueda	11,146	6	0,084
Evaluación	4,776	5	0,444
Procesamiento	12,145	8	0,145
Comunicación	5,672	7	0,579

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Boxplot múltiple por subcompetencia informacional mostrada por sexo



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se aprecian los resultados de la prueba Chi-cuadrado para 6 variables/indicadores del cuestionario, seleccionadas de un total de 22 dado que presentaron las mayores diferencias entre las medias de hombres y mujeres por variable; de estas seis, tres de ellas (V1, V15 y V21) presentan diferencias significativas según el p observado. En la Figura 3 se aprecian diferencias en las cajas que muestran distintas concentraciones y rangos, lo mismo con las dispersiones inferiores y los valores atípicos. Se puede apreciar que, en la V1, la auto-percepción de las mujeres es más concentrada en un rango más bajo al momento de reconocer distintos tipos de buscadores en internet; en la V15, de procesamiento, las mujeres se sienten menos capaces de reconocer diferentes tipos de almacenamiento de datos y elegir cuál es el más adecuado; en la V21, de comunicación, en el contexto de poder denunciar abusos verbales en redes sociales o foros, la mujer se siente más capaz de su competencia informacional, sus valores son más concentrados en un rango alto.

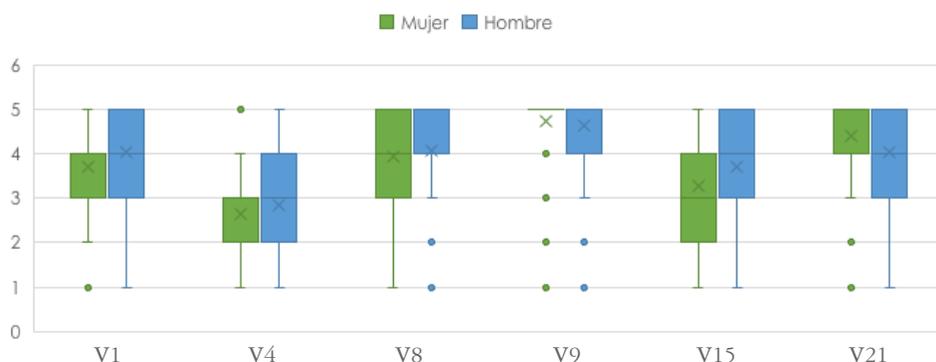
En resumen, de las 22 preguntas del cuestionario, hubo 3 en donde se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, una para búsqueda, una de procesamiento y una para comunicación.

Tabla 2. Prueba Chi-cuadrado entre 6 variables del cuestionario y la variable sexo

Variable	Chi-cuadrado de Pearson	df	Significación asintótica (bilateral)
V1. Sé identificar varios buscadores de internet	22,334	4	0,000
V4. Conozco las estrategias de búsqueda de información (descriptores, operadores booleanos...)	6,516	4	0,164
V8. Sé juzgar la confiabilidad de los contenidos que encuentro por internet	4,396	4	0,355
V9. Sé que hay páginas web donde puede haber información falsa	4,508	4	0,342
V15. Sé reconocer diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento de datos y elegir el más adecuado	22,532	4	0,000
V21. Soy capaz de denunciar abusos verbales en redes sociales o foros	16,057	4	0,003

Fuente: Elaboración propia.

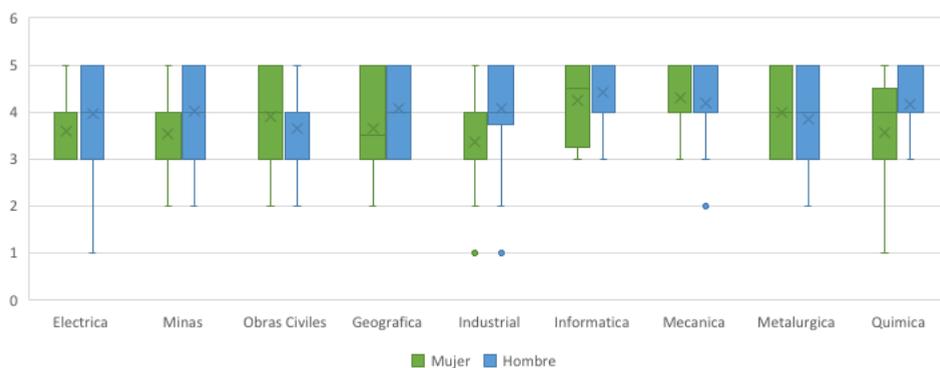
Figura 3. Boxplot múltiple variables con más diferencias entre hombres y mujeres



Fuente: Elaboración propia.

Presentado lo anterior, se analizarán las variables V1, V15 y V21 cruzándolas con la especialidad. En la Figura 4 se puede ver la percepción en V1 agrupada por especialidad/sexo, que muestra concentraciones similares en un rango 3 a 5 favorable de percepción sobre la competencia informacional, indistintamente del sexo. Sin embargo, el acento aquí es observar las diferencias entre hombres y mujeres en las carreras/especialidades acentuadamente masculinizadas.

Figura 4. Boxplot múltiple V1 «Se identificar varios buscadores en internet» distribuidas por

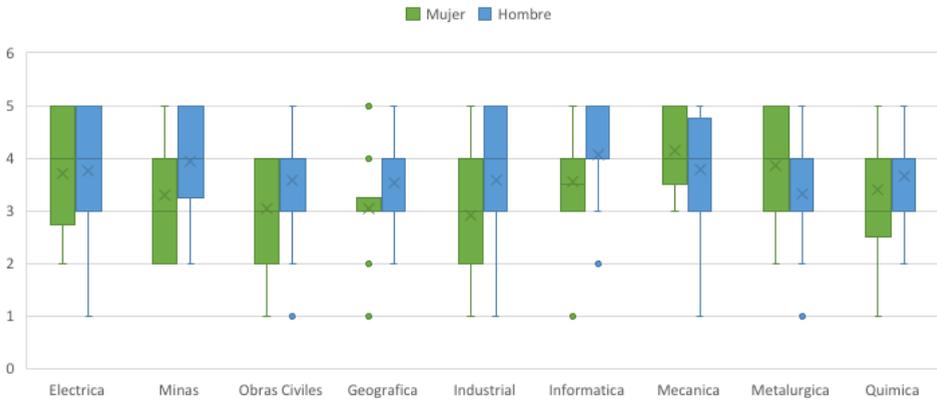


Fuente: Elaboración propia.

Se observa que, en las carreras de eléctrica, minas, industria y química, el hombre se percibe más competente cuando se propone identificar buscadores en internet; a excepción de industria y química, el resultado es esperable ya que dichas carreras han sido históricamente masculinas. Por otro lado, para las carreras de obras civiles, mecánica y metalúrgica las mujeres se perciben mejor que los hombres en relación con los buscadores en internet, lo que significa todo un hallazgo ya que, al igual que las carreras mencionadas anteriormente, son disciplinas con dominancia de hombres. En las carreras de informática y geográfica las mujeres tienden a declarar su percepción similar a los hombres en esta área de la competencia informacional.

En la Figura 5 se tiene la distribución de la V15 por especialidad/sexo, aquí se registran percepciones marcadamente diferentes entre hombres y mujeres; con distintas concentraciones y dispersiones según especialidad. Se observa que el efecto adverso de la especialidad machista no impacta según lo esperado en la mujer: ellas en mecánica, metalurgia y eléctrica se concentran en un rango mayor y menos disperso; en minas, industrial y química presentan percepciones más concentradas en un rango superior los hombres, resultado esperado en el caso de minas, no así en industria y química.

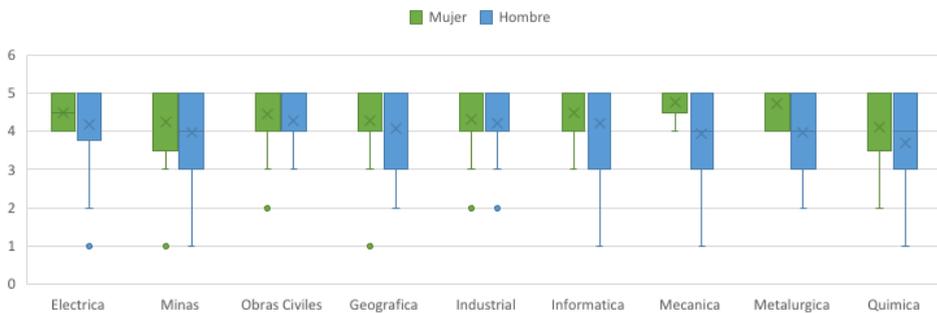
Figura 5. Boxplot múltiple V15 «Sé reconocer diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento de datos y elegir el más adecuado» distribuidas por especialidad y sexo



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6 de la V21 presenta percepciones más concentradas y menos dispersas en favor de las mujeres, en relación con la capacidad de denunciar abusos verbales en redes sociales o foros; variable que pertenece a la subcompetencia de comunicación de información. Y, reafirmando lo anterior, los resultados muestran que en esta variable la mujer se percibe más capaz que los hombres en todas las especialidades; concentrándose aún más sus respuestas en las especialidades más machistas.

Figura 6. Boxplot múltiple V21 «Soy capaz de denunciar abusos verbales en redes sociales o foros» distribuidas por especialidad y sexo



Fuente: Elaboración propia.

#### 4. CONCLUSIONES

Para las distintas subcompetencias de la competencia informacional, se identificaron distintos niveles de desarrollo y percepción, consignando que los niveles más bajos se encontraron en la búsqueda y procesamiento de información, mientras que los niveles más altos surgieron en las subcompetencias de evaluación y comunicación de información. En este nivel conjunto y composicional de los datos, en donde se agrupan las variables por subcompetencias, no se observaron diferencias significativas entre mujeres y hombres, lo que es un hallazgo para el mundo STEM, ya que el correlato de la literatura explica como en las distintas disciplinas de la ingeniería la mujer tiende a infravalorarse en comparación del hombre, observándose como una minoría en donde la participación de hombres supera el 70 % de las matrículas. En este sentido, se puede afirmar que, en este tipo de competencias y en un nivel conjunto, las mujeres muestran niveles de percepciones similares a los de los hombres en la Universidad de Santiago de Chile en las carreras de ingeniería.

En un análisis desagregado y específico, donde se observaron las variables por separado, se registraron 3 variables con diferencias significativas entre hombres y mujeres de las 22 que componen el instrumento utilizado. En este sentido se consigna que, en el ámbito de los buscadores y dispositivos de almacenamiento (competencias informacionales de búsqueda y procesamiento de información respectivamente), la mujer se percibe más bajo que los hombres. No así en la variable sobre la capacidad de denunciar abusos verbales en la web, para la cual se percibe más alto que los hombres.

En relación con el análisis de la competencia informacional, el sexo y la especialidad, se tiene que, como indica la literatura, en las carreras más marcadamente masculinizadas, la percepción de las mujeres tiende a manifestarse negativamente, sin embargo, se encontraron casos donde el impacto es menor y contrario del esperado, lo que representa un hallazgo y cambio en la percepción de la mujer en ambientes desfavorables.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el convenio marco entre la Universidad de Salamanca y la Universidad de Santiago de Chile, a través del cual ha sido posible realizar estancias de movilidad de cooperación de las profesoras para realizar esta investigación. Agradecemos también a la red de trabajo establecida entre el grupo de investigación en Multiculturalidad, Innovación y Tecnologías Aplicadas (MITA) de la Universidad de Salamanca y al Centro de Integración Ingeniería y Sociedad (CIIS) de la Universidad de Santiago de Chile. Específicamente también, al Proyecto PID Folio n.º 021-2019-Recurso Didáctico para el desarrollo de la competencia informacional en estudiantes de Ingeniería: microexperiencia de conversión al Aula Invertida en el uso de recurso educativo abierto (REAs) de la VRA Usach.

## REFERENCIAS

- ALA: American Library Association, Association of College and Research Libraries, and Science and Technology Section's Task Force on Information Literacy for Science and Technology. (2006). *Information Literacy Competency Standards for Science and Engineering/Technology*. American Library Association. Recuperado de <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/infolitscitech.cfm>
- Bainton, T. (2001). Information Literacy and Academic Libraries: The SCONUL Approach (UK/Ireland). En *67th IFLA Council and General Conference Libraries and Librarians: Making a Difference in the Knowledge Age*. Boston Mass. 16-21 Aug. (pp. 1-11).
- Bauman, Z. (1999). *La globalización. Consecuencias humanas*. D. F., México: Fondo de Cultura.
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. En *Anales de documentación* (vol. 5, pp. 361-408). Murcia, España: Facultad de Comunicación y Documentación y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Bielba Calvo, M., Martínez Abad, F., Herrera García, M. E. y Rodríguez Conde, M. J. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en Educación Secundaria Obligatoria a través de la selección de indicadores clave. *Education in the Knowledge Society*, 16(3), 124-143. Presentado en sep.-11-2015. doi:10.14201/eks201516310.14201/eks2015163124143
- Bielba Calvo, M., Martínez-Abad, F. y Rodríguez-Conde, M. J. (2016). Validación psicométrica de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en la educación secundaria. *Bordón. Revista de Pedagogía*, Advance online publication. Presentado en 06/2016. doi:10.13042/Bordón.2016.48593
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. y Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. En Griffin, P., McGaw, B. y Care, E. (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 17-66). Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2)
- Bundy, A. (2004). One essential direction; information literacy; information technology fluency. *Journal of eLiteracy*, 1(1), 7-22.
- Castells, M. (1997). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (vol. 1). D. F., México: Siglo XXI.
- Castells, M. (2000). *Internet y la sociedad red*. Conferencia de Presentación del Programa de Doctorado sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, 7.10.2000.
- CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. (2017). *Diagnóstico Igualdad de Género en Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile Levantando evidencias, construyendo avances y proponiendo recomendaciones desde la colaboración pública y privada*. Recuperado de [https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Diagnostico-Equidad-de-Genero-en-CTI-MESA-CONICYT\\_2017.pdf](https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Diagnostico-Equidad-de-Genero-en-CTI-MESA-CONICYT_2017.pdf)
- CE: Comunidad Europea 2006/962/CE. (2006, 18 de diciembre). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Bruselas, Bélgica.
- CI: Conexión Ingenieros. (2015). *Estudio de sueldos de Ingenieros 2015 y Mercado Laboral*. <https://conexioningenieros.com/>
- CRUE-TIC y REBIUN. (2009). *Competencias informáticas e informacionales en los estudios de grado*. Recuperado a partir de [http://crue-tic.uji.es/index.php?option=com\\_remository&Itemid=28&func=startdown&id=226](http://crue-tic.uji.es/index.php?option=com_remository&Itemid=28&func=startdown&id=226)
- De Souza, M. B. y Ney, F. R. (2017). Every Female Engineer is a Survivor -A Study of Defense Strategies in the Work of Female Engineers. *Universal Journal of Management*, 5(4), 175-180. doi: 10.13189/ujm.2017.050402

- EEES. (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.
- FIG: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile. (2019). *Prototipo de formación en liderazgo y empowerment para mujeres estudiantes de ingeniería*, julio 2019.
- García Llorente, H. J., Martínez Abad, F. y Rodríguez Conde, M. J. (2019). Validación de un instrumento de evaluación de competencias informacionales autopercibidas en educación secundaria obligatoria. *Anales de Documentación*, 22(1). doi: 10.6018/analesdoc.22.1.305641.
- Goetsch, L. A. y Kaufman, P. T. (1998). *Readin', writin', arithmetic, and information competency: Adding a basic skills component to a university's curriculum*. Campus-Wide Information Systems.
- González-Palencia Jiménez, R. y Jiménez Fernández, C. (2016). La brecha de género en la educación tecnológica. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24(92), 743-771. doi: 10.1590/S0104-403620160003000010
- Han, B.-Ch. (2018). *Hiperculturalidad*. Barcelona: Herder Editorial.
- Hernández Ramos, J. P., Martínez Abad, F., Olmos Migueláñez, S. y Rodríguez Conde, M. J. (2016). Evaluación de competencias informacionales con el instrumento IL-HUMASS: Escalamiento multidimensional. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 2(42), 39-48. ISSN: 2183-6051.
- Hill, C., Corbett, C. y St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. American Association of University Women. Recuperado de <http://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>
- Leslie, S.-J., Cimpian, A., Meyer, M. y Freeland, E. (2015). Expectations of Brilliance Underlie Gender Distributions Across Academic Disciplines. *SP*: 262, *EP*: 5, *VL*: 347, *DO*: 10.1126/science.1261375. *JO*: Science (New York, N.Y.).
- Lorenzo Rial, M. A., Álvarez Lires, F. J., Álvarez Lires, M. M. y Serrallé Marzoa, J. F. (2016). La amenaza del estereotipo. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 9, 54-76.
- Martínez Abad, F., Olmos Migueláñez, S., & Rodríguez Conde, M. J. (2015). Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O. *Revista de Educación*, (370), 45-70.
- Martínez Abad, F., Bielba Calvo, M. y Herrera García, M. E. (2017). Evaluación, formación e innovación en competencias informacionales para profesores y estudiantes de Educación Secundaria. *Revista de Educación*, 376, 110-134. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-376-346>
- OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). *The ABC of Gender in Education*. OCDE.
- Oliveros, M. A., Cabrera, E. y Valdez, B. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología. *Revista Entreciencias*, 4(9), 89-96, abril-julio 2016. ISSN: 2007-8064.
- Palermo, A. I. (2006). El acceso de las mujeres a los estudios universitarios (siglo XIX). *Revista Argentina de Sociología*, 4(7), 377-417.
- Pérez Escoda, A. y Rodríguez Conde, M. J. (2016). Evaluación de las competencias digitales autopercibidas del profesorado de Educación Primaria en Castilla y León. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 399-415. doi:10.6018/rie.34.2.215121. ISSN: 0212-4068.
- Pinto, M. (2011). An approach to the internal facet of information literacy using the IL-HUMASS survey. *The Journal of Academic Librarianship*, 37(2), 145-154.
- Pinto, M., Cerdón, J. A. y Gómez Díaz, R. (2010). Thirty years of information literacy (1977-2007). A terminological, conceptual and statistical analysis. *Journal of Librarianship and Information Science*, 42(1), 3-19.

- Radovic, D., Veloso, R., Sánchez, J., Gerdtsen, Z. y Martínez, S. (2021). Entrar no es suficiente: discursos de académicos y estudiantes sobre inclusión de mujeres en ingeniería en Chile. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(90), 841-865 (ISSN: 14056666 • ISSN-e 25942271).
- Soto, J. (2016). *Mujeres ingeniería UC y más mujeres para la ingeniería y las ciencias de la U. de Chile: una mirada al impulso del acceso, experiencia y permanencia de las mujeres en las carreras ingenieriles y científicas en Chile*. Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
- STEM Education Coalition. (2015). *Home*. Recuperado el 8 de septiembre de 2015 de <http://www.stemedcoalition.org/>
- SCM. (2014a). Serie Comunidad Mujer, enero 2014. *Boletín Mujer y Trabajo: Qué estudian mujeres y hombres*.
- SCM. (2014b). Serie Comunidad Mujer, mayo 2014. *Boletín Mujer y trabajo: Estereotipos y brechas de género en los rendimientos académicos*.
- SCM. (2017). Serie Comunidad Mujer, diciembre 2017. *Boletín Mujer y trabajo: Brecha de género en STEM, la ausencia de mujeres en Ingeniería y Matemáticas*, 42.
- SCM. (2020). Serie Comunidad Mujer, enero 2020. *Boletín Efecto económico del sesgo de género en las decisiones vocacionales*, 47.
- U.S. Department of Education. (2016). *Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership*. Recuperado el 8 de septiembre de 2015 de <http://www.ed.gov/stem>
- UNESDOC. (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. ISBN 978-92-3-100233-5, recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- Vásquez, J. A., Sneider, C. I., & Comer, M. W. (2013). STEM lesson essentials, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics: Heinemann Portsmouth, NH
- Webber, S. y Johnston, B. (2000). Conceptions of information literacy: new perspectives and implications. *Journal of Information Science*, 26(6), 381-397.

## Nota

La educación STEM es un enfoque interdisciplinario al aprendizaje que remueve las barreras tradicionales de las cuatro disciplinas (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) y las conecta con el mundo real con experiencias rigurosas, relevantes y significativas para los estudiantes (Vásquez *et al.*, 2013).