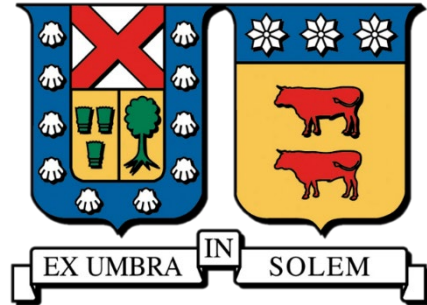


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

VALPARAÍSO - CHILE



ADN DEL INNOVADOR SANSANO E INNOVADORA SANSANA:

ANÁLISIS DE HABILIDADES DE INNOVACIÓN

EN ESTUDIANTES Y EQUIPO ACADÉMICO DE LA UTFSM

PARA IDENTIFICAR POTENCIALES BRECHAS DE GÉNERO

AUTOR

IGNACIO LETONJA URBINA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA

Mg. DIEGO YÁÑEZ MARTÍNEZ

PROFESORA CORREFERENTE

Dra. PILAR GÁRATE CHATEAU

Dra. PAULINA SANTANDER ASTORGA

OCTUBRE, 2023

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, por su apoyo durante toda mi formación, tanto a lo largo de mi trayectoria como sansano, así como a lo largo de toda mi vida: les agradezco por ayer, hoy y mañana.

Agradezco a mis amigos, por ser parte de mi vida todos estos años; les agradezco por las futuras décadas de discusión y diversión.

Agradezco a mi profesor guía y correferentes, junto a los equipos de Transforme y del proyecto InES de Género, por la oportunidad, retroalimentación y apoyo que me dieron.

Agradezco a mis profesores, profesoras, compañeros, compañeras y la comunidad sansana en conjunto, por su aporte en mi formación académica y personal.

Y agradezco a todos y todas quienes me han ayudado a alcanzar este punto, sean gente que conozco desde que tengo memoria o que nunca conocí, cuya voluntad y aporte fueron alguno de los pequeños o grandes granos de arena que me permitieron llegar a este hito y los que se avecinen en el futuro.

Resumen

La investigación del Perfil Innovador es parte de las iniciativas del proyecto InES de Género de la UTFSM. Esta se enfoca en buscar potenciales brechas de género en las cinco habilidades de descubrimiento propuestas en el libro El ADN del Innovador de Jeffrey Dyer, Hal Gregersen y Clayton Christensen, que caracterizan a quienes tienen ideas innovadoras. En el marco de esta investigación, se lleva a cabo esta memoria en particular.

El objetivo principal que se tiene es inferir potenciales brechas de género con relación a las habilidades de descubrimiento, según el “Coeficiente Innovador” que se obtiene para estas a través de la metodología Innoprofile de Transforme, en tanto estudiantes como equipo académico. También, se tiene como objetivo específico realizar una revisión de la literatura respecto a la naturaleza del origen de las brechas de género que se ven en STEM.

Para lograr ello, se realiza un análisis descriptivo y utilizan las pruebas de hipótesis no paramétricas U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis y Dunn; en el caso de literatura, se tiene un foco en el informe Descifrar el Código: La Educación de las Niñas y las Mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) de UNESCO.

El estudio tiene dos muestras: la primera está compuesta por 270 estudiantes, de cinco carreras, siendo 102 del género femenino, 166 del género masculino y dos de otros géneros (no binarios); la segunda, compuesta por 33 académicos con algún proyecto de investigación, siendo 17 del género femenino y 16 del género masculino.

En el caso de estudiantes de etapas finales, estos son notoriamente más propensos a declarar que desean trabajar para una empresa, por sobre llevar a cabo un emprendimiento

propio, pudiendo indicar la forma en que cambian aspiraciones durante su formación académica en la UTFSM. En cuanto al equipo académico, se ve una tendencia general de que académicas declaren cooperar de manera menos frecuente que los académicos, sea de manera interna, con otras universidades u organizaciones. También, se ve un nivel generalizado de mayor confianza para concretar innovación de parte de académicos, por sobre académicas. Esto puede ser indicio de un ambiente desfavorable para el género femenino en este nivel.

En cuanto a las habilidades de descubrimiento, en el caso de estudiantes se infieren potenciales brechas entre el género masculino y femenino por resultados estadísticamente significativos en asociar, observar y conectar. Al comparar géneros por cada etapa curricular y carrera, por separado, también se observan potenciales brechas en distintas combinaciones. Puede ser que las brechas sean más graves en la etapa final, como las diferencias entre medias muestrales por habilidad de descubrimiento son mayores para este grupo. En el caso del equipo académico no se infieren potenciales brechas de género para las habilidades de descubrimiento, pero puede ser que se den en otros aspectos, como cooperación y confianza.

En relación con la literatura, se observa que la forma en que nacen las brechas de género en STEM son desde variados factores, desde lo psicológico, la familia y pares, la escuela y hasta el nivel de la sociedad en general. Estos, a su vez, se pueden potenciar mutuamente. Para abordar las potenciales brechas de género en las habilidades de descubrimiento, y a modo general, no se debe perder de vista que el problema se origina en una escala mayor: atacar la verdadera causa raíz de las brechas de género, mas no sus síntomas, es crucial.

Palabras clave: innovación, El ADN del Innovador, habilidades de descubrimiento, género, brecha de género, UTFSM.

Abstract

The Innovative Profile research is part of the initiatives of UTFSM's InES de Género project. This research focuses on looking for potential gender gaps in the five *discovery skills* proposed in the book *The Innovator's DNA* by Jeffrey Dyer, Hal Gregersen and Clayton Christensen, which characterize those who have innovative ideas. Within the framework of this research, this particular undergraduate thesis is carried out.

The main objective is to infer potential gender gaps in relation to the discovery skills, according to the "Innovative Coefficient" obtained for these through Transforme's Innoprofile methodology, in both students and academic team. Following this, one of the specific objectives is to carry out a literature review regarding the nature of the origin of gender gaps observed in STEM.

To achieve this, a descriptive analysis is carried out and the non-parametric hypothesis tests Mann-Whitney's U, Kruskal-Wallis and Dunn are used; in the case of literature, there is a focus on UNESCO's *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* report.

The study has two samples: the first one is made up of 270 students, from five careers, 102 of them being of the female gender, 166 of the male gender and two of other genders (non-binary); the second one, composed of 33 academics with some research project, 17 of them being of the female gender and 16 of the male gender.

In the case of students in their final stages, they are notably more likely to declare a preference for working for a company, rather than pursuing their own entrepreneurship, potentially indicating how students' aspirations shift during their academic education at UTFSM.

As for the academic team, there is a general trend in which female academics tend to report less frequent cooperation than male academics, whether internally, with other universities or organizations. Also, there is a widespread higher level of confidence in implementing innovation among male academics, compared to female academics. This could be a hint of an unfavorable environment for the female gender at this level.

Regarding discovery skills, in the case of students potential gaps between the female and male are inferred due to statistically significant results in *associating*, *observing*, and *networking*. When comparing genders within each curriculum stage and career, separately, potential gaps are also observed in various combinations. It is possible that these gaps become more pronounced in the final-stage, as the differences between sample means by discovery skill are greater for this group. In the case of the academic team, no potential gender gaps are inferred for discovery skills, but they may exist in other aspects, such as cooperation and confidence.

In relation to literature, it is observed that the manner in which gender gaps in STEM are born is due to various factors, including psychological, family and peers, school and even the broader societal level. These, in turn, can also reinforce each other. To address potential gender gaps in discovery skills, and in general, it is essential not to lose sight of the fact that the root cause of these gaps originate on a larger scale: tackling the true root cause of gender gaps, rather than their symptoms, is crucial.

Keywords: innovation, The Innovator's DNA, discovery skills, gender, gender gap, UTFSM.

Índice de Contenidos

Problema de Investigación	1
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos.....	5
Marco Teórico.....	6
Antecedentes	6
Conceptos Clave	10
Innovación.....	10
ADN del Innovador.....	11
Asociar	12
Cuestionar	12
Observar.....	12
Conectar	13
Experimentar.....	13
Género.....	13
Brecha de Género.....	14
Herramientas para Medición de Habilidades y Rasgos Cognitivos.....	17
Genomawork.....	17
Innoprofile.....	17

Metodología	23
Resultados	31
Descripción de la Muestra	31
Estudiantes	31
Equipo Académico.....	50
Análisis de Habilidades de Descubrimiento	66
Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes Contra Grupo de Referencia.....	66
Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Género.....	70
Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Carrera y Género.....	82
Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Etapa Curricular y Género	93
Habilidades de Descubrimiento de Equipo Académico contra Grupo de Referencia ...	98
Habilidades de Descubrimiento de Equipo Académico por Género	101
Brechas de Género en STEM: ¿Cómo Nacen?	108
Aspectos Psicológicos.....	108
Autopercepción, Estereotipos e Identidades STEM	108
Eficacia Personal.....	110
El Interés, el Compromiso, la Motivación y Disfrutar el Estudio	113
Factores Familiares y los Pares.....	114
Las Creencias y Expectativas de Padres y Madres	114
El Nivel Educativo y la Profesión de los Padres y las Madres.....	115

Los Activos Presentes y el Apoyo en el Hogar.....	115
La Influencia de los Pares	116
Factores Escolares.....	118
La Calidad de la Docencia y el Dominio de la Asignatura.....	118
Las Profesoras	118
Las Percepciones de los Profesores y Profesoras	118
Los Libros de Texto y los Materiales Educativos.....	119
Los Factores Psicológicos y las Percepciones Acerca de las Aptitudes	119
Factores Sociales.....	121
La Igualdad de Género, las Normas Sociales y Culturales	121
Las Políticas y la Legislación.	121
Los Medios de Prensa y de Comunicación Social.	121
Brechas de Género en STEM: Intervenciones	123
Limitaciones.....	124
Conclusiones	127
Investigaciones Futuras.....	132
Referencias.....	136
Anexo A Alternativas para preguntas de encuesta, estudiantes.....	143
Anexo B Alternativas para preguntas de encuesta, equipo académico.....	145

Índice de Tablas

Tabla 1: Estudiantes: Distribución de Géneros.....	32
Tabla 2: Estudiantes por Género: Región de Origen	34
Tabla 3: Estudiantes por Género: Actividades Extracurriculares	40
Tabla 4: Estudiantes por Género: Otras Actividades Extracurriculares	41
Tabla 5: Equipo Académico: Distribución de Géneros.	50
Tabla 6: Equipo Académico por Género: Tipo de Financiamiento de Proyectos.....	54

Índice de Figuras

Figura 1: Proporción de Mujeres en Matrícula Total en UTFSM, 2005 a 2023, Junto a Ecuación y Coeficiente de Determinación de Tendencia Lineal.....	8
Figura 2: Habilidades y Rasgos Cognitivos Asociados a Cada Habilidad de Descubrimiento	20
Figura 3: Estudiantes por Género: Nacionalidades.....	33
Figura 4: Estudiantes por Género: Campus	36
Figura 5: Estudiantes por Género: Carreras.....	37
Figura 6: Estudiantes por Género: Etapa Curricular.....	39
Figura 7: Estudiantes por Género: Aspiraciones Profesionales	43
Figura 8: Estudiantes por Etapa: Aspiraciones Profesionales.....	45
Figura 9: Estudiantes por Género: Confianza en Capacidad Innovadora	46
Figura 10: Estudiantes por Género: Nivel de Confianza en Capacidad Innovadora	48
Figura 11: Equipo Académico por Género: Nacionalidades	51
Figura 12: Equipo Académico por Género: Campus.....	52
Figura 13: Equipo Académico por Género: Nivel Académico.....	53
Figura 14: Equipo Académico por Género: Clasificación de Investigación.....	56
Figura 15: Equipo Académico por Género: Colaboración Interna en UTFSM.....	58
Figura 16: Equipo Académico por Género: Colaboración con Organizaciones.....	60
Figura 17: Equipo Académico por Género: Colaboración con Otras Universidades	61
Figura 18: Equipo Académico por Género: Potencial Innovador de Investigación	63
Figura 19: Equipo Académico por Género: Nivel de Confianza en Capacidad Innovadora	64
Figura 20: Estudiantes y Usuarios de Transforme, Género Femenino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	67

Figura 21: Estudiantes y Usuarios de Transforme, Géneros No Binarios: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	68
Figura 22: Estudiantes y Usuarios de Transforme, Género Masculino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	69
Figura 23: Estudiantes por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	70
Figura 24: Estudiantes por Género: CI Promedio de Asociar y Subcomponentes	72
Figura 25: Estudiantes por Género: CI Promedio de Cuestionar y Subcomponentes	74
Figura 26: Estudiantes por Género: CI Promedio de Observar y Subcomponentes	76
Figura 27: Estudiantes por Género: CI Promedio de Conectar y Subcomponentes	78
Figura 28: Estudiantes por Género: CI Promedio de Experimentar y Subcomponentes	80
Figura 29: Estudiantes por Carrera: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	82
Figura 30: Estudiantes de Ingeniería Civil Ambiental por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	85
Figura 31: Estudiantes de Ingeniería Civil Industrial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	86
Figura 32: Estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	88
Figura 33: Estudiantes de Ingeniería Civil Química por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	90
Figura 34: Estudiantes de Ingeniería Comercial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	91
Figura 35: Estudiantes por Etapa: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	93

Figura 36: Estudiantes de Etapa Inicial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	94
Figura 37: Estudiantes de Etapa Final por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	96
Figura 38: Equipo Académico y Usuarios de Transforme, Género Femenino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	98
Figura 39: Equipo Académico y Usuarios de Transforme, Género Masculino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	99
Figura 40: Equipo Académico por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento	101
Figura 41: Equipo Académico por Género: Promedios de Asociar y Subcomponentes	102
Figura 42: Equipo Académico por Género: Promedios de Cuestionar y Subcomponentes	103
Figura 43: Equipo Académico por Género: Promedios de Observar y Subcomponentes	104
Figura 44: Equipo Académico por Género: Promedios de Conectar y Subcomponentes	105
Figura 45: Equipo Académico por Género: Promedios de Experimentar y Subcomponentes ...	106

Problema de Investigación

Las brechas de género en ámbitos de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento (I+D+i+e) son un problema tanto a nivel global como a nivel nacional. Globalmente durante 2019 un 29,3% de la gente desempeñándose en I+D eran del género femenino (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2019, p. 2); a nivel chileno y durante 2019, esto es un 34,8% (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], s.f.). Durante 2022, solo el 19% de la proporción de las solicitudes PCT (Patent Cooperation Treaty) de chilenos eran del género femenino (Instituto Nacional de Propiedad Industrial, 2023, p. 4).

La Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) no es la excepción a las brechas de género. Para 2019, un 21% del equipo académico de la UTFSM eran del sexo femenino y un 24% de las matrículas durante aquel año fueron del mismo sexo, lo cual en cierto grado indica la disparidad de género en I+D+i+e dentro de esta institución (UTFSM, s.f.a.).

Si bien estas estadísticas están orientadas al sexo de las personas, podrían ser un indicio de lo que ocurre con los géneros. No se busca tratar de equivalentes sexo y género, pero los datos más confiables encontrados se realizaban bajo la primera variable y no la última.

Mientras tanto, por parte de académicos y académicas de la UTFSM se expone una preocupación en este ámbito, particularmente orientado hacia innovación y emprendimiento. Se tienen las siguientes apreciaciones:

- Primero, se cree que hay una brecha de género en habilidades y rasgos cognitivos en I+D+i+e, tanto en estudiantes como académicos y académicas de la UTFSM.

- Segundo, se estima que el desarrollo de habilidades y actitudes de innovación y emprendimiento es baja: no se están desarrollando estos aspectos en los y las estudiantes. Esto es indicativo no solo de lo que ocurre en estudiantes, sino también académicos.
- Tercero, no hay información suficiente sobre estas brechas. Estas brechas hasta ahora son, en su mayoría, una percepción cualitativa. Con ello, el problema no es solo afrontar las brechas y el bajo desarrollo de habilidades y actitudes en innovación y emprendimiento en los académicos y estudiantes, sino en primera instancia tener el conocimiento y comprensión del problema en la institución.

El año 2021 la UTFSM se adjudica al proyecto InES para la Igualdad de Género en I+D+i+e del Ministerio de Ciencia. Esto permite a la Universidad desarrollar una política de igualdad de género basada en tres ejes estratégicos: Promoción del Acceso, Desarrollo, Liderazgo e Igualdad de Género en I+D+i+e y Ambientes Laborales Libres de Acoso Sexual y Acoso Laboral Sexista; la Integración de la Perspectiva de Género en la I+D+i+e; e instalar una Institucionalidad y Cultura para la Igualdad de Género en I+D+i+e (UTFSM, 2021). En el marco de este proyecto, se organiza el Programa Piloto de Investigación con Perspectiva de Género en I+D+i+e 2022, al cual se presenta y adjudica, durante abril de 2023, la investigación "Perfil Innovador - Análisis del ADN del innovador en académicas y estudiantes de la USM", liderada por la académica María Pilar Gárate y el coinvestigador Pablo Águila por parte de la UTFSM, mientras que por parte de Transforme la investigación es liderada por Trinidad Beuchat, directora de dicha empresa (UTFSM, 2023). El foco de esta investigación es identificar brechas de género en innovación en estudiantes y equipo académico dentro de esta institución; en el marco de esta investigación se desarrolla esta memoria en particular (UTFSM, 2023).

Se establece que las habilidades que tienen los innovadores son aquellas expuestas por Jeff Dyer, Hal Gregersen y Clayton Christensen (2011a) en su libro, *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*, donde los autores proponen cinco “habilidades de descubrimiento” que comparten innovadores e innovadoras:

- *Asociar*: relacionar preguntas, problemas e ideas entre sí.
- *Cuestionar*: plantear preguntas que desafían la sabiduría común.
- *Observar*: examinar el comportamiento de clientes, proveedores y competidores para identificar nuevas formas de hacer las cosas.
- *Conectar*: conocer gente con distintas ideas y perspectivas.
- *Experimentar*: construir experiencias interactivas y provocar respuestas poco ortodoxas para ver qué revelaciones emergen.

Para obtener un indicador cuantificable asociado a estas habilidades de descubrimiento, se utiliza la metodología Innoprofile que propone la consultora Transforme, empresa especializada en innovación corporativa, en alianza con Genomawork, una empresa nacional que ha revolucionado los procesos de reclutamiento y selección. Innoprofile se basa en neurociencia y algoritmos de inteligencia artificial, detectando las habilidades en función del desempeño de los usuarios a lo largo de 15 juegos interactivos.

El enfoque de esta memoria es desarrollar un análisis descriptivo y estadísticamente inferencial respecto de las habilidades de innovación de estudiantes y académicos en la UTFSM, con el fin de identificar varios tipos de potenciales brechas a nivel institucional, particularmente brechas de género. Para poder corregir un problema, como lo podría ser una potencial brecha de

género en innovación, primero se deben tener indicios de que existen, luego reconocerles y, eventualmente, tomar acciones correctivas e idealmente eliminar la causa raíz.

Siguiendo aquel último punto, es en esta primera etapa que se tiene principal interés en este documento. Se buscan inferir *potenciales* brechas de género en habilidades de innovación; se buscan detectar indicios de diferencias, mas no confirmar su existencia u ausencia.

Con ello, comprender que estos resultados son tentativos: inferir una potencial brecha no es una confirmación de su existencia; no detectar una potencial brecha no es una confirmación de su ausencia.

Algunas de las preguntas que se proponen responder son:

- ¿Existen indicios de potenciales brechas de género en las habilidades de innovación en estudiantes y equipo académico de la UTFSM?
- ¿Existen indicios de potenciales brechas por carrera o etapa curricular de ingreso en las habilidades de innovación en estudiantes de la UTFSM?
- ¿Los y las estudiantes de la UTFSM, se consideran capaces de llevar a cabo un emprendimiento? ¿Buscan crear sus propios emprendimientos, o ser empleados de una organización ya existente?
- ¿Cuáles son algunas de las causas de las brechas de género en el área de Ciencias, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas (STEM)?

Objetivos

Objetivo General

Describir e inferir diferencias en indicadores de habilidades de innovación de estudiantes y equipo académico de la UTFSM, a través de análisis descriptivo y estadística inferencial, para reconocer potenciales brechas de género en el ámbito de innovación a nivel institucional.

Objetivos Específicos

Realizar un análisis descriptivo de las muestras de estudiantes y equipo académico por separado, a través de la comparación de distribución de respuestas en encuestas de foco demográfico y de capacidades en innovación con un enfoque de género, para conocer la naturaleza de las muestras y detectar tendencias relevantes que ayuden a obtener perspectivas generales sobre estos grupos.

Comparar indicadores cuantitativos de habilidades de innovación de la muestra de estudiantes separados por género, carrera y etapa curricular, a través de pruebas de hipótesis no paramétricas, para detectar diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos que den indicios de potenciales brechas en la UTFSM.

Comparar indicadores cuantitativos de habilidades de innovación de la muestra del equipo académico separados por género, a través de pruebas de hipótesis no paramétricas, para detectar diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos que den indicios de potenciales brechas en la UTFSM.

Exponer posibles explicaciones para las brechas de género en relación con percepciones, participación y desempeño en STEM, a través de revisión de literatura en la materia, para reconocer la forma en que estas se forman y manifiestan.

Marco Teórico

Antecedentes

La desigualdad de género es una realidad que, por muchos avances que se puedan apreciar en los tiempos modernos, sigue existiendo y no se va a corregir sin esfuerzos clave por parte de la sociedad. Los países de la tuvieron, en promedio, un Índice de Desigualdad de Género de 0,20 para 2019, mientras que en Chile era del 0,25 el mismo año; conforme mayor es el valor del indicador, indica una mayor desigualdad de género (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [MinCiencia], 2022, p. 5). Este indicador pretende comparar la desigualdad de género entre distintos países, considerando indicadores educacionales, laborales y de salud (MinCiencia, 2022, p. 5).

El Observatorio del Sistema de Ciencia Tecnología, Conocimiento e Innovación (Observa, 2022a) expuso que, para 2020, el total de personas de género femenino desempeñándose en I+D (investigación y desarrollo) como jornada completa equivalente (horas efectivas dedicadas a I+D) era del 39,6%. Para 2019, un 35% del total de investigadores en Chile eran personas de género femenino (MinCiencia, 2022, p. 6).

Posiblemente uno de los datos cuantitativos más extremos en educación de pregrado, es que del total de personas de género femenino tituladas en algún grado de educación terciaria en Chile para 2019, solo un 6,4% lo estaban en el área STEM, siendo el país con este indicador más bajo al comparar con los miembros de la OCDE; en el caso de las personas de género masculino, el 28,0% estaba titulado en el área STEM (OCDE, 2022, p. 211). Es decir, las personas de género masculino, para 2019, eran sobre cuatro veces más propensos a tener algún grado en una carrera del área STEM en relación con las personas de género femenino. Las capacidades de

estas áreas se correlacionan con el ámbito de la innovación, teniendo que cinco de las seis categorías de la innovación pertenecen al área STEM, acorde a lo definido por Observa (2022c, p. 5).

En el ámbito de emprendimiento, hay considerables brechas de género a nivel nacional. Por ejemplo, para 2018 se tenía que, acorde al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018), un 39% de los microemprendimientos eran de personas de género femenino; sus emprendimientos tenían, en promedio, alrededor de la mitad de las utilidades que los de emprendimientos de personas de género masculino, teniendo que, si se controla por horas trabajadas, la brecha mantiene similar magnitud (pp. 2-3).

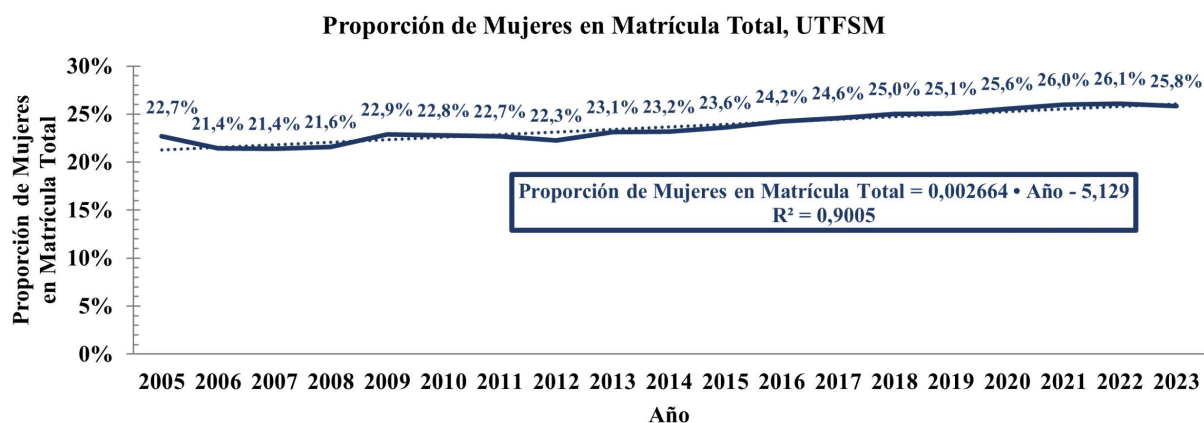
La UTFSM es una institución educacional a nivel terciario enfocada en la formación de profesionales de diversas disciplinas, pero particularmente en el área STEM. Con ello, ya se puede tener indicio de que las disparidades de género en STEM se reflejen en esta institución también.

Una forma de ver una brecha de género en la UTFSM es a través de la matrícula total, observando la proporción del género femenino que compone dicha matrícula. En la Figura 1 se tiene la proporción de la matrícula total en la UTFSM que son personas de género femenino, entre 2005 y 2023, así como la ecuación y línea de tendencia lineal asociada:

Figura 1

Proporción de Mujeres en Matrícula Total en UTFSM, 2005 a 2023, Junto a Ecuación y

Coficiente de Determinación de Tendencia Lineal



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos del Consejo Nacional de Educación Superior (2023).

Como referencia, para 2021 solo un 22% de la matrícula en STEM a nivel nacional correspondía a mujeres (MinCiencia, 2022, p. 7).

Claramente la proporción de mujeres matriculadas en la UTFSM no es paritaria, pero se ve una tendencia al alza de alrededor de 0,27 puntos porcentuales por año, con un coeficiente de determinación elevado: 0,9005. Es decir, parecieran haber indicios fuertes de que la brecha entre géneros femenino y masculino en este ámbito va a disminuir, muy levemente, en el corto plazo a nivel institucional. Esto, claramente, si no hay algún cambio en la realidad que modifique esta tendencia.

Si este cambio fuera perfectamente representativo de la realidad y se mantuviera permanentemente, recién el año 2113 la proporción de mujeres en la matrícula institucional

alcanzaría el 50%. Cabe recalcar que este indicador es a nivel agregado: no destaca las brechas de género en proporción de matrículas que se observan por carrera.

Es una considerable posibilidad que las brechas de género en innovación que se observan a nivel nacional se reflejen en cierto grado en la UTFSM. Como indicio, se perciben brechas de género en cuanto a matrículas en esta institución como fue mencionado previamente. De existir brechas de género en habilidades innovación en la UTFSM, lo primero que se debe hacer para atacar estas brechas, es reconocer su existencia y magnitud dentro de la institución. La institución ha reconocido la existencia de brechas de género en STEM, así como ha realizado iniciativas para promover la equidad de género (UTFSM, 2023).

El año 2021 la UTFSM se adjudica al proyecto InES para la Igualdad de Género en I+D+i+e del Ministerio de Ciencia. Esto permite a la Universidad desarrollar una política de igualdad de género basada en tres ejes estratégicos (UTFSM, 2021):

- Promoción del Acceso, Desarrollo, Liderazgo e Igualdad de Género en I+D+i+e y Ambientes Laborales Libres de Acoso Sexual y Acoso Laboral Sexista.
- La Integración de la Perspectiva de Género en I+D+i+e.
- Instalar una Institucionalidad y Cultura para la Igualdad de Género en I+D+i+e.

Este proyecto tiene diversos objetivos, como implementar iniciativas que aseguren la plena participación de las personas de género femenino en el ecosistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y fomentar la investigación sobre género y/o integrar la perspectiva de género en la I+D+i+e (UTFSM, 2021).

Conceptos Clave

A grandes rasgos, los conceptos más cruciales en esta memoria son los de innovación, ADN del Innovador y sus respectivas habilidades de descubrimiento, género y brecha de género.

Innovación

En base al Manual de Oslo, de la OCDE y Eurostat (2018), se define que: una innovación es producto o proceso (o combinación de ambos) nuevo o mejorado, que se diferencia significativamente de los anteriores productos o procesos de la unidad, y que ya ha sido puesto a disposición de los potenciales usuarios (producto) o puesto en marcha dentro de la empresa (proceso) (p. 22). Una unidad se entiende como aquel actor que lleva a cabo la innovación, refiriéndose a instituciones, incluyendo hogares o individuos (OCDE, 2018, p. 22). Similarmente, MinCiencia tiene que su definición de innovación es una traducción de la definición original propuesta por OCDE en aquel documento (Observa, s.f., Sección I, párr. 4). Con lo anterior, alguien con potencial innovador es quien tiene los rasgos y habilidades necesarias para poder llevar a cabo alguna innovación.

STEM es un área estrechamente ligada a lo que es innovación. cinco de las seis categorías de la innovación pertenecen al área STEM, acorde a lo definido por Observa (2022b, p. 5). Se tiene que economías más orientadas a STEM tienen un mejor desempeño en lo que es innovación, así como en varios indicadores económicos: patentes, crecimiento en remuneraciones, exportaciones, entre otros (Rothwell, 2013, párr. 7). A su vez, la innovación permite alcanzar mayor productividad por parte de las empresas, ayudando al crecimiento económico (Snyder, 2019).

La UTFSM incluye la innovación como uno de sus enfoques curriculares, particularmente

como una de sus competencia sello, es decir una de las competencias que distinguen a los y las egresadas de esta alma mater; particularmente, se tiene la competencia sello de Innovación y Emprendimiento, la cual se describe como el que un profesional “Desarrolla mejoras e innovaciones tecnológicas y de gestión, generando oportunidades para dar respuesta satisfactoria a las necesidades organizativas y sociales” (UTFSM, s.f.b.).

ADN del Innovador

ADN del Innovador es un concepto acuñado por los académicos Dyer et al. (2011a) el año 2011. En esencia, este concepto hace referencia a cinco “*habilidades de descubrimiento*” que atribuyen a los y las innovadoras (2011a). Las cinco habilidades del ADN del Innovador que definieron los autores fueron: *asociar*, esto siendo relacionar preguntas, problemas e ideas entre sí; *cuestionar*, plantear preguntas que desafían la sabiduría común; *observar*, examinar el comportamiento de clientes, proveedores y competidores para identificar nuevas formas de hacer las cosas; *conectar*, conocer gente con distintas ideas y perspectivas; y *experimentar*, construir experiencias interactivas y provocar respuestas poco ortodoxas para ver qué revelaciones emergen (Dyer et al., 2011a).

En la investigación de Dyer et al. (2019), se compararon los comportamientos de 500 ejecutivos innovadores con 5.000 otros ejecutivos que tenían una orientación hacia los resultados por sobre la innovación, así segregando las diferencias en lo que pasa a ser las cinco habilidades de descubrimiento.

Algo sumamente relevante de considerar es el hecho de que, aunque el pensamiento innovador puede ser innato en algunas personas, Dyer et al., (2009) proponen que este puede ser desarrollado y fortalecido a través de la práctica (p. 7). Los autores (2009) exponen que practicar la habilidad de *cuestionar* es de suma importancia, ya que esta puede ayudar a desarrollar las

otras habilidades con una mayor rapidez (p. 7). Considerando ello, el reconocer el ADN Innovador de las personas no es solo obtener un dato, sino que da los cimientos para poder establecer planes de mejora para poder desarrollar las capacidades en ámbitos de innovación de las personas: se puede reconocer dónde se está, y con ello definir una estrategia para poder alcanzar a donde se quiere llegar.

Cada una de las cinco habilidades de descubrimiento que comparten los y las innovadoras tienen sus propias descripciones particulares, que se exponen a continuación.

Asociar. *Asociar* es relacionar preguntas, problemas e ideas entre sí (Dyer et al., 2011a, párr. 1). La asociación ocurre cuando el cerebro trata de sintetizar y dar sentido a las nuevas entradas. Ayuda a los y las innovadoras a descubrir nuevas direcciones haciendo conexiones a través de preguntas, problemas o ideas que no aparentan estar relacionadas (Dyer et al., 2011b, párr. 5).

Cuestionar. *Cuestionar* es plantear preguntas que desafían la sabiduría común (Dyer et al., 2011a, párr. 1). Incluye realizar preguntas que desafían lo establecido, el statu quo, tener una proclividad hacia realizar más preguntas que respuestas en conversaciones, teniendo que esta proporción entre cantidad de preguntas sobre cantidad de respuestas es alta (Dyer et al., 2011b, párr. 7).

Observar. *Observar* es examinar el comportamiento de clientes, proveedores y competidores para identificar nuevas formas de hacer las cosas (Dyer et al., 2011a, párr. 1). Hace referencia a una observación atenta e intensa del mundo, incluyendo clientes, productos, servicios, tecnologías y empresas. Estas observaciones ayudan a obtener información e ideas para nuevas formas de hacer las cosas (Dyer et al., 2011b, párr. 8).

Conectar. *Conectar* o *networking* es conocer gente con distintas ideas y perspectivas (Dyer et al., 2011a, párr. 1). Encontrar y probar ideas a través de una red diversa de personas, cuyos antecedentes y perspectivas son sumamente variados. Más que redes sociales o redes para obtener recursos, buscar nuevas ideas al conversar con personas cuyas visiones son radicalmente diferentes (Dyer et al., 2011b, párr. 9).

Experimentar. *Experimentar* es construir experiencias interactivas y provocar respuestas poco ortodoxas para ver qué revelaciones emergen (Dyer et al., 2011a, párr. 1). Probar nuevas experiencias y experimentar nuevas ideas. Explorar el mundo de manera intelectual y experiencial, manteniendo a raya las convicciones y probando hipótesis a lo largo del camino. Visitar lugares nuevos, probar cosas nuevas, buscar información nueva y experimentan para aprender cosas nuevas (Dyer et al., 2011b, párr. 10).

Género

Género, como propone Canadian Institutes of Health Research (2023), hace referencia a los roles, comportamientos, expresiones e identidades de gente del género masculino, femenino, niños, niñas y otras personas de géneros diversos. Influye en cómo las personas se perciben a sí mismas y entre sí, cómo actúan e interactúan. La identidad de género no se limita a algo binario, ni es estática; existe a lo largo de una continuidad y puede cambiar con el tiempo. Existe una diversidad considerable en la forma en que los individuos y los grupos entienden, experimentan y expresan el género a través de los roles que asumen, las expectativas depositadas en ellos, las relaciones con los demás y las formas complejas en que el género se institucionaliza en la sociedad (Canadian Institutes of Health Research, 2023).

Para comprender mejor lo que es género, también cabe comprender lo que es sexo, como muchas veces se utilizan estos conceptos, erradamente, como sinónimos e incluso equivalentes.

Sexo, siguiendo lo que propone Canadian Institutes of Health Research (2023), se refiere a un conjunto de atributos biológicos en humanos y animales. Se asocia principalmente con características físicas y fisiológicas, como lo son cromosomas, expresión génica, niveles y funciones hormonales, así como anatomía sexual y reproductiva. El sexo generalmente se clasifica como femenino o masculino, pero existe una variación en los atributos biológicos que componen el sexo y cómo se expresan esos atributos (Canadian Institutes of Health Research, 2023).

Estas diferencias son similares a las expuestas por American Psychological Association (s.f.), que propone que sexo suele referirse a los aspectos biológicos, mientras que el género implica los aspectos psicológicos, conductuales, sociales y culturales.

En esta memoria se tiene un enfoque sobre género, no sobre sexo.

Brecha de Género

Mientras tanto, acorde al Ministerio de Educación (2021), brecha de género hace referencia a la diferencia (numérica) entre personas de género femenino y personas de género masculino respecto a un determinado fenómeno, es decir, la distancia cuantificable que hace falta para alcanzar la igualdad ante dicho fenómeno (p. 2).

En efecto, es una forma de cuantificar la igualdad o, alternativamente, desigualdad de género en determinados fenómenos. Reconocer estas brechas ayuda a detectar problemas, con

ello se pueden reconocer sus raíces, así pudiendo atacar estas últimas para eventualmente reducir la desigualdad de género.

Naturalmente, la definición expuesta tiene una limitante, y es que se basa en una perspectiva binaria en cuanto a género, cuando claramente este último concepto no se limita a ello. Esto puede ser sumamente crítico, ya que no se identifican brechas para otros géneros, posiblemente pasando por desapercibido muchos problemas de igualdad de género por ello. Sin embargo, las brechas de género se miden bajo esta perspectiva en general, por lo cual se utiliza esta definición como base para esta memoria, pero se expande el concepto al caso de otros géneros.

El Foro Económico Mundial desarrolla el Informe Global de Brecha de Género, que es un indicador de brechas de género considerando de manera constante y desde 2005 a 102 países, alcanzando a incluir 146 países para su versión del año 2023 (2023, p. 5). Busca medir el avance hacia la paridad de género en el mundo, así como comparar brechas de género entre países (2023, p. 9). Este se basa en cuatro dimensiones clave: participación económica y oportunidades, logro educativo, empoderamiento político, así como salud y supervivencia (2023, p. 5). Estas dimensiones forman subíndices de brecha de género. En el informe se incluyen *rankings* de los países analizados, tanto para el Índice de Brecha de Género propiamente, como sus subíndices; se tiene que, al estar más cerca del primer puesto, mayor se considera la paridad de género dentro del país (2023, p. 10).

Dentro del *ranking*, considerando las cuatro dimensiones de manera global, para 2023 Chile se encuentra en el puesto 27 de 146 (2023, p. 11); en logro educativo, en el puesto 64 de 146 (2023, p. 17); en participación económica y oportunidades, en el puesto 96 de 146 (2023, p. 17). Considerando que hay múltiples países que comparten el primer puesto en este *ranking*,

Chile tiene gran camino por recorrer a nivel global, particularmente siendo de interés lo que es educación y economía, que se relacionan directamente con esta memoria. Es de interés que la UTFSM forme profesionales con habilidades de innovación, así como que fomenten una economía más productiva; una mejor formación profesional y aporte económico se pueda fomentar mediante una cultura de igualdad, sin brechas de género, donde no se limite el potencial de un estudiante, académico, académica o más profesionales por ser de un género u otro.

UNESCO, el 2019, publica “Descifrar el código: la educación de las niñas y las personas de género femenino en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas”, en donde se exponen, entre muchos otros aspectos, causas de diversos tipos que derivan en brechas de género relacionadas a STEM, ya sea en cuanto a la elección de una carrera en dicha área o en el desempeño que se tiene en relación con las habilidades de esta (UNESCO, 2019).

Herramientas para Medición de Habilidades y Rasgos Cognitivos

Genomawork

Genomawork es una plataforma de *people analytics* desarrollada por la empresa del mismo nombre, orientada a la selección de personal para empresas a lo largo del mundo; sobre 160 compañías han utilizado la plataforma, incluyendo Starbucks, Ab InBev y Burger King (Genomawork, s.f.a). Se basa en la ejecución de juegos interactivos por parte de candidatos a puestos laborales, u otras personas de interés, que luego el algoritmo de inteligencia artificial denominado “Genoma”, desarrollado por la misma empresa, identifica tanto habilidades cognitivas como rasgos de personalidad e incluso emocionales de los participantes, comparándoles con los talentos idóneos que define la organización que solicita el servicio (Genomawork, s.f.b). Concretamente, entrega valores numéricos, generalmente en una escala de 0 a 100, para las distintas variables que propone medir.

Esto es de particular interés, ya que esta herramienta permite identificar y cuantificar variados rasgos que ayudan a medir, en cierto grado, lo que es capacidad en innovación, particularmente gracias a Innoprofile que se ve a continuación.

Innoprofile

Innoprofile es una metodología desarrollada en conjunto por las empresas Transforme y Genomawork, para medir y caracterizar el perfil personal de innovadores corporativos, utilizando juegos interactivos basados en neurociencia y algoritmos de inteligencia artificial (Alianza Para el Progreso e Innovación et al., 2021). Para poder desarrollar estos perfiles, Transforme recoge 25 de los rasgos y habilidades que mide Genomawork; las descripciones de

estos rasgos y habilidades, acorde a Transforme, son los siguientes (Alianza Para el Progreso e Innovación et al., 2021, pp. 45-46):

- *Amabilidad*: Tendencia a ser amable, sincero y afecto en el trato con otras personas.
- *Apertura a la experiencia*: Toma de decisiones fuera de la zona de confort.
- *Aprendizaje del feedback*: Aprender de la retroalimentación y utilizar ese conocimiento para mejorar las decisiones subsiguientes.
- *Audacia social*: Comodidad o confianza dentro de una variedad de situaciones sociales.
- *Capacidad de planificación*: Tendencia a buscar el orden y elaborar un plan para realizar una actividad.
- *Capacidad para realizar varias tareas a la vez*: Lidar de manera efectiva con múltiples demandas de tareas.
- *Creatividad*: Preferencia por la innovación y el experimento.
- *Curiosidad*: Tendencia a buscar información y experiencias con el mundo natural y humano.
- *Disposición al riesgo*: Tendencia a elegir o evitar opciones que conllevan un riesgo de perder algo.
- *Duración de la atención*: Capacidad para mantener la atención en una tarea durante un tiempo específico.
- *Entusiasmo*: Evalúa el ánimo y la energía.
- *Extraversión*: Tendencia a relacionarse con los demás y mostrar abiertamente los sentimientos.
- *Flexibilidad*: Voluntad de comprometerse y cooperar con los demás.

- *Habilidad para reconocer emociones*: Identificar e interpretar correctamente la emoción que está sintiendo una persona a partir de su expresión facial.
- *Memoria a corto plazo*: Capacidad para retener una cantidad limitada de información durante un breve período de tiempo.
- *Meticulosidad*: Tendencia a ser meticulado y preocupado por los detalles.
- *Motivación por las recompensas*: Preferencia por las recompensas, aun cuando se tenga que realizar un gran esfuerzo.
- *No convencionalismo*: Tendencia a aceptar lo inusual.
- *Paciencia*: Tendencia a mantener la calma en vez de enojarse.
- *Razonamiento lógico*: Lógica mediante la cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto.
- *Razonamiento numérico*: Habilidad para comprender y aplicar información de tablas, gráficos, cuadros y números.
- *Razonamiento verbal*: Analizar y evaluar material escrito y razonar con la información obtenida.
- *Resolución de problemas*: Habilidad para abordar dificultades u obstáculos para lograr un objetivo.
- *Sentimentalismo*: Tendencia a sentir fuertes lazos emocionales con los demás.
- *Valoración estética*: Disfrute de la belleza en el arte y la naturaleza.

Para cada una de las 5 habilidades de descubrimiento, Transforme atribuye 5 de las variables del listado anterior como subcomponentes; toma los valores entregados por Genomawork para cada una de estas y les utiliza para calcular el “Coeficiente Innovador” (CI), un valor numérico que se asigna a un participante por habilidad de descubrimiento. Esto es,

estiman que cada una de las habilidades de descubrimiento se ven compuestas, a lo menos, por cinco habilidades y rasgos cognitivos, subcomponentes, que mide Genoma. Particularmente, se tiene que las variables asociadas a cada habilidad de descubrimiento son las que se aprecian en la Figura 2.

Figura 2

Habilidades y Rasgos Cognitivos Asociados a Cada Habilidad de Descubrimiento

Asociar	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Problemas (H) • Extraversión (RP) • Razonamiento Numérico (H) • Aprendizaje del Feedback (H) • Razonamiento Lógico (H)
Cuestionar	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Planificación (H) • Meticulosidad (RP) • Curiosidad (RP) • No Convencionalismo (RP) • Razonamiento Lógico (RP)
Observar	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para Reconocer Emociones (H) • Valoración Estética (RP) • Sentimentalismo (RP) • Duración de la Atención (H) • Memoria de Corto Plazo (H)
Conectar	<ul style="list-style-type: none"> • Amabilidad (RP) • Audacia Social (RP) • Flexibilidad (RP) • Entusiasmo (RP) • Razonamiento Verbal (H)
Experimentar	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad (RP) • Capacidad para Realizar Varias Tareas a la Vez (H) • Disposición al Riesgo (H) • Motivación por las Recompensas (H) • Apertura a la Experiencia (RP)

Nota. Adaptación de marco teórico de Innoprofile de Transforme (Alianza Para el Progreso e Innovación et al., 2021, p. 14). Desarrollado a través de Canva, herramienta de diseño gráfico online. El texto "(H)" junto a un subcomponente hace referencia a que el subcomponente es una habilidad, mientras que "(RP)" hace referencia a rasgos de personalidad.

La forma en que Transforme atribuye estas variables a cada habilidad de descubrimiento es de carácter confidencial; a modo general, los rasgos y habilidades se asignaron a cada habilidad de descubrimiento según talleres, discusiones y la propia experticia acumulada por Transforme a

lo largo de su experiencia como consultora de innovación en Latinoamérica desde su fundación en 2001 (Transforme, s.f.).

Teniendo como datos de entrada estos 25 rasgos y habilidades, se obtiene el CI para cada habilidad de descubrimiento. Para estas, hasta el momento de publicación de este documento, se tiene que el valor del CI es una combinación lineal de los cinco valores numéricos de los distintos rasgos y capacidades que componen cada habilidad de descubrimiento. Esto, gracias a los valores obtenidos para cada participante según su desempeño en los juegos de Genomawork. Además, se tiene el CI general, que es el CI promedio simple entre las cinco habilidades de descubrimiento; con ello, se tienen seis CI por cada persona que completa el proceso de perfilación de Innoprofile.

Este indicador es un número adimensional en una escala de 0 a 100, al cual se le asigna la unidad estándar “punto”, para así facilitar su mención. La escala busca representar las capacidades de innovación que posee una persona para cada habilidad de descubrimiento, así como a modo general; conforme mayor es el valor del CI del participante para una habilidad de descubrimiento en particular, se considera que tiene un mayor desarrollo en dicha habilidad.

El 2021 se lleva a cabo el primer estudio de Innoprofile, cuya muestra fue de 431 participantes, estos siendo 214 personas de género femenino y 217 personas de género masculino de 10 países de Latinoamérica (Alianza Para el Progreso e Innovación et al, 2021, p. 10). El criterio de inclusión en la muestra era que fueran personas que se desempeñaban formalmente en áreas de innovación en empresas, como personas que colaboraban con áreas de innovación, consultores de innovación o estudiantes de magíster de innovación (p. 18). En dicha muestra, se tienen como principales resultados (p. 26-34):

- Personas de género masculino y personas de género femenino tienen un CI global casi idéntico entre sí (62,7 [punto] contra 62,6 [punto], respectivamente).
- Quienes se desempeñan laboralmente en análisis de datos tenían el CI promedio más alto, de 67,8 [punto].
- En el caso de chilenos, su CI promedio es de 62,6 [punto].
- Los y las ingenieras tienen un CI promedio de 62,8 [punto].
- Quienes tienen postgrados en ingeniería tienen un CI promedio de 64,8 [punto], siendo el postgrado con CI promedio más alto.

Metodología

Para obtener un indicador cuantitativo en relación con las habilidades innovación de los y las estudiantes, académicos y académicas en la UTFSM, y así poder reconocer potenciales brechas, se tiene como base el CI que se obtiene a través de la metodología Innoprofile. Así se tiene un valor numérico que mide, en cierto grado, el nivel de desarrollo de las cinco habilidades de descubrimiento que proponen Dyer et al. (2011a), así como el promedio de estas mismas: el CI general (o, simplemente, *general*). Los CI asociados a estas habilidades, junto a los subcomponentes, son las variables dependientes de interés.

Primeramente, se tiene un muestreo de estudiantes, y equipo académico de la UTFSM. El estudio se basa en la ejecución de estos juegos por parte de 270 estudiantes y 33 integrantes del equipo académico, en total. La toma de datos se realiza entre abril y junio de 2023, ambos inclusive. Inicialmente, se apuntaba a alcanzar una participación de 360 estudiantes y 40 integrantes del equipo académico a participar de estos juegos, pero finalmente alcanzado las cantidades antes mencionadas.

En el caso particular de estudiantes, se llama a participar a estudiantes de un conjunto definido de paralelos; es decir, no se realiza un muestreo aleatorio de todos y todas las estudiantes. Esto permite tener fácil acceso, de ofrecer tiempo de su cátedra el profesor o profesora del paralelo, de hablar presencialmente con los y las estudiantes de manera simultánea. Similarmente, en el caso de estudiantes se eligen las carreras de Ingeniería Civil Ambiental, Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Civil Plan Común, Ingeniería Civil Química e Ingeniería Comercial ya que sus proporciones de personas del género femenino son mayores que las de otras carreras, facilitando la obtención de una mayor proporción de la muestra correspondiente a dicho género.

En el caso de académicos solo se llama a participar a un conjunto de este, teniendo como factor común el tener algún proyecto de investigación activo al momento de su llamado, así tampoco siendo un muestreo aleatorio del equipo académico.

La forma en que estudiantes y académicos se instan a participar es por medio de correos electrónicos, en los cuales se incorporaba un enlace para acceder a la interfaz de Genomawork.

Para difundir la investigación, los y las integrantes del equipo investigador realizaron breves charlas en los cursos objetivo, para incentivar la participación y responder consultas del proceso.

Cabe destacar que durante mayo de 2023 se informó a los y las potenciales participantes que se iba a sortear una *tablet* para quienes completaran los juegos, pero se especificaba que este premio era inconsecuente de los resultados en los mismos juegos.

Los y las estudiantes y el equipo académico ejecutaron los juegos de Genomawork, así además de un conjunto de preguntas para facilitar el análisis cualitativo y las subagrupaciones de la muestra.

Las preguntas que se realizan a la muestra de estudiantes a través de las encuestas y que también son de interés para el análisis descriptivo, son las siguientes:

1. Género.
2. Nacionalidad.
3. Antes de ingresar a la Universidad, ¿cuál era tu región de residencia?
4. ¿En cuál campus estudias?
5. ¿Qué carrera estudias?
6. ¿Cuánto has avanzado en tu carrera?

7. ¿Realizas alguna actividad extracurricular en la Universidad?
8. Si tu respuesta anterior fue “Otro”, detalla aquí.
9. ¿Qué te gustaría realizar en tu vida laboral luego de salir de la Universidad?
10. ¿Crees que tienes las habilidades necesarias para crear una empresa innovadora?
11. En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en que podrás lograrlo?

Para ver las alternativas relacionadas a cada pregunta, se puede ir al Anexo A.

Las preguntas que se realizan a la muestra del equipo académico a través de las encuestas y que son de interés para el análisis descriptivo son las siguientes:

1. Género.
2. Nacionalidad.
3. ¿En cuál campus desempeñas tus funciones?
4. ¿Cuál es el nivel académico más alto que has alcanzado?
5. ¿Qué tipo de proyecto de investigación tienes actualmente?
6. Si tu respuesta anterior fue "Otro" detalla aquí
7. ¿En cuál grupo clasificarías tus temas de investigación?
8. En el contexto de la investigación:
 - 8.1. ¿Con que frecuencia cooperas con colegas de otras unidades al interior de la USM?
 - 8.2. ¿Con qué frecuencia cooperas con organizaciones privadas o del sector público?
 - 8.3. ¿Con qué frecuencia cooperas con colegas de otras universidades?
9. ¿Crees que alguno de los temas de investigación que trabajas tienen el potencial para dar vida a una empresa innovadora?

10. En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en tus habilidades para materializar la innovación?

Para ver las alternativas relacionadas a cada pregunta, se puede ir al Anexo B.

Luego, Transforme, a través de la metodología Innoprofile, realiza los cálculos de los CI para cada estudiante, académico y académica, teniendo así estos valores para ambas muestras.

Tras ello, se realiza un análisis descriptivo de ambas muestras, la de estudiantes y equipo académico, para ver la composición general de la muestra, así como destacar patrones o diferencias notorias entre las respuestas agrupadas por los distintos géneros.

Posteriormente, se separan en subgrupos los estudiantes, y el equipo académico. Para estudiantes, se separa por género, carrera y etapa curricular, separando bajo una variable a la vez; en los subgrupos de carrera y etapa curricular, también se separa por género. Similarmente, en el caso de académicos y académicas se separa por género.

En cuanto a la agrupación por género, se comparan las medias muestrales del CI de las habilidades de descubrimiento contra un grupo de referencia, siendo este los usuarios que fueron analizados bajo Innoprofile de Transforme.

Para realizar el análisis descriptivo, así como la creación de gráficos en general, se utiliza Microsoft Excel, la cual permite manejar y representar los datos relacionados a la encuesta realizada tanto a los y las estudiantes como el equipo académico.

Para poder realizar las pruebas de hipótesis estadísticas, así como calcular estadísticos de cada grupo, se utiliza la reconocida herramienta es *Statistical Product and Service Solutions*, más conocida por su sigla SPSS. SPSS es un programa de *software* desarrollado por la empresa IBM,

siendo de utilidad para análisis de datos, inteligencia de negocios, investigación de mercados e inclusive investigaciones criminales (SPSS Analytics Partner, s.f.). Esta herramienta permite realizar análisis de clústeres, pruebas de hipótesis, cálculos de estadísticos descriptivos, test de varianza ANOVA, detectar correlaciones, entre muchos otros aspectos de análisis estadístico sobre un conjunto de datos (The University of British Columbia, s.f.). Además, permite fácilmente realizar la conformación de grupos en base a filtros, así como su análisis. SPSS es de particular interés en lo que es el análisis cuantitativo de los datos a nivel agregado.

En este caso particular, los datos de interés para el análisis de estadística inferencial serían los asociados a las variables categóricas gracias a los datos de la encuesta realizada junto a los juegos de Genomawork y los CI que entrega Innoprofile para cada habilidad de descubrimiento, así como su valor promedio y los subcomponentes.

Posteriormente, se procede a realizar un análisis descriptivo respecto a las medias muestrales para cada habilidad de descubrimiento y su promedio. Luego, se realizan las pruebas de hipótesis para detectar diferencias estadísticamente significativas para cada instancia de agrupación en relación con los CI de las habilidades de descubrimiento (*asociar, cuestionar, observar, conectar y experimentar*) y su promedio (*general*).

Si bien el enfoque es respecto a estas seis variables dependientes, en el caso de estudiantes agrupados por género también se analizan las medias muestrales para los subcomponentes de cada habilidad de descubrimiento, así como se mencionan aquellos subcomponentes donde se rechaza la hipótesis nula correspondiente a la comparación.

Las pruebas a utilizar para comparar las distribuciones de las variables dependientes son U Mann-Whitney, Kruskal-Wallis y Dunn. La primera prueba se aplica en aquellos casos donde se

comparan las distribuciones de dos grupos solamente; en los otros casos, se aplica Kruskal-Wallis como prueba ómnibus entre todos los grupos, junto a Dunn para las comparaciones múltiples entre pares de grupos. Para todas las pruebas se establece una significancia del 5%.

La prueba U Mann-Whitney no tiene como hipótesis nula igualdad de medias o medianas: la hipótesis nula es que las distribuciones muestrales de la variable dependiente de ambos grupos provienen de una misma distribución poblacional. Similarmente ocurre en el caso Kruskal-Wallis, teniendo que su hipótesis nula es que las distribuciones muestrales de la variable dependiente de los múltiples grupos provienen de una misma distribución poblacional. La misma idea aplica, nuevamente, en la prueba Dunn.

Con ello, se buscan identificar diferencias en las distribuciones de las variables dependientes que no se explican, probablemente, por la propia variabilidad de las variables. De ello, de rechazarse la hipótesis nula, se infieren que se tienen *potenciales* brechas para dichas habilidades, mas no se confirman.

Cabe mencionar que el motivo de utilizar pruebas no paramétricas es que no se considera prudente asumir que se cumple el supuesto de normalidad para las distribuciones poblacionales de las variables dependientes de los distintos grupos a comparar. Esto, al realizar la prueba Shapiro-Wilk y ver que en la suma mayoría de variables dependientes, para los grupos que se buscaban comparar, se rechazaba la hipótesis nula de normalidad en la distribución de estas, bajo una significancia del 5%.

En relación con Kruskal-Wallis, se ha detectado que su potencia estadística es generalmente mejor que la de ANOVA cuando se quebranta el supuesto de normalidad; incluso

de cumplirse la normalidad, su potencia estadística es levemente menor a ANOVA (Nwobi y Akanno, 2021, p. 1).

Es esencial tener en cuenta que, incluso si no rechaza la hipótesis nula global que tiene Kruskal-Wallis en alguna ocasión, igual se procede a realizar pruebas Dunn. Esto, considerando que puede darse que pruebas ómnibus den resultados no significativos, más las comparaciones individuales sí (Chen et al., 2018, p. 64).

Algo importante de señalar es que los valores-p asociados a las pruebas Dunn no se ajustan para reducir el *familywise error*. Esto, como ello lleva a aumentar la probabilidad de cometer errores tipo II, lo cual puede llevar a enmascarar problemas, arriesgando potenciales soluciones tardías. Esto en base a lo expuesto en relación con estas correcciones por Matthew Moran (2003, p.3), en el contexto de estudios ecológicos exploratorios. y Wason et al. (2014, p. 6), en el contexto de estudios clínicos exploratorios, destacándose la idea de que hallazgos encontrados en estudios exploratorios serán confirmados en estudios futuros y con ello errores tipo II no debieran ser tan críticos.

Finalmente, se refiere a literatura que abarca la forma en que nacen las brechas de género, particularmente entre el género femenino en relación con el masculino, que se tiene en STEM. Aquí se tiene un foco en lo propuesto por UNESCO (2019) en su informe *Descifrar el Código: La Educación de las Niñas y las Mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)*, que desarrolla la forma en que se van formando, y la forma en que se ven, las brechas de género en STEM. Por ser una recopilación de vasta literatura, realizada por una organización reconocida y con un enfoque multifactorial en cuanto a brechas de género en el ámbito STEM, se establece este documento como hilo conductor para esta referencia a la literatura. Cabe

mencionar que algunos aspectos no se abordan en este documento, destacando el aspecto biológico propuesto, al tener una perspectiva de género en este estudio, mas no sobre sexo.

A modo general, todos los hallazgos de este documento son de carácter exploratorio. Este documento busca proponer *potenciales* brechas entre grupos, no ser una confirmación de estas diferencias, esperando que en investigaciones futuras se refuten o corroboren los hallazgos encontrados.

Para acceder a más información en relación con la investigación, puede enviarse un correo a la directora del proyecto, Dra. María Pilar Gárate Chateau (mariapilar.garate@usm.cl), para gestionar dicho proceso.

Resultados

Descripción de la Muestra

En esta sección se realiza una descripción en relación con la frecuencia de respuestas, usualmente relativas, para las preguntas realizadas en la encuesta inicial. Primeramente, se ve el caso de estudiantes, luego el caso del equipo académico.

Cabe mencionar que en general se ve la distribución relativa en función del total de un mismo género: el porcentaje observado es aquel referente a la proporción de respuestas respecto al total de personas del mismo género. Es decir, se ve la proporción de personas del género femenino que respondieron una alternativa, por sobre el total de personas del género femenino; la proporción de personas de géneros no binarios que responden una alternativa, respecto del total de personas de géneros no binarios; y la proporción de personas del género masculino respecto del total de personas del género masculino.

Estudiantes

En esta sección se describe la composición de la muestra de estudiantes en estudio, teniendo que en todos los datos se separa por género, a fin de poder evidenciar diferencias relevantes entre estos grupos en distintos aspectos. Naturalmente, considerar que estos datos no son representativos del conjunto completo de estudiantes de la USM.

En la Tabla 1 se observa la frecuencia absoluta y relativa de cada género en relación con la muestra de estudiantes.

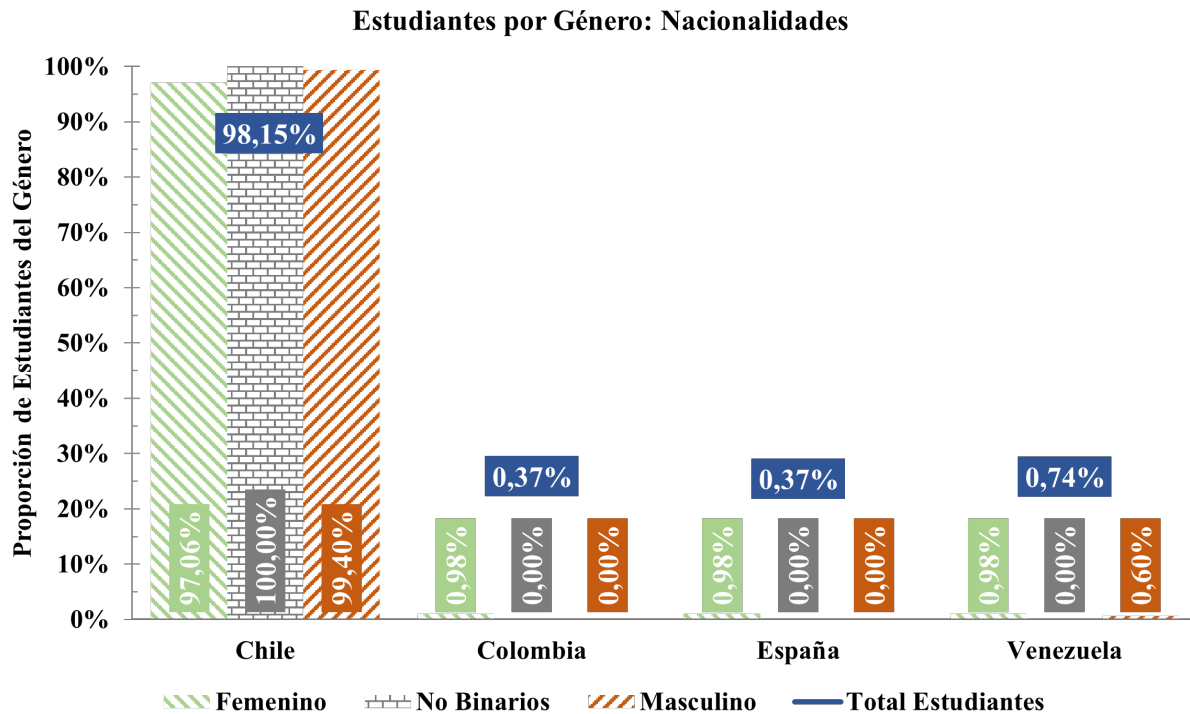
Tabla 1*Estudiantes: Distribución de Géneros*

Género	Frecuencia	Proporción
Femenino	102	37,78%
No Binarios	2	0,74%
Masculino	166	61,48%
Total	270	100,00%

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación.

Primeramente, se tiene que la muestra estudiantil es mayoritariamente de género masculino, siendo un 61,48% de la muestra; el segundo género de mayor frecuencia es el femenino, en torno al 37,78%; finalmente, se entiende que hay dos estudiantes que se identifican con algún género no binario, siendo un 0,74% de la muestra. Se establece que las personas que marcaron la opción “Otro” son de algún género no binario, al no haber la opción de explicar su elección al respecto.

En la Figura 3 se expone la frecuencia relativa de nacionalidades en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 3*Estudiantes por Género: Nacionalidades*

Nota. Elaboración propia, a través de Microsoft Excel. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra. Cabe mencionar que una persona de un género no binario no indicó su nacionalidad, así no contabilizando su respuesta.

Como podría esperarse, la suma mayoría de los y las estudiantes, en conjunto, son de nacionalidad chilena, abarcando un 98,15%; las otras nacionalidades observadas son colombiana, española y venezolana (0,37%, 0,37% y 0,74%, respectivamente). Tanto estudiantes del género femenino como masculino también expresan una concentración en la nacionalidad chilena (97,06% y 99,40%), pero en el caso femenino es levemente menor debido a la presencia de una mayor proporción de estudiantes de dicho género provenientes de Colombia, España y

Venezuela (0,98% en los tres casos). En el caso de géneros no binarios, hay una persona de nacionalidad chilena y la otra no indicó su nacionalidad.

En la Tabla 2 se expone la frecuencia relativa de regiones de origen previas a ingresar a la USM de estudiantes en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Tabla 2

Estudiantes por Género: Región de Origen

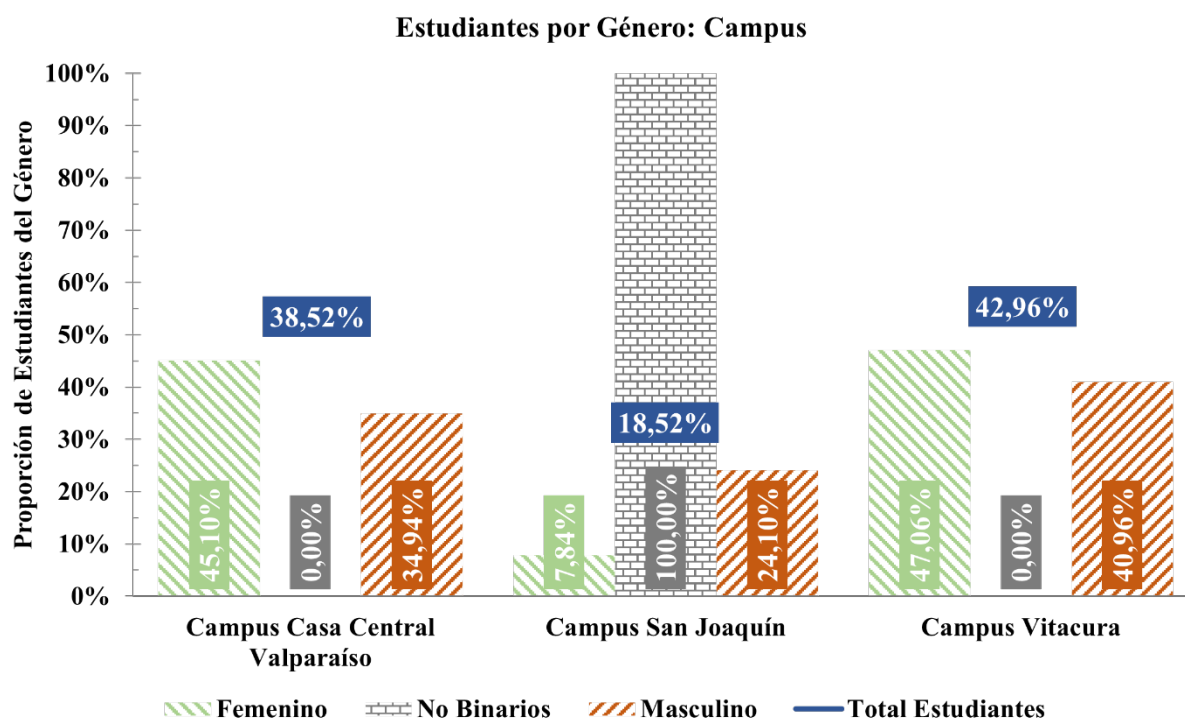
Región	Femenino	No Binarios	Masculino	Total
Arica y Parinacota	0,98%	0,00%	0,60%	0,74%
Tarapacá	1,96%	50,00%	0,60%	1,48%
Antofagasta	0,98%	0,00%	1,20%	1,11%
Atacama	0,00%	0,00%	2,41%	1,48%
Coquimbo	2,94%	0,00%	5,42%	4,44%
Valparaíso	26,47%	0,00%	21,08%	22,96%
Metropolitana	49,02%	50,00%	54,22%	52,22%
O'Higgins	7,84%	0,00%	3,01%	4,81%
Maule	2,94%	0,00%	3,01%	2,96%
Ñuble	0,00%	0,00%	0,60%	0,37%
Bío Bío	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
La Araucanía	0,98%	0,00%	0,60%	0,74%
Los Ríos	1,96%	0,00%	2,41%	2,22%
Los Lagos	1,96%	0,00%	4,22%	3,33%
Aysén	0,98%	0,00%	0,00%	0,37%
Magallanes	0,98%	0,00%	0,60%	0,74%

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación.

Ahora, viendo las regiones particulares donde vivían los estudiantes previamente a ingresar a la Universidad, la mayoría absoluta (52,22%) eran de la Región Metropolitana; algo similar ocurre en el caso del género femenino y masculino, donde la mayoría relativa del caso femenino proviene de la misma región (49,02%), así como en el caso masculino la mayoría absoluta proviene de esta también (54,22%).

Un 22,96% del total de estudiantes proviene de la Región de Valparaíso, compartiéndose esta segunda región de origen en el caso del género femenino (26,47%) y masculino (20,83%). La tercera región de origen más frecuente difiere entre grupos: en el caso de todos los géneros en conjunto, es la Región de O'Higgins (4,81%); en el caso del género femenino, es un empate entre las regiones de Coquimbo y Maule (2,94%); y en el caso del género masculino, es la Región de Coquimbo (5,42%). En el caso de las personas de géneros no binarios, una persona proviene de la Región de Tarapacá (50%), mientras que la otra de la Región Metropolitana (50%).

En la Figura 4 se expone la frecuencia relativa del campus al que pertenecen estudiantes en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 4*Estudiantes por Género: Campus*

Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

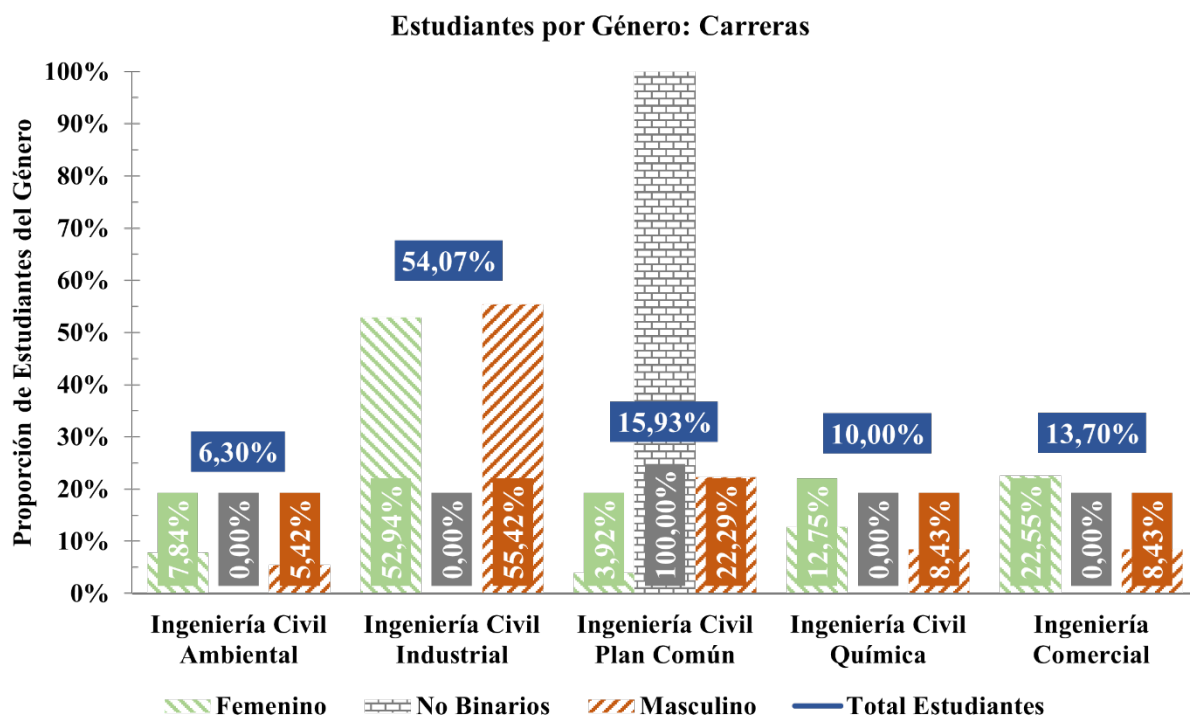
La mayoría relativa del total de estudiantes pertenecen al Campus Viticura (42,96%); en el caso femenino y masculino se repite esto, al tener que la mayoría relativa del género femenino (47,06%) y del género masculino (40,96%) pertenecen a aquel mismo campus. El segundo campus de mayor frecuencia de manera agregada es Campus Casa Central (38,52%); en el caso femenino es este mismo campus el de segunda mayor frecuencia (45,10%), similarmente en el caso masculino (34,94%).

Cabe destacar que, para la muestra, por cada persona de género femenino en el Campus San Joaquín, hay cinco del género masculino. Nuevamente, recalcar que la muestra no es necesariamente representativa del total de estudiantes.

En la Figura 5 se expone la frecuencia relativa de la carrera a la que pertenecen estudiantes en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 5

Estudiantes por Género: Carreras

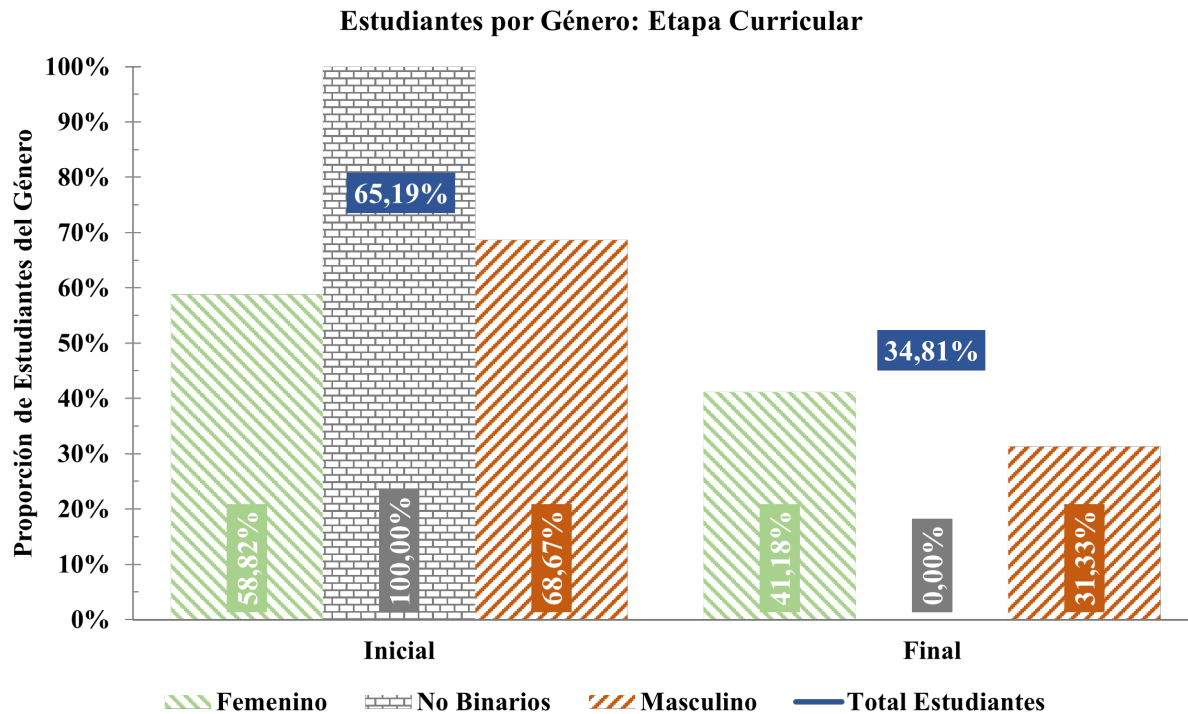


Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

En el caso de las carreras se destaca la mayoría de la muestra de estudiantes son de Ingeniería Civil Industrial (54,07%); esto se reitera en los géneros femenino y masculino (con un 52,94% y 55,42%, respectivamente). La siguiente carrera de mayor frecuencia a nivel general es Ingeniería Civil Plan Común (15,93%); en el caso del género femenino, la segunda carrera de mayor frecuencia es Ingeniería Civil Química (12,75%), y en el caso masculino es un empate entre esa misma carrera e Ingeniería Comercial (8,43%, en ambos casos).

Hay una notoria diferencia entre la proporción del género femenino en Ingeniería Civil Plan Común, donde por cada persona del género femenino hay alrededor de nueve del género masculino. Similarmente, hay una intermedia diferencia en Ingeniería Civil Industrial, donde por cada persona del género femenino hay alrededor de 1,7 del género masculino. Cabe reiterar, al respecto, que estos datos no tienen que ser representativos de las proporciones de género por carrera. En el caso de los géneros no binarios, estas personas pertenecen solamente a Ingeniería Civil Plan Común.

En la Figura 6 se expone la frecuencia relativa de la etapa curricular a la que pertenecen estudiantes en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 6*Estudiantes por Género: Etapa Curricular*

Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

Un 65,19% de la muestra está en una etapa inicial, es decir llevan menos dos años en la UTFSM. Similarmente, tanto en el caso femenino y masculino se comparte que la mayoría absoluta está en esta etapa (58,82% y 68,67%, respectivamente). Las dos personas de géneros no binarios también están en etapa inicial, lo cual es coherente al considerar que, como se vio previamente, son estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común. El resto de los y las estudiantes están en su respectiva etapa final, es decir le quedan menos de dos años para recibir su respectivo título profesional.

En la Tabla 3 se expone la frecuencia absoluta de actividades extracurriculares que declaran estudiantes.

Tabla 3

Estudiantes por Género: Actividades Extracurriculares

Actividad	Femenino	No Binarios	Masculino	Total
Ninguna	63	1	116	180
CEE	2	0	6	8
Deporte	14	0	19	33
FEUTFSM	2	0	3	5
Otro	29	1	33	63
Total	110	2	177	289

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación. CEE: Centro de Estudiantes; FEUTFSM: Federación de Estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Del total de estudiantes, 180 (66,67%) declaran no realizar alguna actividad extracurricular, esto siendo 63 (61,76%) en el caso femenino, una persona (50,00%) en el caso de personas no binarias y 116 (69,88%) en el caso masculino.

La actividad de mayor frecuencia a modo general es alguna de índole deportiva (33 respuestas), similarmente a la frecuencia vista en los casos del género femenino (14 respuestas) y masculino (19 respuestas).

En el caso femenino, dos pertenecen a algún centro de estudiantes, misma cantidad reiterándose para la Federación de Estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María (FEUTFSM). Seis estudiantes masculinos pertenecen a algún centro de estudiantes, así como tres pertenecen a FEUTFSM.

Un total de 63 estudiantes declaran, ya sea junto a otro tipo o por sí sola, realizar otro tipo de actividad, lo cual se analiza en la siguiente sección.

En la Tabla 4 se expone la frecuencia absoluta de otras actividades extracurriculares que declaran estudiantes.

Tabla 4

Estudiantes por Género: Otras Actividades Extracurriculares

Actividad	Femenino	No Binarios	Masculino	Total
No Responde	80	1	143	224
Actividad Emprendedora	1	0	1	2
Actividad Física	3	0	15	18
Actividad Artística	3	0	3	6
Actividad Medioambiental	3	0	0	3
Ayudantía	6	0	7	13
Cursos	1	1	1	3
Danza	2	0	0	2
Práctica	1	0	1	2
Trabajo en USM	4	0	1	5
Trabajo Externo	2	0	3	5
Total	106	2	175	283

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación.

La Tabla 4 es una continuación de la Tabla 3, donde estudiantes podían optar por no responder o escribir alguna actividad que quisieran mencionar. Se tiene que 218 personas directamente no respondieron esta pregunta, a lo cual se le suma seis personas que dejaron alguna respuesta que se entiende como omisión (como simplemente responder “no” o “ninguna”). Esto deja 46 personas que responden la pregunta indicando alguna actividad.

Debido a ser una pregunta abierta, se categorizaron las respuestas en categorías, estas siendo:

- Actividad artística, que se refiere a actividades relacionadas a artes manuales o musicales.
- Actividad emprendedora, que se refiere a actividades relacionadas a semilleros o emprendimientos propios. Particularmente, se menciona un emprendimiento de arte y un participante de semillero USM.
- Actividad física, haciendo referencia a actividades cuya naturaleza requiere esfuerzo físico, como yoga, entrenamiento funcional o de musculación.
- Actividad medioambiental, haciendo referencia a actividades que se relacionan con la conciencia o cuidado del medioambiente, como participar en Ecosansano.
- Ayudantía, para referirse a la mención de ayudantías docentes, de investigación o administrativas realizadas en la USM.
- Cursos, haciendo referencia a la mención de cursos o talleres.
- Danza, haciendo referencia a actividades como talleres de salsa o similares.
- Trabajo externo, haciendo referencia a trabajos fuera de la USM.
- Trabajos en USM, para referirse a quienes exponían trabajar en la USM sin caer en la categoría de ayudante.

Siguiendo lo anterior, estudiantes podían expresar múltiples tipos de actividades, por lo cual el total de respuestas no se ajusta, necesariamente, al total de encuestados o al total correspondiente a cada género.

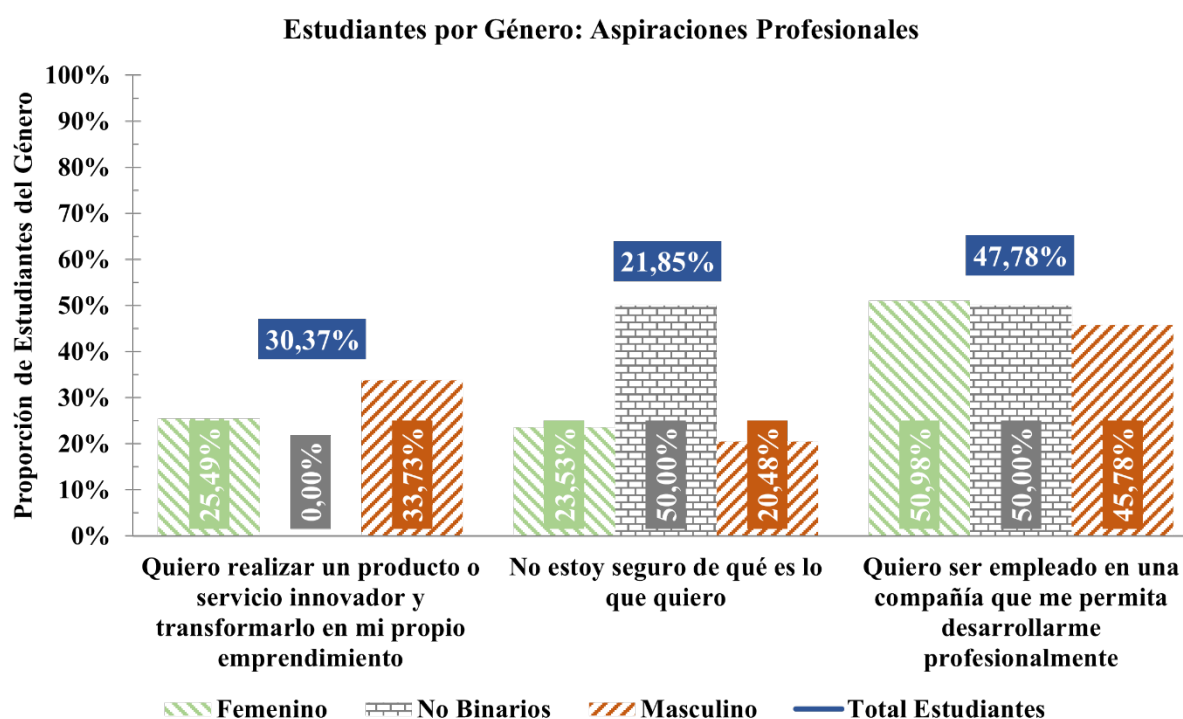
En el caso agregado, lo más popular es realizar algún tipo de actividad física, con 18 respuestas, similar a lo observado en el caso masculino que tiene 15 respuestas para ese grupo de actividades; en el caso femenino, solo hay tres respuestas de esa naturaleza. Alternativamente, en el caso femenino lo más popular es realizar algún tipo de ayudantía, con seis respuestas; en el caso masculino, esto son siete respuestas.

Solamente gente del género femenino declarara respuestas asociadas a actividades medioambientales (tres respuestas) o danza (dos respuestas), mientras que ni gente de géneros no binarios o del género masculino presentan alguna respuesta para este tipo de actividades.

En la Figura 7 se expone la frecuencia relativa del tipo de aspiraciones profesionales de estudiantes en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 7

Estudiantes por Género: Aspiraciones Profesionales



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

A modo agregado, un 47,78% de estudiantes tienen como horizonte deseado el ser empleado en alguna compañía para desarrollarse profesionalmente. En cuanto a las respuestas de estudiantes ante sus aspiraciones profesionales, se tiene que género femenino, no binarios y masculino todos rondan alrededor del 50% en declaran querer ser empleados o empleadas en una compañía (50,98%, 50,00% y 45,78%, respectivamente).

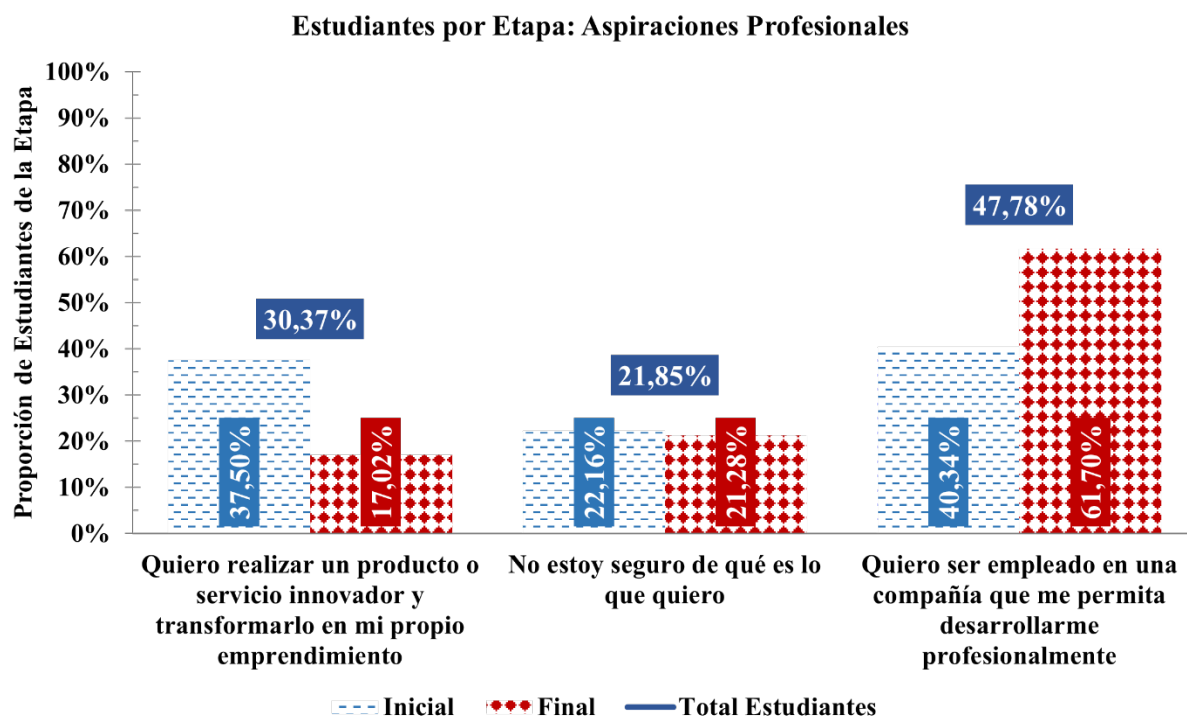
Un 25,49% del género femenino y 33,73% del masculino quieren realizar un producto o servicio innovador, y con ello llevar a cabo un emprendimiento propio. Hay una tendencia a lo largo de todas las categorías de género respecto a declaran querer ser contratado en alguna empresa, por sobre llevar a cabo un emprendimiento propio.

El resto de las personas declarar no tener seguridad sobre lo que quieren en su futuro laboral, siendo un 21,85% a nivel agregado.

En la Figura 8 se expone la frecuencia relativa del tipo de aspiraciones profesionales de estudiantes en relación con el total de personas correspondientes a su misma etapa curricular, así como respecto al total de estudiantes.

Figura 8

Estudiantes por Etapa: Aspiraciones Profesionales



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada etapa curricular en relación con el total de personas de su la misma etapa en la muestra.

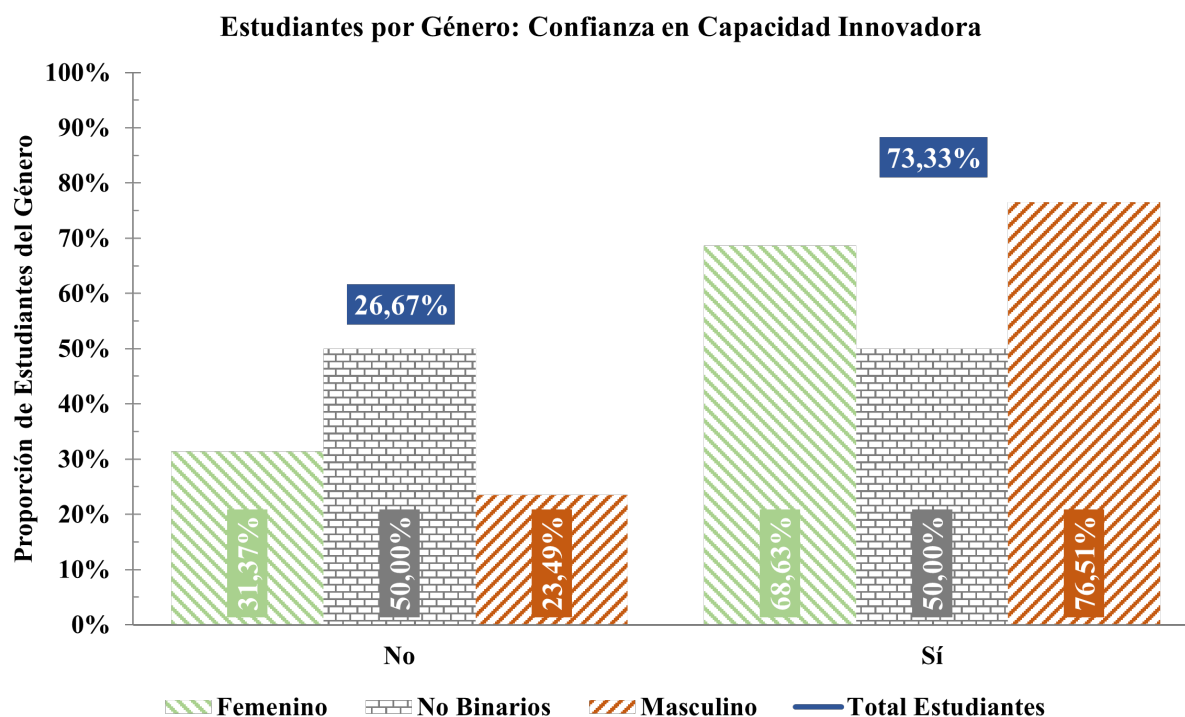
Si se ve lo que ocurre al separar por etapa curricular, mas no género, se ve algo de potencial interés: los y las estudiantes de etapas iniciales declaran en frecuencias cercanas respecto a si quieren realizar un emprendimiento o si prefieren ser empleados (37,50% y 40,34%, respectivamente). Pero en el caso de estudiantes en etapas finales hay una diferencia marcada: solo un 17,02% de este grupo declara querer desarrollar un emprendimiento propio, teniendo que un sustancialmente mayor 61,70% declara querer ser empleado de una compañía.

Esto es, estudiantes en etapas iniciales declaran en más menos iguales proporciones querer emprender o ser empleados de alguna organización; contrariamente, por cada estudiante de etapa final que expone querer innovar y emprender, hay alrededor de 3,6 de la misma etapa que quieren ser empleados de alguna organización.

En la Figura 9 se expone la frecuencia relativa de estudiantes que exponen o no tener confianza para llevar a cabo un emprendimiento innovador en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes. La pregunta concreta era: “¿Crees que tienes las habilidades necesarias para crear una empresa innovadora?”.

Figura 9

Estudiantes por Género: Confianza en Capacidad Innovadora



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta

investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

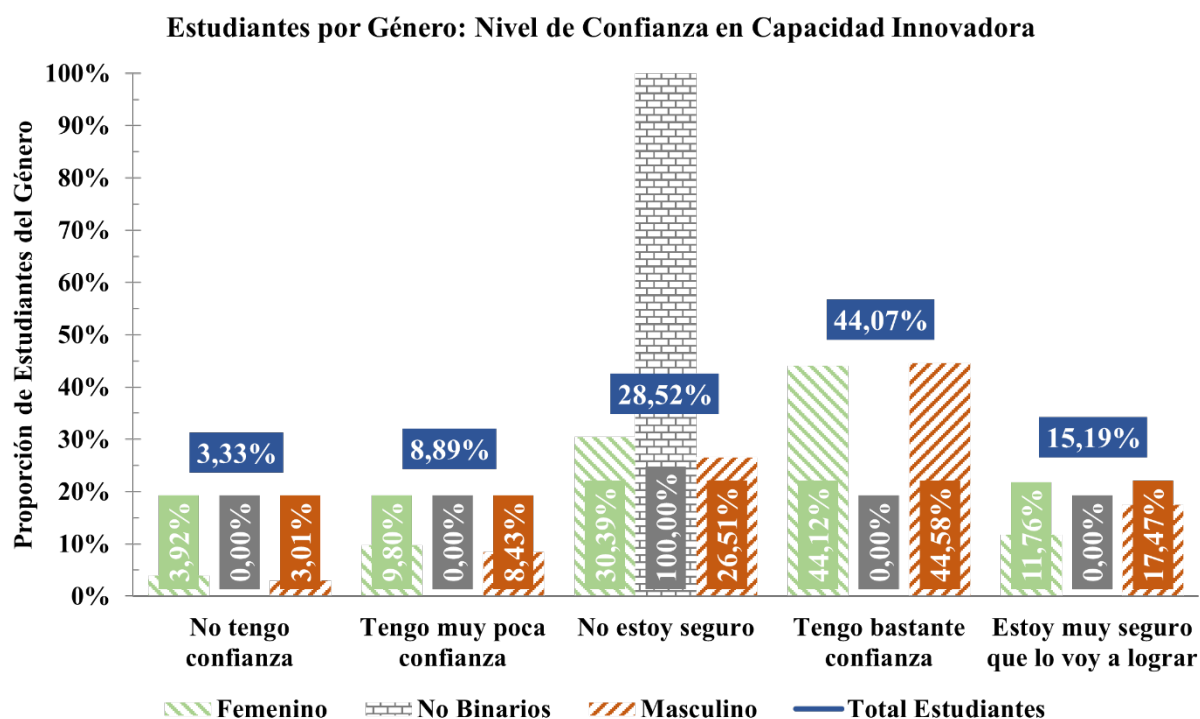
En cuanto a las respuestas sobre si el o la estudiante se sentía o no capaz de llevar a cabo un emprendimiento innovador, un 73,33% de estudiantes sí se consideran capaces al momento de responder. Al desagregar por género, resulta ser que un 68,63% del género femenino declara sentirse capaz para llevar a cabo tal actividad, teniendo que en el caso masculino esto es un 76,51%. En el caso de las personas de géneros no binarios, la mitad declara sentirse capaz al respecto, la otra mitad no.

Cabe mencionar que las estudiantes de género femenino son alrededor de 1,3 veces más propensos a responder negativamente a esta pregunta que estudiantes de género masculino (31,37% de estudiantes de género femenino y 23,49% del masculino responden negativamente).

En la Figura 10 se expone la frecuencia relativa de estudiantes respecto al nivel de confianza para llevar a cabo un emprendimiento innovador en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total de estudiantes. Esta pregunta es una continuación de la anterior, siendo concretamente: “En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en que podrás lograrlo?”.

Figura 10

Estudiantes por Género: Nivel de Confianza en Capacidad Innovadora



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

A modo agregado, un 28,52% de estudiantes declara no tener confianza en su capacidad de llevar adelante un emprendimiento; esto es 30,39% en el caso femenino y 26,19% en el masculino. Un 100% de las personas de géneros no binarios declara no estar seguro o segura de su nivel de confianza en este tipo de capacidades.

A diferencia del caso de personas de géneros no binarios, tanto el género femenino como masculino tienen como respuesta más frecuente el tener bastante confianza en su capacidad de

llevar adelante un emprendimiento, siendo un 44,12% en el caso femenino y 44,58% en el caso masculino. A modo agregado, esto es un 44,07%.

Equipo Académico

En la Tabla 5 se observa la frecuencia absoluta y relativa de cada género en relación con la muestra del equipo académico.

Tabla 5

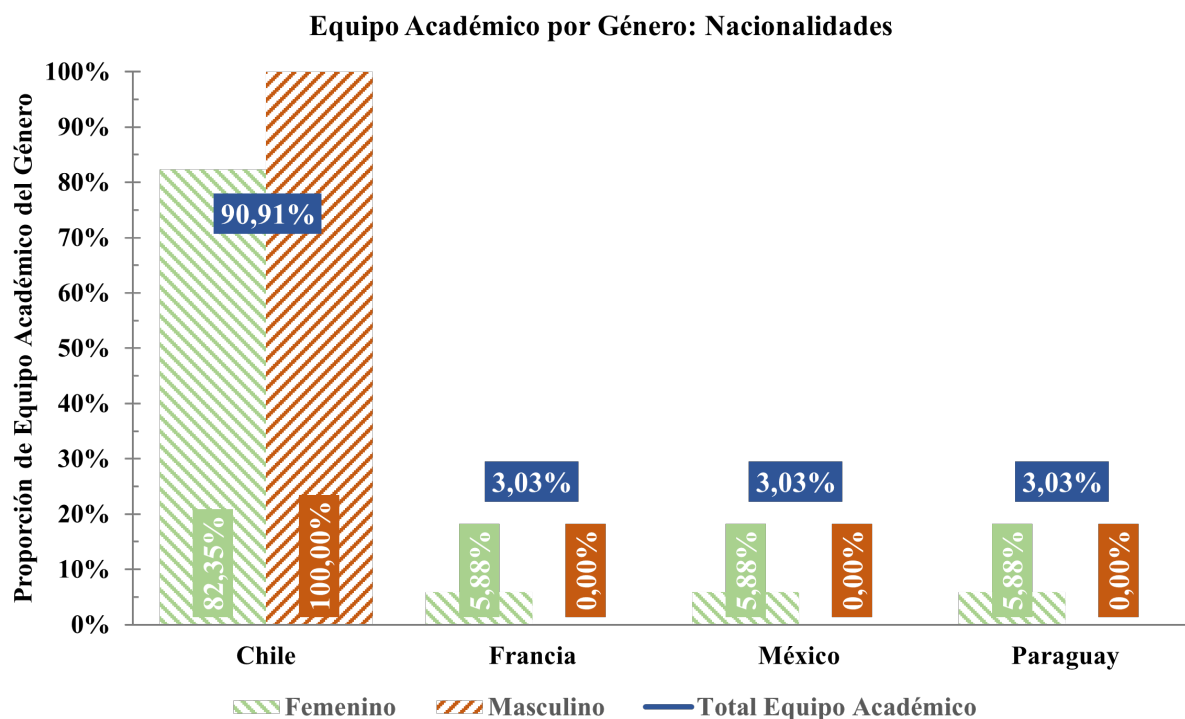
Equipo Académico: Distribución de Géneros.

Género	Frecuencia	Proporción
Femenino	17	51,52%
No Binarios	0	0,00%
Masculino	16	48,48%
Total	33	100,00%

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación.

En el caso del equipo académico, se tiene que un 51,52% de la muestra es del género femenino y el restante 48,48% del género masculino. Ningún integrante del equipo académico marca la opción “Otro”.

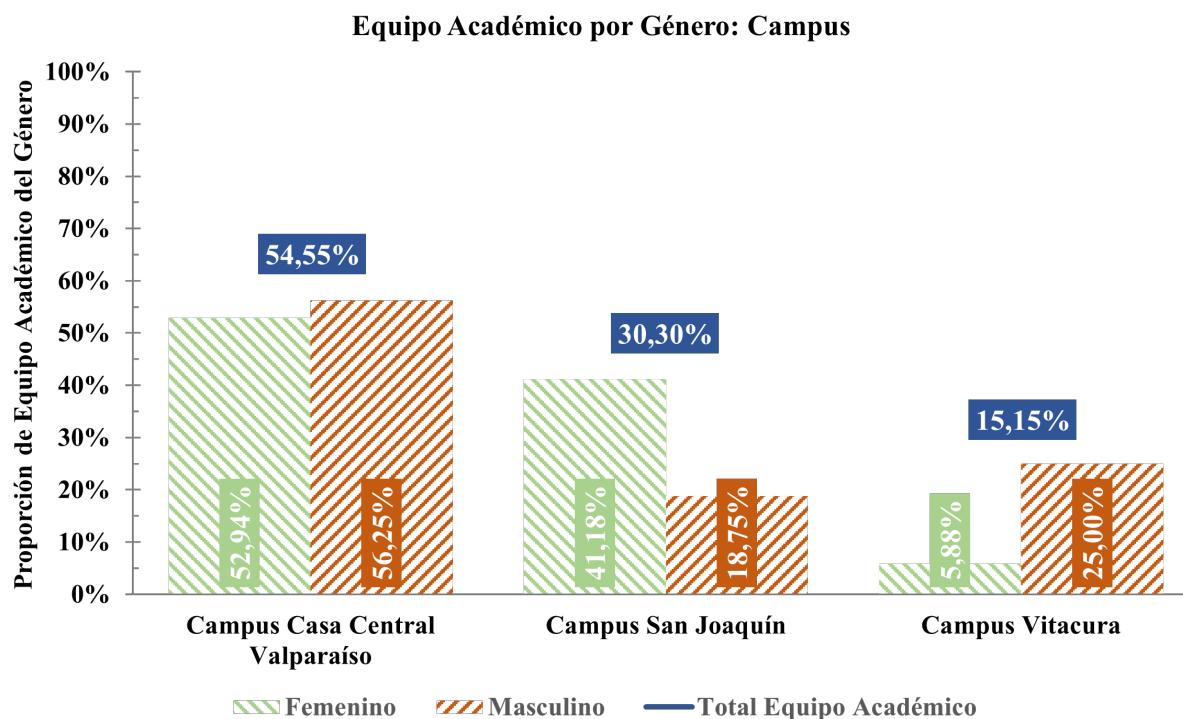
En la Figura 11 se expone la frecuencia relativa de nacionalidades del equipo académico en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 11*Equipo Académico por Género: Nacionalidades*

Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

Un 90,91% del equipo académico es de nacionalidad chilena, teniendo que esto es un 82,35% a nivel femenino y 100,00% a nivel masculino. Es decir, las personas de nacionalidades distintas a la chilena son todas del género femenino, siendo particularmente de Francia, México y Paraguay.

En la Figura 12 se expone la frecuencia relativa de campus del equipo académico en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 12*Equipo Académico por Género: Campus*

Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

Del total del equipo académico, un 54,55% declara que se desempeñan académicamente en Campus Casa Central Valparaíso. Por otra parte, un 52,94% de académicas y 56,25% de académicos responden dicho campus. Así, la mayoría absoluta de académicos y académicas, tanto de manera agregada como por género, ejercen sus labores en Campus Casa Central Valparaíso.

El segundo campus más frecuente como respuesta es Campus San Joaquín, con un 30,30% del equipo académico declarando desempeñarse en aquella locación. Un 41,18% del

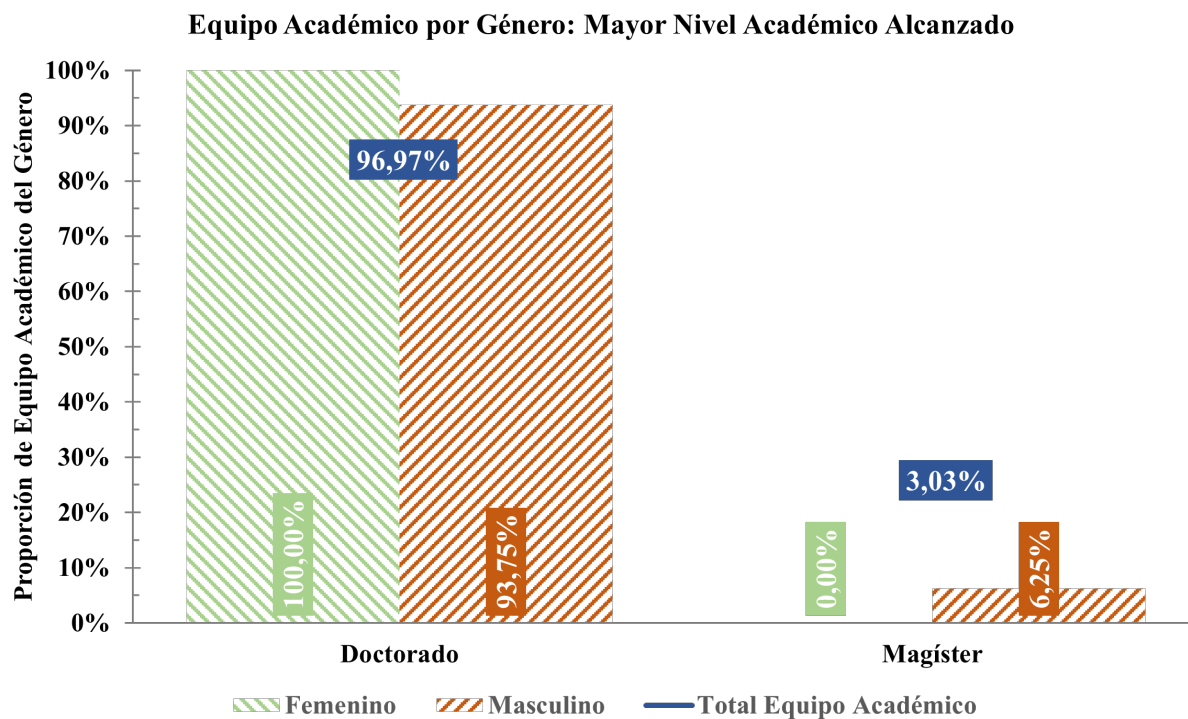
equipo académico de género femenino declara dicho campus como su lugar de desempeño académico, notoriamente diferente al 18,75% masculino.

En el caso de Campus Vitacura, un 5,88% de académicas declara ejercer sus labores en dicho campus, contrastando con un 25,00% de académicos de género masculino.

En la Figura 13 se puede observar la frecuencia relativa del nivel académico más alto obtenido en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 13

Equipo Académico por Género: Nivel Académico



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

En cuanto al nivel de estudios más alto obtenido por el equipo académico, un 96,97% de estos tienen un doctorado; esto es un 100,00% en el caso de académicas, y 93,75% para académicos. Siguiendo ello, un 6,25% de académicos poseen el grado de magíster.

En la Tabla 6 puede verse la frecuencia absoluta de los tipos de financiamiento declarados por el equipo académico para sus proyectos activos.

Tabla 6

Equipo Académico por Género: Tipo de Financiamiento de Proyectos

Tipo de Proyecto	Femenino	Masculino	Total
Proyecto Interno USM	7	6	13
Fondecyt	11	12	23
Fondef	3	4	7
Otro	6	7	13
Total	27	29	56

Nota. Elaboración propia, en base a datos recopilados durante esta investigación.

Primeramente, se debe considerar que un mismo académico o académica podía estar involucrado en múltiples tipos de proyectos, y por ello el total de valores no se ajustan al total de encuestados.

Considerando todo el equipo académico, en conjunto desempeñan 13 proyectos internos de la misma UTFSM, 23 proyectos del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), siete proyectos del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef) y 13 proyectos de otro tipo. Así, como mínimo, realizan 56 proyectos en conjunto, al

momento de responder la encuesta (cabiendo, naturalmente, la posibilidad de que este número cambiara durante el período de toma de datos).

En el caso femenino, la mayor frecuencia se mantiene en el caso de proyectos Fondecyt (11 respuestas), al igual que en el caso masculino (12 respuestas).

En promedio, como mínimo (al poder estar realizando múltiples investigaciones de un tipo), y asumiendo que en algún punto los proyectos se realizaban simultáneamente, un académico o académica promedio de esta muestra estaba involucrado en alrededor de 1,7 proyectos; en el caso femenino son 1,6 proyectos, así como 1,8 proyectos en el caso masculino.

De los siete académicos que eligieron “Otro” como respuesta, uno no aclaró su tipo de proyecto, mientras que los otros seis dieron las siguientes respuestas individuales:

- CORFO.
- Erasmus Mundus.
- Start-up Ciencia de ANID.
- Fondap (SERC Chile) y Basal (AC3E).
- Fondap.
- Proyectos del mismo académico.

Mientras tanto, por parte de las seis académicas que respondieron “Otro”, una no aclaró su tipo de proyecto, mientras que las otras cinco dieron las siguientes respuestas individuales:

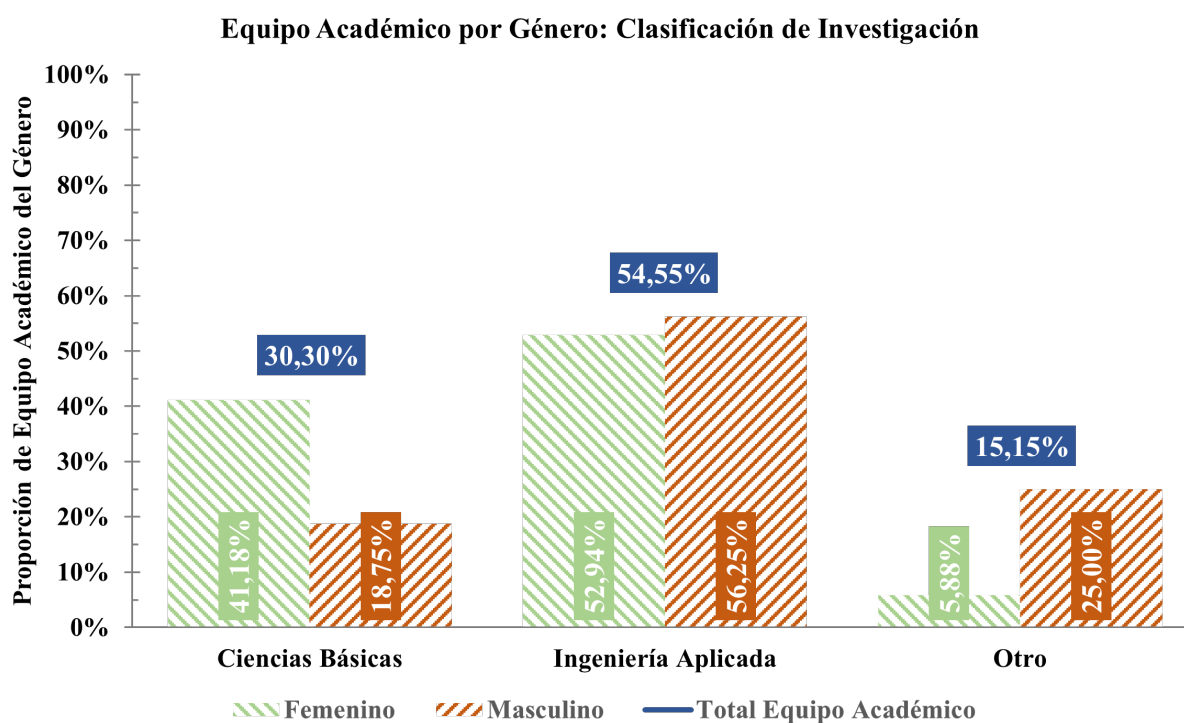
- ANID.
- Anillo y Sponsored Research Agreement.
- FIC.
- Núcleo Milenio.

- Proyecto Basal.

En la Figura 14 se expone la frecuencia relativa de la forma en que el equipo académico clasifican sus investigaciones en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 14

Equipo Académico por Género: Clasificación de Investigación



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

De manera agregada, la mayoría absoluta del equipo académico declara que su investigación la clasificarían como ingeniería aplicada (54,55%). Tanto en el caso femenino

como masculino esta respuesta es la más frecuente, con un 52,94% y 56,25% correspondientemente.

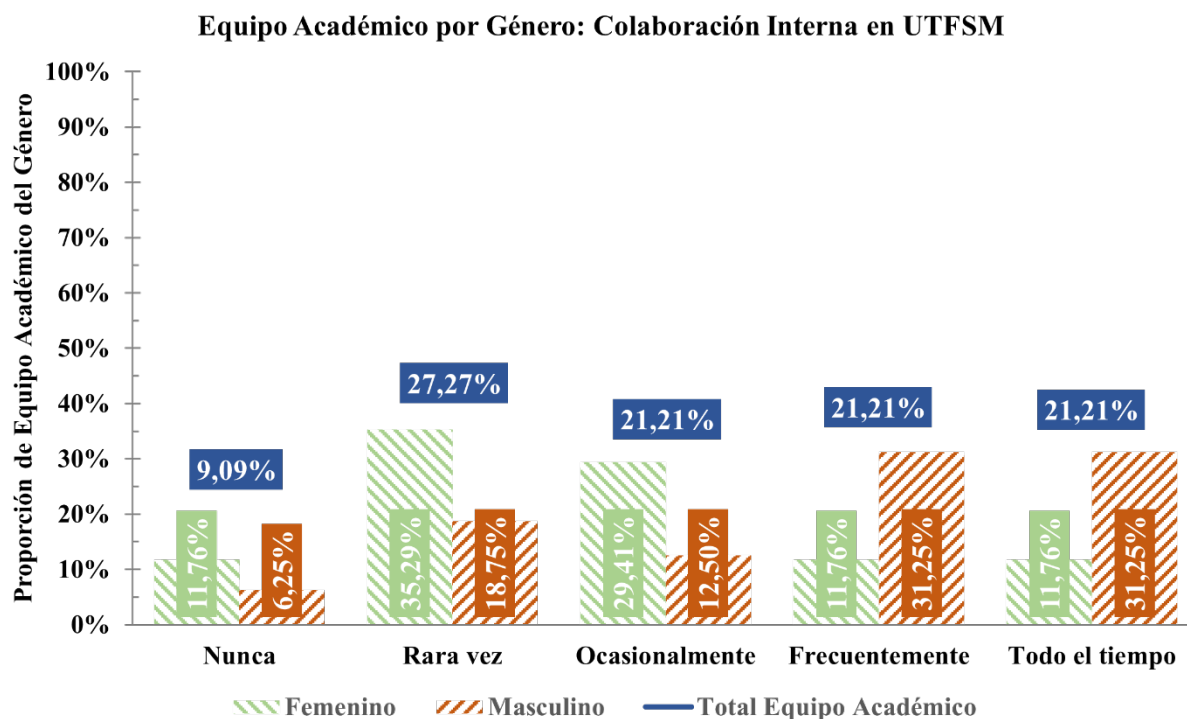
Una diferencia evidente es que, en la clasificación de ciencias básicas, un 41,18% de académicas declara que su investigación pertenece a dicha área, siendo unas 2,2 veces más propensas a dar esa respuesta que los académicos, donde solo un 18,75% de estos declaran su investigación como perteneciente al área.

La otra diferencia que se aprecia es en clasificar como un tercer tipo la investigación: solo un 5,88% de académicas responde ello, contrastado con el 25,00% en el caso de los académicos.

En la Figura 15 se expone la frecuencia relativa de la regularidad con la que integrantes del equipo académico cooperan con colegas de la UTFSM en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 15

Equipo Académico por Género: Colaboración Interna en UTFSM



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

De manera consolidada, lo más usual es que el equipo académico declare que rara vez colabora con colegas de la misma universidad (27,27%); en el caso femenino esto es un 35,29%, contrastándose con que en el caso masculino es solo un 18,75%, es decir la proporción es alrededor de la mitad.

Siguiendo esa diferencia, las académicas que declaran trabajar con colegas de la UTFSM de manera frecuente es solo el 11,76%, mientras que en el caso masculino es un 31,25%: este último género es sobre dos veces más propenso en dicha respuesta que el caso femenino. Y esta

diferencia se ve nuevamente en el caso de responder que se colabora todo el tiempo con colegas, donde el género femenino tenía una frecuencia del 11,76% y el masculino 31,25%, nuevamente.

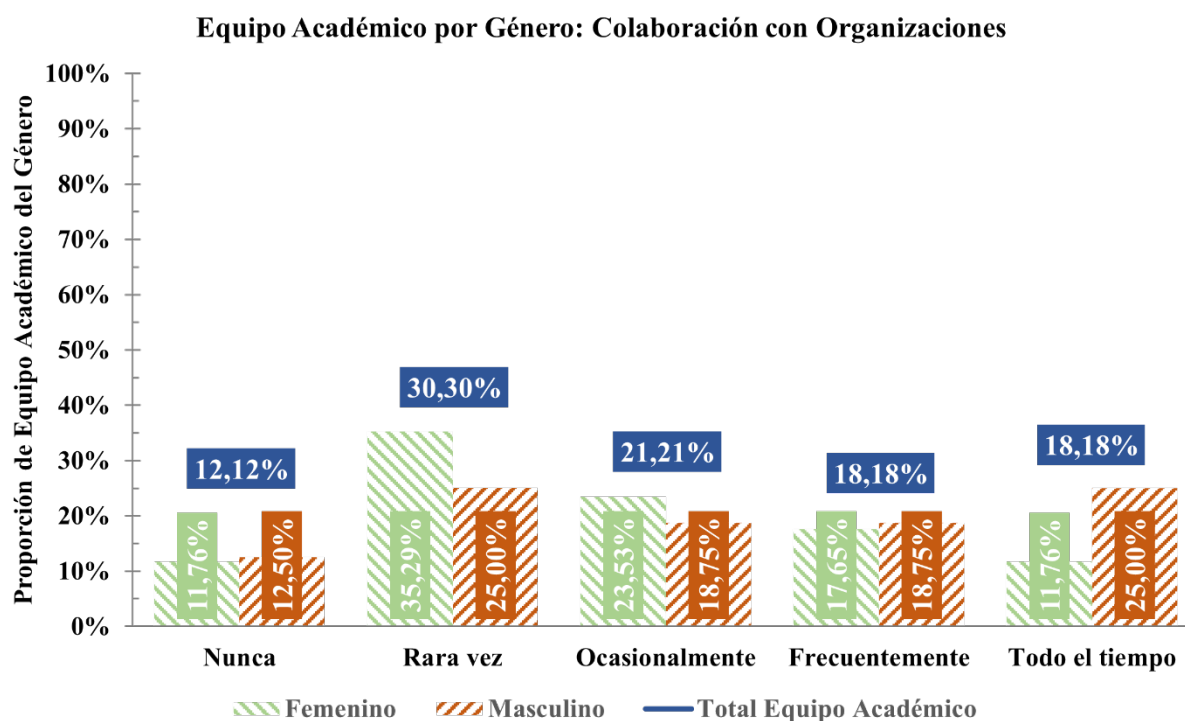
Como se puede inferir de lo anterior, se observa que es el caso femenino donde se ve una mayor probabilidad de responder que nunca o rara vez colaboran con académicos sansanos o sansanas, con un 11,76% y 35,29%, respectivamente; esto es solo 6,25% y 18,75% en el caso masculino.

De manera agregada, la colaboración entre colegas de manera ocasional, frecuente o todo el tiempo todas comparten el segundo lugar en cuanto a frecuencia de respuestas.

En la Figura 16 se expone la frecuencia relativa de la regularidad con la que integrantes del equipo académico cooperan con organizaciones públicas o privadas en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 16

Equipo Académico por Género: Colaboración con Organizaciones



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

En cuanto a la colaboración con organizaciones, sean privadas o públicas, nuevamente la respuesta más frecuente, de manera agregada, es que esto ocurre rara vez, con un 30,30% del total de respuestas. Un 35,29% de académicas se alinea con esta respuesta, a diferencia del 25,00% de académicos.

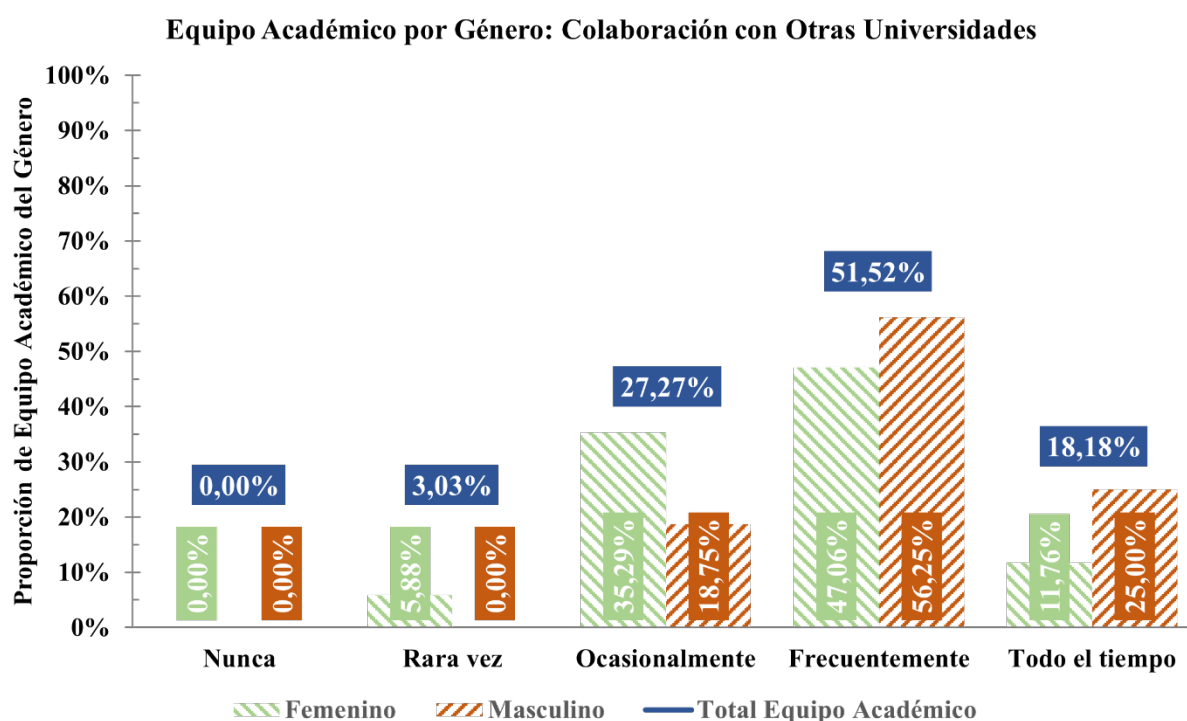
En términos proporcionales, la diferencia más notoria se da en responder que se colabora todo el tiempo con organizaciones externas: un académico promedio de la muestra del género masculino es unas 2,1 veces más propenso a dar esa respuesta que una académica.

Exponer que nunca se colabora con organizaciones públicas o privadas es la respuesta de menor frecuencia, abarcando un 12,12% del total. En el caso femenino esto es un 11,76%, levemente inferior al 12,50% masculino.

En la Figura 17 se expone la frecuencia relativa de la regularidad con la que integrantes del equipo académico cooperan con colegas otras universidades en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico.

Figura 17

Equipo Académico por Género: Colaboración con Otras Universidades



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

Considerando al equipo académico completo, en el caso de las colaboraciones con colegas de otras universidades, la respuesta de mayor frecuencia, y con mayoría absoluta, es que esto ocurra frecuentemente, alcanzando un 51,52%. Esto destaca al considerar que en las colaboraciones a nivel institucional y organizaciones públicas o privadas lo más frecuente era que ocurrieran rara vez.

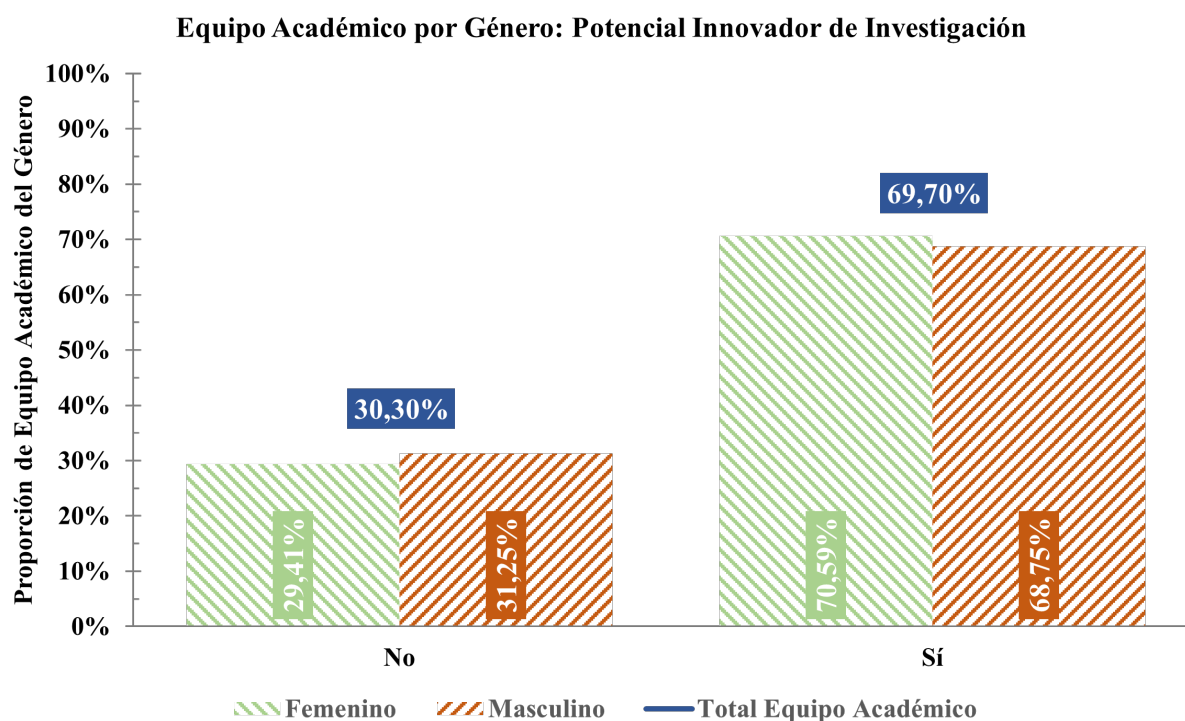
La moda de la respuesta se mantiene para el género femenino y masculino, con un 47,06% y 56,25% de las respuestas indicando frecuente colaboración, respectivamente.

También destaca el bajo porcentaje de respuestas en línea con colaborar rara vez con colegas de otras universidades, siendo solo un 3,03% del total de respuestas. Pero, estas respuestas solo fueron declaradas por académicas (5,88%, una académica), mientras que académicos solo declaran una frecuencia ocasional o superior.

En la Figura 18 se expone la frecuencia relativa con que integrantes del equipo académico declaran que su investigación tiene o no potencial para crear una empresa innovadora en relación con el total de personas correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico. La pregunta concreta era “¿Crees que alguno de los temas de investigación que trabajas tienen el potencial para dar vida a una empresa innovadora?”.

Figura 18

Equipo Académico por Género: Potencial Innovador de Investigación



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

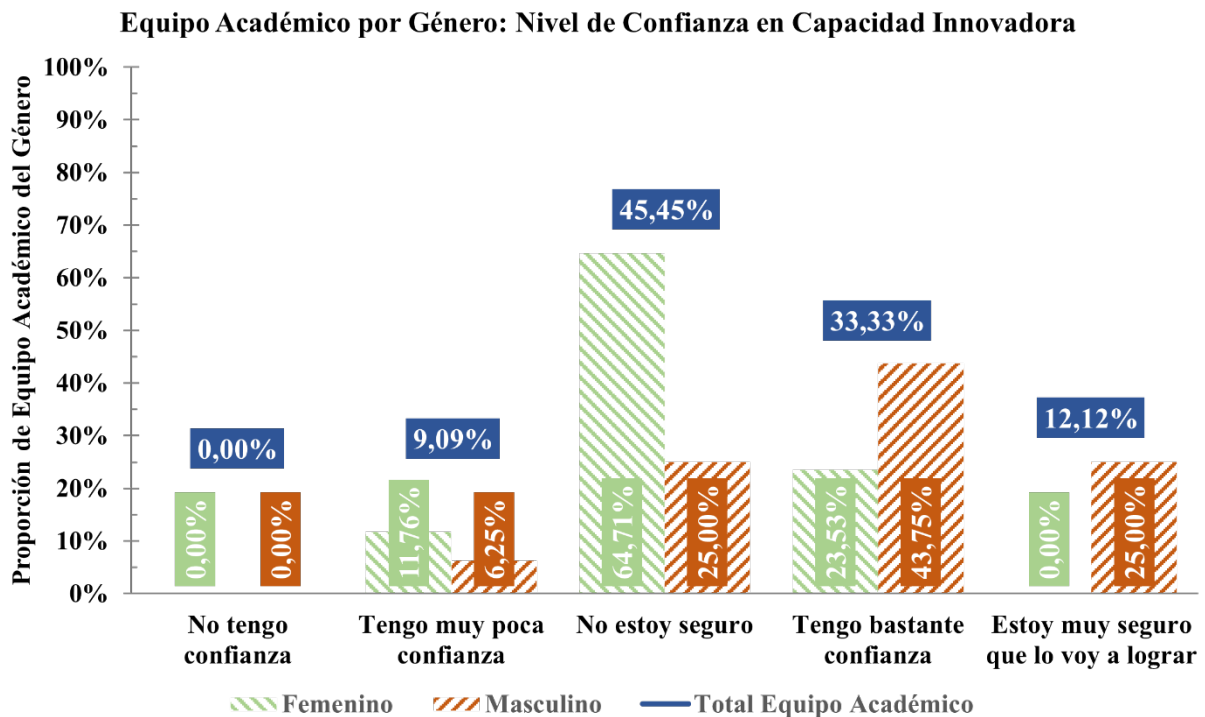
En relación con la investigación, o investigaciones, que desarrollan académicos al momento de responder la encuesta, un 69,70% declara que esta tiene el potencial de convertirse en una empresa innovadora. Esto es un 70,95% en el caso femenino y 68,75% en el caso masculino.

En la Figura 19 se expone la frecuencia relativa con que integrantes del equipo académico declaran distintos niveles de confianza que tienen respecto a si creen que tienen las capacidades para concretar su investigación en una empresa innovadora en relación con el total de personas

correspondientes al mismo género, así como respecto al total del equipo académico. Esta pregunta es una continuación de la anterior, esta siendo concretamente “En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en tus habilidades para materializar la innovación?”.

Figura 19

Equipo Académico por Género: Nivel de Confianza en Capacidad Innovadora



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a datos recopilados durante esta investigación. Los porcentajes corresponden a la proporción de personas de cada género en relación con el total de personas de su mismo género en la muestra.

Continuando lo anterior, se consulta respecto a cuánta confianza tienen para llevar a cabo la empresa innovadora. A nivel agregado, un 45,45% del equipo académico declara no estar seguro de si tienen las capacidades para materializar una empresa innovadora, siendo un 64,71% a nivel femenino y 25,00% en el masculino. Claramente hay una diferencia notoria, en el caso

femenino estas siendo sobre 2,5 veces más propensas a responder que no tienen seguridad con relación a su capacidad de materializar una empresa innovadora, respecto al caso masculino.

Un 25,00% de académicos de género masculino declaran estar muy seguros de que pueden llevar adelante la innovación, sin embargo, ninguna académica responde con dicha opción.

Análisis de Habilidades de Descubrimiento

En esta sección se tiene el análisis respecto a las habilidades de descubrimiento, tanto para estudiantes como equipo académico, para los grupos que se tienen por separar las muestras con relación a género, carrera y etapa curricular. Se realiza un análisis descriptivo respecto del CI promedio muestral, así como el análisis de inferencia estadística entre los distintos grupos de interés.

Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes Contra Grupo de Referencia.

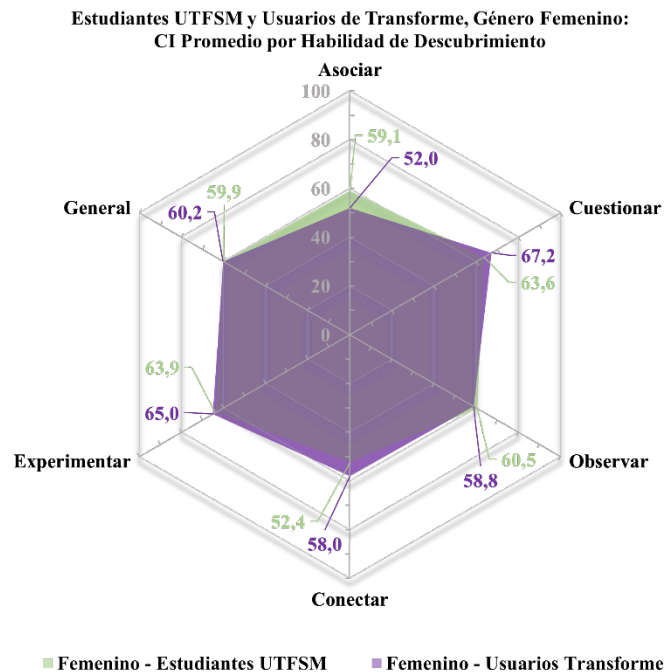
Gracias a la colaboración de Transforme, se tiene acceso a los promedios para cada CI por habilidad de descubrimiento por el género declarado al momento de ejecutar los juegos de diversas personas que completaron el proceso de Innoprofile, y con ello se realiza una comparación entre estudiantes y estas medias. Esto tiene como fin tener un punto de referencia externo respecto del nivel del CI promedio en estudiantes por género.

Algo que cabe mencionar es que Transforme, al realizar Innoprofile como parte de sus consultorías para empresas, puede tener valores CI que sean más cercanos a personas que se desempeñan en organizaciones que tienen interés en innovación.

La Figura 20 expone los CI promedio por habilidad de descubrimiento de estudiantes de género femenino de la UTFSM y de usuarias de género femenino de Transforme.

Figura 20

Estudiantes y Usuarios de Transforme, Género Femenino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



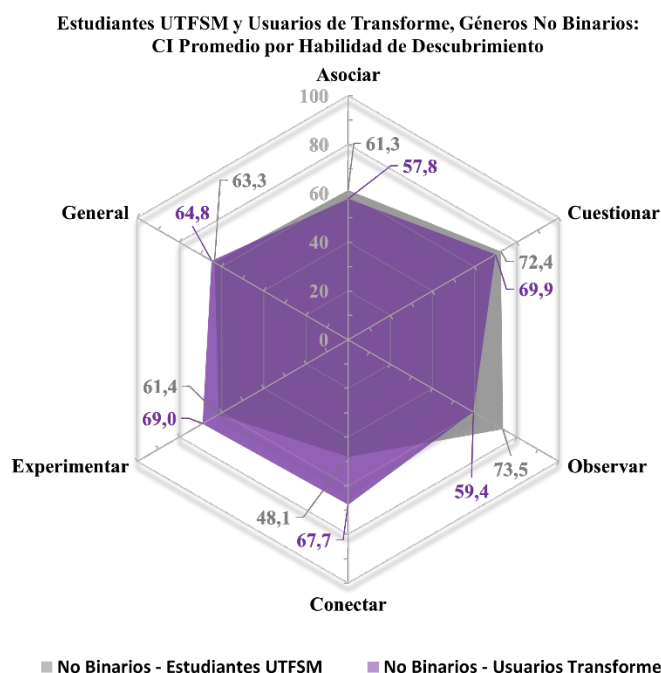
Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación, así como datos de la misma empresa.

Las estudiantes de género femenino superan a las usuarias de Transforme del mismo género en los promedios de *asociar*, *cuestionar* y *observar*. La mayor diferencia a favor de las sansanas es en *asociar*, donde tienen 7,1 [punto] más que las usuarias de Transforme; también es la mayor diferencia entre todos los promedios. Contrariamente, en *conectar* la diferencia es de 5,6 [punto], siendo la mayor diferencia a favor de usuarias de Transforme.

La Figura 21 expone los CI promedio por habilidad de descubrimiento de estudiantes de géneros no binarios de la UTFSM y de usuarios de géneros no binarios de Transforme.

Figura 21

Estudiantes y Usuarios de Transforme, Géneros No Binarios: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación, así como datos de la misma empresa.

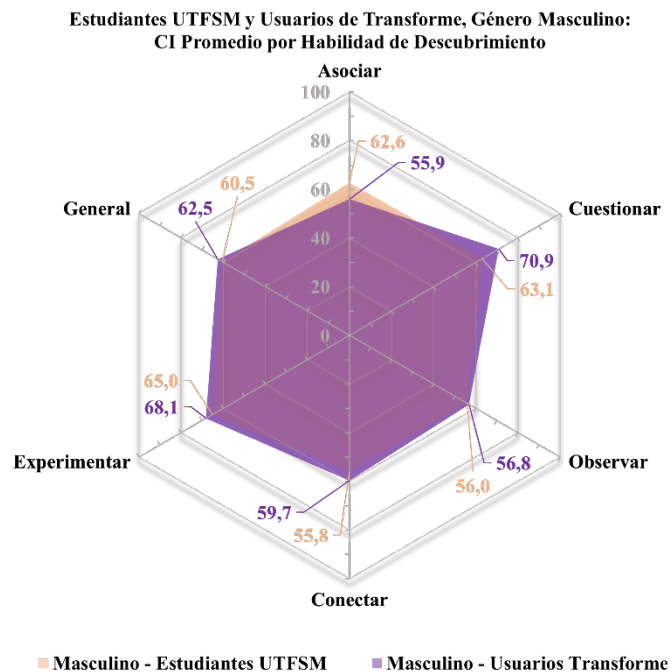
En el caso de estudiantes de alguno de los géneros no binarios, estos superan a los usuarios de Transforme de este mismo conjunto de géneros en *asociar* (61,3 [punto] contra 57,8 [punto]), *cuestionar* (72,4 [punto] contra 69,9 [punto]) y *observar* (73,5 [punto] contra 59,4 [punto]).

La mayor diferencia a favor de estudiantes se da en *observar*, con 14,1 [punto] a favor. Contrariamente, en *conectar* son los usuarios de Transforme quienes tienen 19,6 [punto] a favor, siendo así la diferencia más grande.

La Figura 22 expone los CI promedio por habilidad de descubrimiento de estudiantes de género masculino de la UTFSM y de usuarios de género masculino de Transforme.

Figura 22

Estudiantes y Usuarios de Transforme, Género Masculino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación, así como datos de la misma empresa.

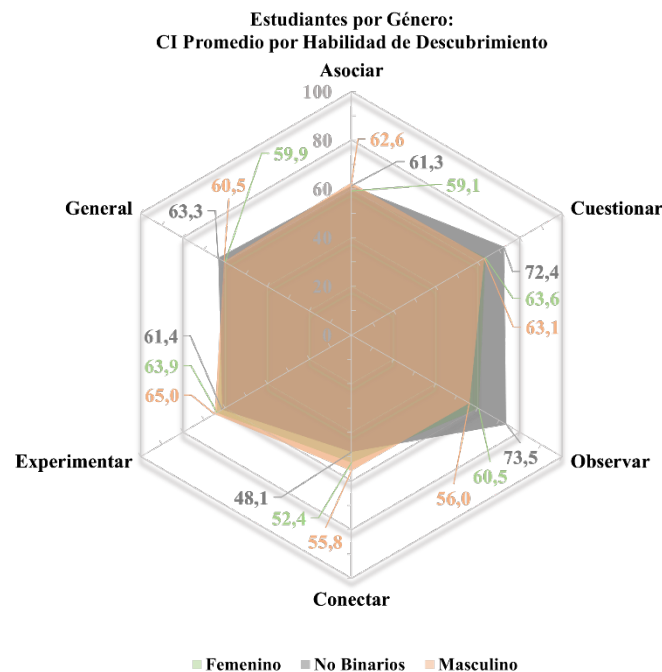
Para el caso de género masculino, los estudiantes superan a los usuarios de transforme del mismo género solamente en *asociar*, con 6,7 [punto] a favor. Por otro lado, en *cuestionar* se tiene que los usuarios masculinos de Transforme presentan 7,8 [punto] a su favor, siendo la diferencia más grande entre estos grupos.

Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Género.

La Figura 23 expone los CI promedio de estudiantes para las habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 23

Estudiantes por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

Las estudiantes de género femenino tienen una media muestral de 63,6 [punto] en *cuestionar* y 60,5 [punto] en *observar*, superando la media del género masculino en ambos casos (63,1 [punto] y 56,0 [punto], respectivamente). La mayor diferencia a favor del género femenino por sobre el masculino es en *observar*, teniendo 4,5 [punto] a su favor; en el caso masculino, en *asociar* tiene su mayor diferencia a favor, de 3,5 [punto].

Los géneros no binarios presentan los mayores promedios muestrales en *cuestionar* (72,4 [punto]), *observar* (73,5 [punto]) y en el promedio (*general*) (63,3 [punto]). Mientras tanto, el género masculino presenta la media muestral más alta en *asociar* (62,6 [punto]), *conectar* (55,8 [punto]) y *experimentar* (65,0 [punto]).

La mayor diferencia a favor de las personas de géneros no binarios es en el promedio muestral de *observar*, teniendo que al contrastar con el género masculino tienen 17,5 [punto] más. Contrariamente, su mayor diferencia en contra es en *conectar*, donde se tiene que su media muestral es 7,7 [punto] inferior a la del caso masculino.

Considerando los tres grupos simultáneamente y evaluando las cinco habilidades de descubrimiento junto a su promedio (*general*), se tiene que bajo la prueba Kruskal-Wallis se rechaza la hipótesis nula de que las distribuciones de estas variables son iguales a lo largo de estos tres grupos en los casos de:

- *Asociar* ($H(2) = 12,668$; *valor p* = ,002).
- *Observar* ($H(2) = 21,835$; *valor p* < ,001).
- *Conectar* ($H(2) = 8,915$; *valor p* = ,012).

Así, se define que hay potenciales brechas entre los géneros a nivel de los estudiantes en cuanto a *observar*, *conectar* y *asociar*.

Al considerar las comparaciones entre el género femenino y masculino través de la prueba Dunn, se tiene que en el caso de *asociar* ($Z = 3,557$; *valor p* < ,001), *observar* ($Z = 4,142$; *valor p* < ,001) y *conectar* ($Z = 2,800$; *valor p* = ,005) se rechaza la hipótesis nula: se infieren potenciales brechas en *asociar*, *observar* y *conectar* entre estos dos géneros, particularmente.

Al comparar a las personas de géneros no binarios y el género masculino, solamente en *observar* se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn ($Z = 2,437$; *valor p* = ,015). Se infiere una potencial brecha entre los géneros no binarios y el género masculino para *observar*.

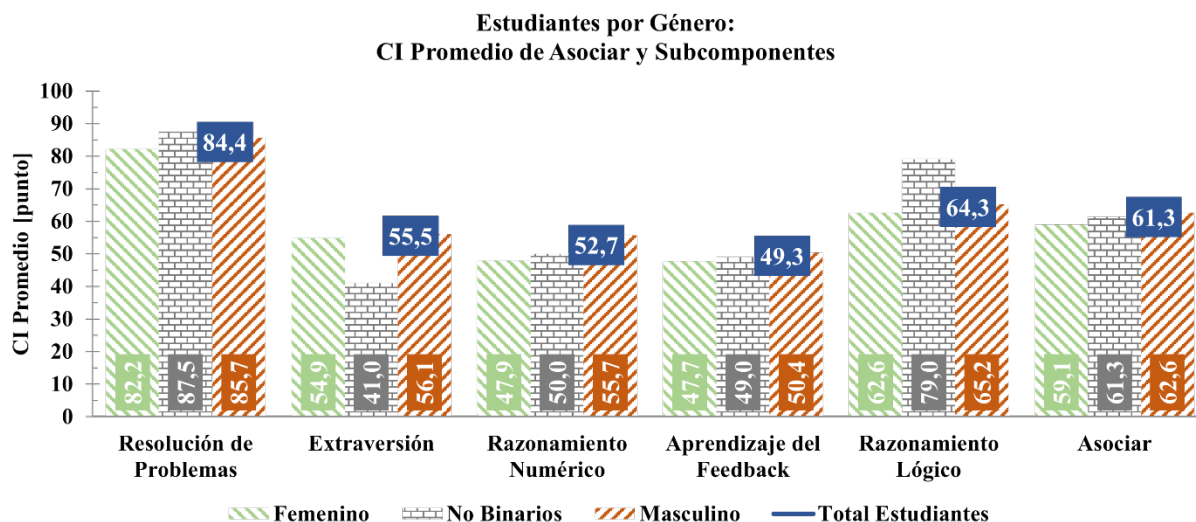
En el caso de comparar personas de géneros no binarios y el género femenino, no se tienen diferencias estadísticamente significativas bajo la prueba Dunn y una significancia del 5%.

Con ello, se aplica de nuevo la prueba Kruskal-Wallis y Dunn a los subcomponentes de *asociar*, *cuestionar*, *observar*, *conectar* y *experimentar*.

La Figura 24 expone los CI promedio de estudiantes para *asociar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 24

Estudiantes por Género: CI Promedio de Asociar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

El género femenino supera la media de los géneros no binarios en *extraversión*, teniendo 54,9 [punto] el primero de estos grupos y 41,0 [punto] el segundo, teniendo una diferencia a favor de 13,9 [punto]. Alternativamente, la mayor diferencia en contra que tiene el género femenino es en la media muestral de *razonamiento numérico*, donde tiene 7,8 [punto] menos que el caso masculino.

Los géneros no binarios tienen la media más alta en *resolución de problemas* (87,5 [punto]) y *razonamiento lógico* (79,0 [punto]). El género masculino tiene la media más alta en *extraversión* (56,1 [punto]), *razonamiento numérico* (55,7 [punto]), *aprendizaje del feedback* (50,4 [punto]) y *asociar* (62,6 [punto]).

Como se ve al inicio de esta sección, para *asociar* se infieren potenciales brechas entre los tres grupos de género a nivel agregado, bajo la prueba Kruskal-Wallis, así como particularmente entre el género femenino y masculino bajo la prueba Dunn.

Siguiendo ello, en el caso de *razonamiento numérico* se rechaza la hipótesis nula de la prueba Kruskal-Wallis ($H(2) = 11,129$; *valor p* = ,004); similarmente, se rechaza la hipótesis nula en el caso de *razonamiento lógico* ($H(2) = 7,757$; *valor p* = ,021). Se infieren potenciales brechas entre los géneros de manera conjunta en dichas variables.

En cuanto a la comparación particular entre género femenino y masculino, se tiene que se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn en el caso de *razonamiento numérico* ($H(2) = 3,329$; *valor p* = ,001), así infiriéndose una potencial brecha entre dichos géneros.

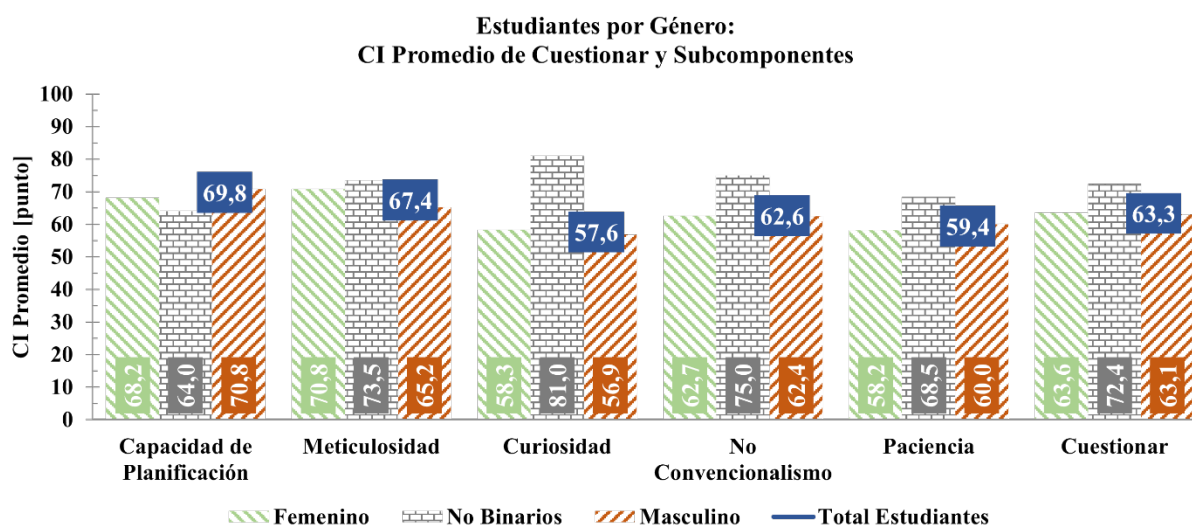
Se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn al comparar *razonamiento lógico* entre géneros no binarios y género femenino ($Z = 2,309$; *valor p* = ,021); similarmente, se rechaza la hipótesis nula para aquel mismo subcomponente, entre los géneros no binarios y el género

masculino ($Z = 1,999$; valor $p = ,046$). Así, *razonamiento lógico* presenta una potencial brecha entre las personas de géneros no binarios y tanto el género femenino como masculino por separado, pero esto no se infiere entre estos dos últimos.

La Figura 25 expone los CI promedio de estudiantes para *cuestionar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 25

Estudiantes por Género: CI Promedio de Cuestionar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

La muestra de género femenino tiene una media muestral de 70,8 [punto] en *meticulosidad*, 58,3 [punto] en *curiosidad*, 62,7 [punto] en *no convencionalismo* y 63,6 [punto] en *cuestionar*, superando al género masculino en dichas variables.

Algo notorio, es que las personas de géneros no binarios de la muestra tienen los promedios muestrales más altos en casi todos los casos, con la excepción de *capacidad de planificación*, donde la media más alta se asocia al género masculino.

Aunque, como se ve al inicio de esta sección, se sabe que en *cuestionar* no se rechaza la hipótesis nula Kruskal-Wallis, o alguna de las comparaciones múltiples bajo la prueba Dunn para esa habilidad de descubrimiento, se realizan para los subcomponentes de esta habilidad, para evitar no detectar hallazgos en estas.

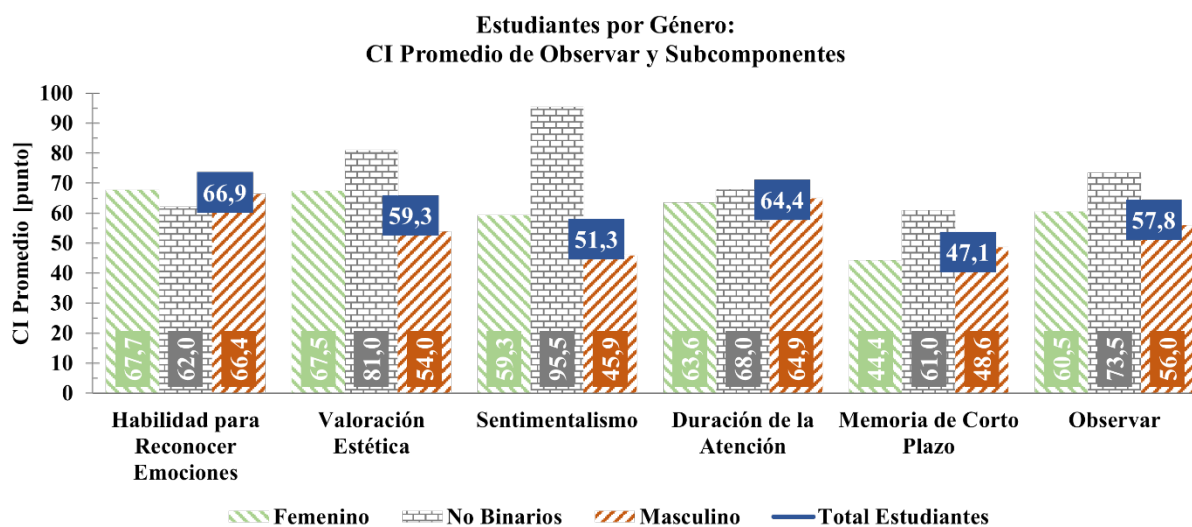
Bajo la prueba Kruskal-Wallis, *meticulosidad* es el único caso donde se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones entre todos los géneros en conjunto ($H(2) = 10,720$; $\text{valor } p = ,005$).

Siguiendo ello, para esta misma variable se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn en el caso de la comparación entre el género femenino y masculino ($Z = 3,193$; $\text{valor } p = ,001$). Con ello, se infiere que hay una potencial brecha poblacional entre el género femenino y masculino en *meticulosidad*.

La Figura 26 expone los CI promedio para *observar* y sus subcomponentes, por género y para el conjunto total de estudiantes.

Figura 26

Estudiantes por Género: CI Promedio de Observar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

La muestra estudiantil de género femenino tiene el mayor promedio muestral en *habilidad para reconocer emociones* (67,7 [punto]). También, supera al género masculino en *valoración estética* (67,5 [punto] contra 54,0 [punto]), *sentimentalismo* (59,3 [punto] contra 45,9 [punto]) y *observar* (60,5 [punto] contra 56,0 [punto]).

Las personas de géneros no binarios tienen la mayor media muestral en *valoración estética* (81,0 [punto]), *sentimentalismo* (95,5 [punto]), *duración de la atención* (68,0 [punto]), *memoria de corto plazo* (61,0 [punto]) y *observar* (73,5 [punto]).

Al igual que las medias de *cuestionar*, se tiene que en *observar* y sus subcomponentes las personas de géneros no binarios de la muestra tienen los promedios más altos casi todos los casos, excepto *habilidad para reconocer emociones*.

Ya se sabe, según lo visto previamente, que se rechaza la hipótesis nula de la prueba Kruskal-Wallis para *observar*. También, para dicha habilidad de descubrimiento, se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn entre género femenino y masculino, así como entre este último género y los géneros no binarios.

Se rechaza la hipótesis nula de la prueba Kruskal-Wallis en el caso de *valoración estética* ($H(2) = 17,276$; *valor p* < ,001), *sentimentalismo* ($H(2) = 24,953$; *valor p* < ,001) y *memoria de corto plazo* ($H(2) = 6,095$; *valor p* = ,047).

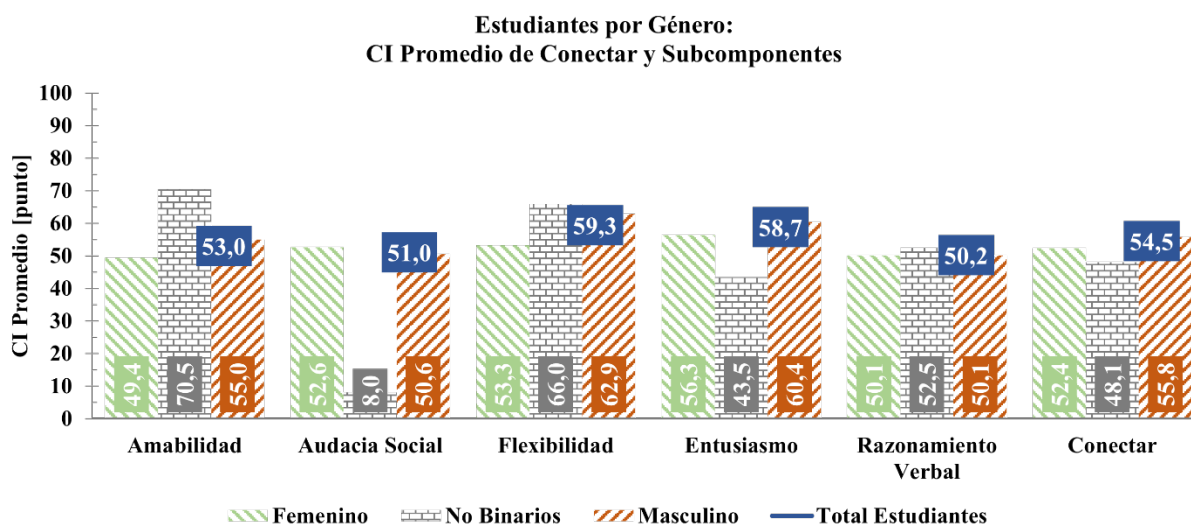
Entre los géneros femenino y masculino, se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn en *valoración estética* ($Z = 4,000$; *valor p* < ,001), *sentimentalismo* ($Z = 4,407$; *valor p* < ,001) y *memoria de corto plazo* ($Z = 2,017$; *valor p* = ,044). Se infiere una potencial brecha poblacional para estas variables entre el género femenino y masculino. Junto a ello, comparando entre ambos se tiene que el género femenino tiene mayor media muestral en *valoración estética* y *sentimentalismo*, y el masculino en *memoria de corto plazo*.

Se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn para *sentimentalismo* entre géneros no binarios y masculino ($Z = 2,643$; *valor p* = ,008). Para *sentimentalismo* se infiere que hay una potencial brecha poblacional entre géneros no binarios y el masculino.

La Figura 27 expone los CI promedio de estudiantes para *conectar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 27

Estudiantes por Género: CI Promedio de Conectar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

La muestra de género femenino tiene el mayor promedio en *audacia social* (52,6 [punto]). También, supera a las personas de género no binario en *entusiasmo* (56,3 [punto] contra 43,5 [punto]) y *conectar* (52,4 [punto] contra 48,1 [punto]).

Las personas no binarias tienen las medias muestrales más altas en *amabilidad* (70,5 [punto]), *flexibilidad* (66,0 [punto]) y *razonamiento verbal* (52,5 [punto]).

Los estudiantes de género masculino tienen la mayor media muestral en *entusiasmo* (60,4 [punto]) y *conectar* (55,8 [punto]).

Ya se tiene que para *conectar* se infieren potenciales brechas entre los tres grupos de género a nivel agregado, bajo la prueba Kruskal-Wallis; particularmente entre el género

femenino y masculino, así como entre los géneros no binarios y el género masculino, también se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones bajo la prueba Dunn.

Bajo la prueba Kruskal-Wallis se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones para *amabilidad* ($H(2) = 8,942$; *valor p* = ,011) y *flexibilidad* ($H(2) = 12,645$; *valor p* = ,002), entre el conjunto agregado de género femenino, géneros no binarios y género masculino.

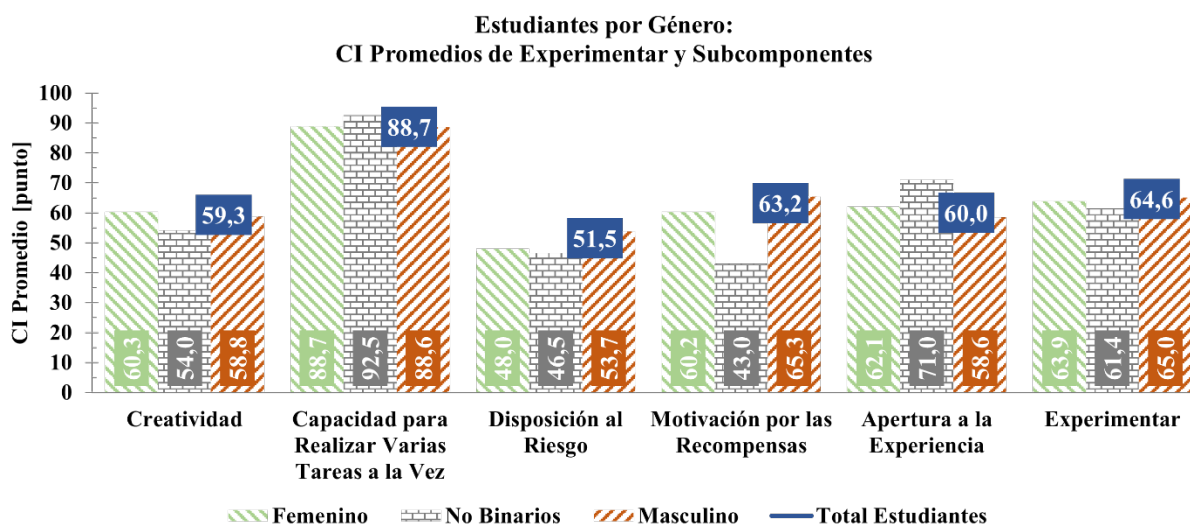
Al contrastar género femenino y masculino bajo la prueba Dunn, se rechaza la hipótesis nula en cuanto a las variables *amabilidad* ($Z = 2,504$; *valor p* = ,012) y *flexibilidad* ($Z = 3,542$; *valor p* < ,001). Con ello, se infiere que hay una potencial diferencia poblacional entre las distribuciones de *amabilidad* y *flexibilidad* entre el género femenino y masculino.

En *audacia social* se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn entre las personas de géneros no binarios y el género masculino ($Z = 2,139$; *valor p* = ,032), así como también entre las personas de géneros no binarios y el género femenino ($Z = 2,257$; *valor p* = ,024). Se infiere una potencial brecha poblacional entre la gente de género no binario y tanto con la gente de género femenino como la de género masculino. Esto, aunque no se haya rechazado la hipótesis nula de la prueba Kruskal-Wallis para esta misma variable, entre todos los géneros.

La Figura 28 expone los CI promedio de estudiantes para *experimentar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 28

Estudiantes por Género: CI Promedio de Experimentar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

La muestra de género femenino tiene el mayor promedio muestral en *creatividad* (60,3 [punto]). También, el género femenino supera a las medias de las personas de género no binario en *disposición al riesgo* (48,0 [punto] contra 46,5 [punto]), *motivación por las recompensas* (60,2 [punto] contra 43,0 [punto]) y *experimentar* (63,9 [punto] contra 61,4 [punto]).

Las personas de géneros no binarios tienen la mayor media muestral en *capacidad para realizar varias tareas a la vez* (92,5 [punto]) y *apertura a la experiencia* (71,0 [punto]).

Los estudiantes de género masculino tienen la mayor media muestral en *disposición al riesgo* (53,7 [punto]), *motivación por las recompensas* (65,3 [punto]) y *experimentar* (65,0 [punto]).

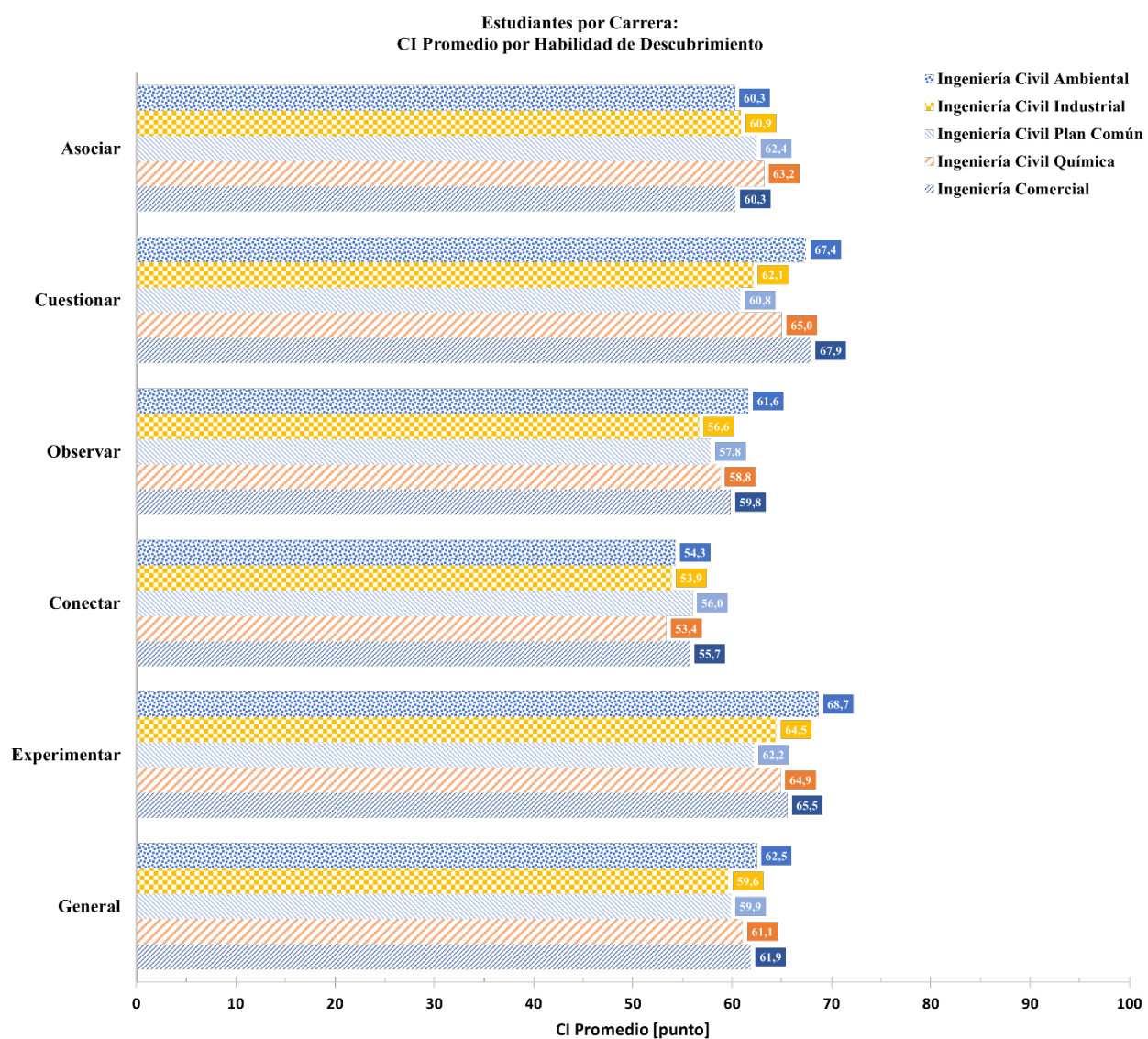
En el caso de *disposición al riesgo* se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn al comparar género femenino y masculino ($Z = 2,244$; *valor p* = ,025). Se infiere una potencial brecha entre el género femenino y masculino en *disposición al riesgo*. Esto, aunque no se haya rechazado la hipótesis nula de la prueba Kruskal-Wallis para esta misma variable, entre todos los géneros.

Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Carrera y Género.

La Figura 29 expone los CI promedio de estudiantes para las cinco habilidades de descubrimiento, por carrera.

Figura 29

Estudiantes por Carrera: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

Los y las estudiantes de Ingeniería Civil Ambiental son quienes presentan la media muestral más alta en los casos de *observar* (61,6 [punto]), *experimentar* (68,7 [punto]), así como en el promedio (*general*) de habilidades de descubrimiento (62,5 [punto]).

Los y las estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común tienen el promedio muestral más alto en *conectar* (56,0 [punto]).

Son los y las estudiantes de Ingeniería Civil Química quienes poseen la media muestral mayor en *asociar* (63,2 [punto]).

Ingeniería Comercial tiene los y las estudiantes con el promedio más alto en *cuestionar* (67,9 [punto]).

La mayor diferencia entre medias muestrales por habilidad de descubrimiento es:

- Para *asociar*, Ingeniería Civil Química teniendo 2,9 [punto] por sobre tanto Ingeniería Civil Química como Ingeniería Comercial.
- Para *cuestionar*, Ingeniería Comercial teniendo 7,1 [punto] por sobre Ingeniería Civil Plan Común.
- Para *observar*, Ingeniería Civil Ambiental teniendo 5,0 [punto] por sobre Ingeniería Civil Industrial.
- Para *conectar*, Ingeniería Civil Plan Común teniendo 2,6 [punto] por sobre Ingeniería Civil Química.
- Para *experimentar*, Ingeniería Civil Ambiental teniendo 6,5 [punto] por sobre Ingeniería Civil Plan Común.

- Para el promedio (*general*), Ingeniería Civil Ambiental tiene 2,9 [punto] por sobre Ingeniería Civil Industrial.

Bajo la prueba Kruskal-Wallis, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones entre carreras para *cuestionar* ($H(4) = 13,608$; *valor p* = ,009). Con ello, se propone como potencial brecha entre carreras el caso de *cuestionar*.

Mientras tanto, se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn para las siguientes habilidades de descubrimiento y combinaciones de carreras:

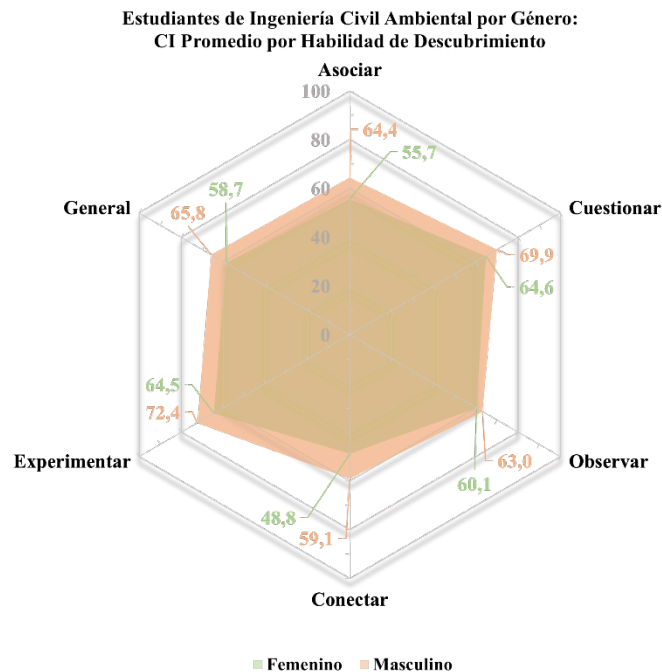
- Para *cuestionar*, entre Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Plan Común ($Z = 2,173$; *valor p* = ,030); Ingeniería Civil Plan Común e Ingeniería Comercial ($Z = 2,969$; *valor p* = ,003); e Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Comercial ($Z = 2,748$; *valor p* = ,006).
- Para *observar*, entre Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Industrial ($Z = 1,977$; *valor p* = ,048).
- Para *experimentar*, entre Ingeniería Civil Ambiental e Ingeniería Civil Plan Común ($Z = 2,064$; *valor p* = ,039).
- Para el promedio (*general*), entre Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Comercial ($Z = 2,037$; *valor p* = ,042).

Así, se tiene que se infieren potenciales brechas entre aquellas combinaciones de carreras y habilidades de descubrimiento.

La Figura 30 expone los CI promedio de estudiantes de Ingeniería Civil Ambiental para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 30

Estudiantes de Ingeniería Civil Ambiental por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de estudiantes de Ingeniería Civil Ambiental, las medias muestrales más altas para todas las habilidades de descubrimiento son en el caso del género masculino. La mayor diferencia entre las medias muestrales del género femenino y masculino es en *conectar*, donde este último género tiene 10,3 [punto] a su favor.

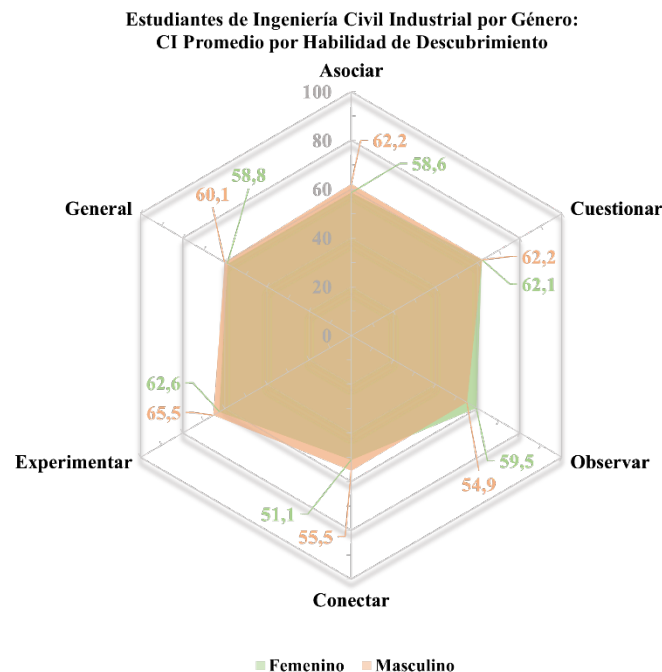
Se rechaza la hipótesis nula de la prueba U Mann-Whitney entre género femenino y masculino para *asociar* ($U = 58,0$; $n_1 = 8$, $n_2 = 9$; valor $p = ,036$), *conectar* ($U = 56,5$; $n_1 = 8$, $n_2 = 9$; valor $p = ,046$) y el promedio (*general*) ($U = 58,0$; $n_1 = 8$, $n_2 = 9$; valor $p = ,036$). Así,

se infiere una potencial brecha de género en para estas tres variables, en el caso de Ingeniería Civil Ambiental.

La Figura 31 expone los CI promedio de estudiantes de Ingeniería Civil Industrial para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 31

Estudiantes de Ingeniería Civil Industrial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de Ingeniería Civil Industrial, se tiene que el género femenino supera al masculino solamente en *observar*, teniendo 4,6 [punto] a favor. A su vez, aquella es la mayor

diferencia entre géneros para la carrera. La mayor diferencia a favor del género masculino se da en *conectar*, donde dicho género tiene 4,4 [punto] a favor.

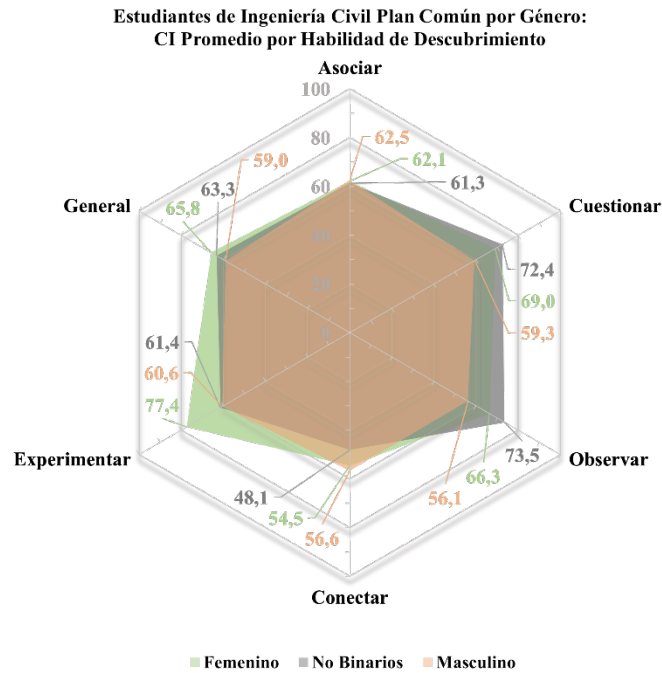
Bajo la prueba U Mann-Whitney, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones entre el género femenino y masculino en *asociar* ($U = 3130,0$; $n_1 = 54$, $n_2 = 92$; *valor p* = ,009), *observar* ($U = 1718,0$; $n_1 = 54$, $n_2 = 92$; *valor p* = ,002) y *conectar* ($U = 3049,0$; $n_1 = 54$, $n_2 = 92$; *valor p* = ,022). Así, se infieren potenciales brechas de género para dichas variables, para Ingeniería Civil Industrial.

La Figura 32 expone los CI promedio de estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 32

Estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento

Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de Ingeniería Civil Plan Común, se tiene que el género femenino presenta el mayor promedio muestral en *experimentar*, superando en 16,8 [punto] al género masculino y 16,0 a los géneros no binarios. También, el género femenino tiene el promedio (*general*) más alto, con 65,8 [punto]. La mayor diferencia a favor del género femenino es en *experimentar*, donde tiene 16,8 [punto] a su favor respecto al género masculino.

En el caso del género masculino, este tiene el mayor promedio en *conectar* y *asociar*, con 56,6 [punto] y 62,5 [punto], respectivamente. Su mayor diferencia a favor es en *conectar*, donde tiene 8,5 [punto] más que la muestra de personas no binarias.

Las personas de géneros no binarios tienen las medias muestrales más altas en *observar* y *cuestionar*, con 73,5 [punto] y 72,4 [punto] para cada caso. La mayor diferencia a su favor es en *observar*, donde tiene 17,4 [punto] más que la muestra de género masculino.

Bajo la prueba Kruskal-Wallis se rechaza la hipótesis nula en el caso de *observar* ($H(2) = 9,055$; *valor p* = ,011). Así, se infiere una potencial brecha de género en *observar* para estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común.

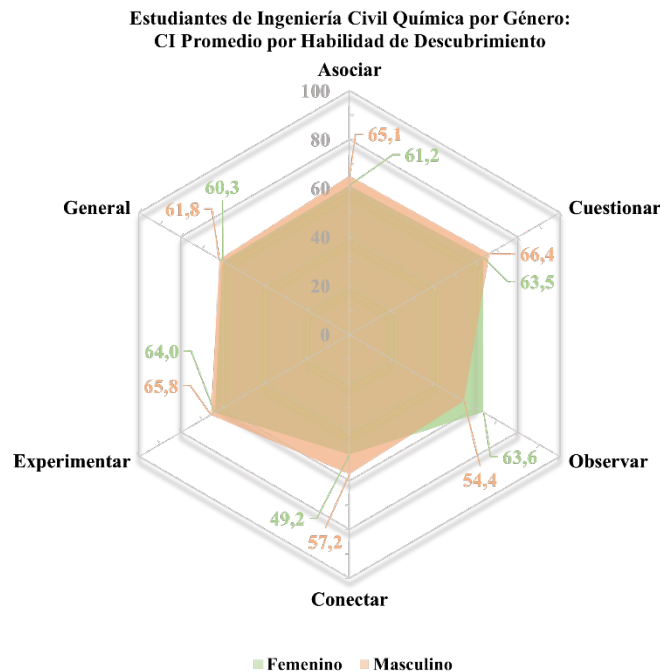
Bajo la prueba Dunn se rechaza la hipótesis nula el caso de *observar* entre el género femenino y masculino ($Z = 2,122$; *valor p* = ,034), así como en *experimentar* ($Z = 2,405$; *valor p* = ,016). Así, se infiere una potencial brecha entre los géneros femenino y masculino en *observar* y *experimentar* en el caso de estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común.

Similarmente, se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn en el caso de *observar* entre los géneros no binarios y masculino ($Z = 2,279$; *valor p* = ,023). Así, se infiere una potencial brecha entre los géneros no binarios y masculino en dicha variable, en el caso de estudiantes de Ingeniería Civil Plan Común.

La Figura 33 expone los CI promedio de estudiantes de Ingeniería Civil Química para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 33

Estudiantes de Ingeniería Civil Química por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

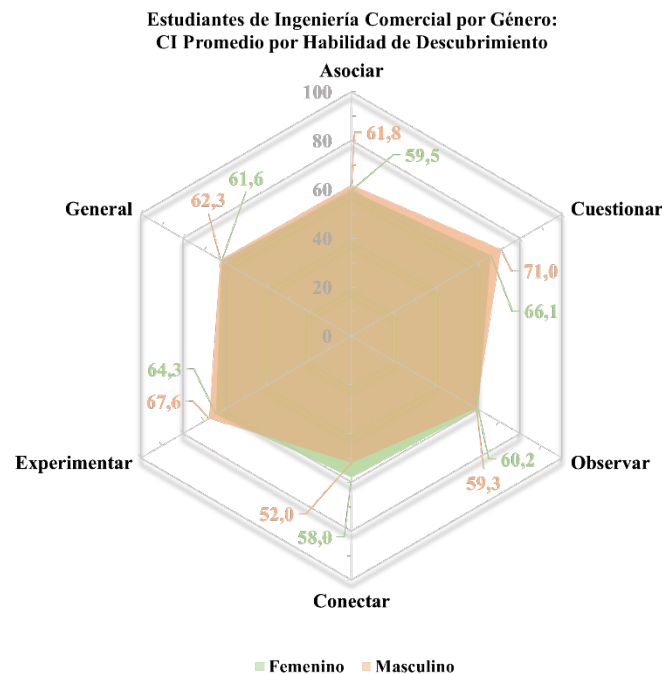
En el caso de Ingeniería Civil Química, el género femenino presenta mayor media muestral que el género masculino en *observar* (63,6 [punto] contra 54,4 [punto]). Se tiene que la mayor diferencia a favor del género femenino también se da en *observar*, donde hay una diferencia de 9,2 [punto] a favor de dicho género al comparar con el caso masculino.

Solamente se rechaza la hipótesis nula de la prueba U Mann-Whitney entre el género femenino y masculino en el caso de *observar* ($U = 37,5$; $n_1 = 13$, $n_2 = 14$; valor $p = ,008$). Así, se infiere una potencial brecha entre género femenino y masculino para *observar*, en el caso de Ingeniería Civil Química.

La Figura 34 expone los CI promedio de estudiantes de Ingeniería Comercial para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 34

Estudiantes de Ingeniería Comercial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de estudiantes de Ingeniería Comercial, las estudiantes de género femenino tienen la mayor media en *observar* y *conectar*, con 60,2 [punto] y 58,0 [punto], respectivamente. Para dichas variables, el género masculino tiene 59,3 [punto] y 52,0 [punto], por su parte. La mayor diferencia a favor del género masculino se da en *cuestionar*, teniendo 4,9 [punto] a su favor, mientras que en el caso femenino su mayor ventaja se da en *conectar*, con 6,0 [punto] de diferencia.

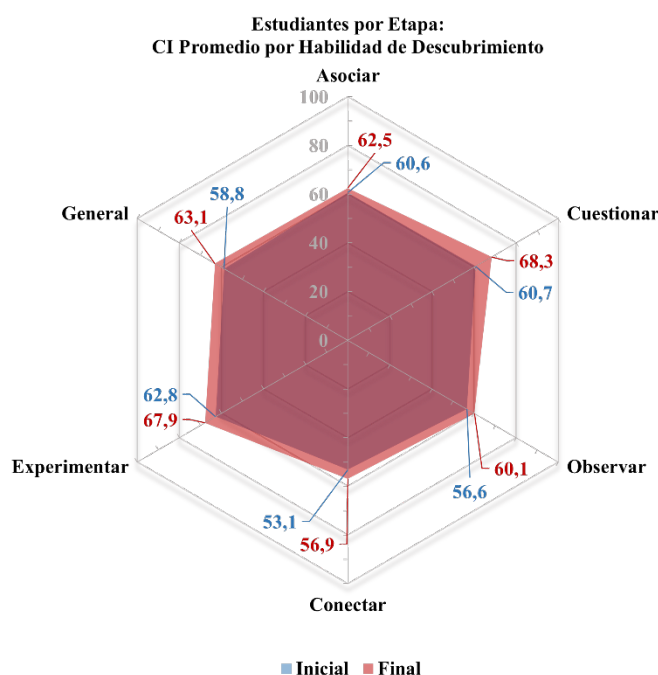
Bajo la prueba U Mann-Whitney no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones entre género femenino y masculino para todas las habilidades de descubrimiento. Así, se infiere que no hay potenciales brechas de género para el caso de Ingeniería Comercial.

Habilidades de Descubrimiento de Estudiantes por Etapa Curricular y Género

La Figura 35 expone los CI promedio de estudiantes para las cinco habilidades de descubrimiento, por etapa curricular.

Figura 35

Estudiantes por Etapa: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

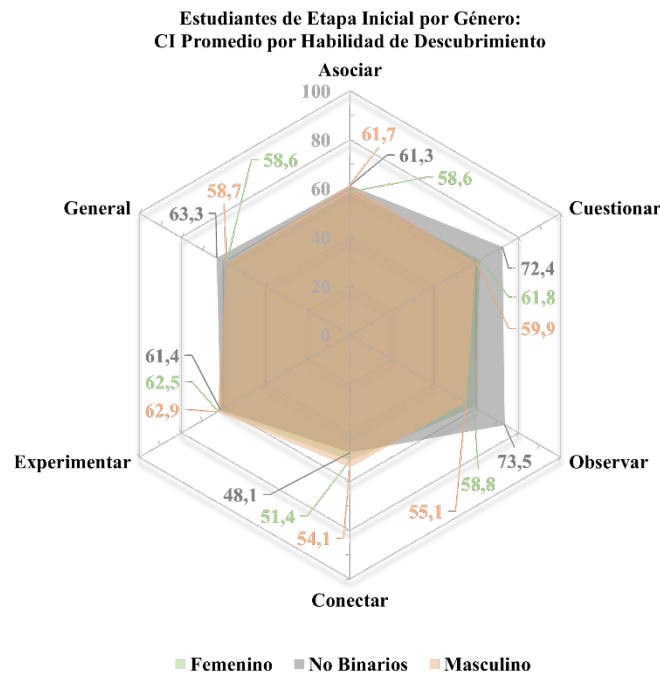
Muy notablemente, los y las estudiantes que presentan un avance curricular que se encuentra en los últimos dos años de su carrera presentan mayores promedios para las cinco habilidades de descubrimiento que estudiantes en los primeros dos años y, en consecuencia, también un mayor promedio (*general*). La mayor diferencia de medias se da en *cuestionar*, donde estudiantes de etapas finales tienen 7,6 [punto] a su favor.

Se rechaza la hipótesis nula de U Mann-Whitney entre etapa inicial y final para las variables de *cuestionar* ($U = 4.873,5$; $n_1 = 176$, $n_2 = 94$; valor $p < ,001$), *observar* ($U = 6.347,0$; $n_1 = 176$, $n_2 = 94$; valor $p = ,002$), *conectar* ($U = 6.802,5$; $n_1 = 176$, $n_2 = 94$; valor $p = ,016$), *experimental* ($U = 6072,5$; $n_1 = 176$, $n_2 = 94$; valor $p < ,001$) y el promedio de las habilidades de descubrimiento (*general*) ($U = 5.200,5$; $n_1 = 176$, $n_2 = 94$; valor $p < ,001$). Así, se infiere que *cuestionar*, *observar*, *conectar*, *experimental* y el promedio (*general*) presentan potenciales diferencias entre las distribuciones poblaciones correspondientes a estudiantes de etapas iniciales y finales.

La Figura 36 expone los CI promedio de estudiantes de etapas iniciales para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 36

Estudiantes de Etapa Inicial por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de estudiantes en etapas iniciales, el caso del género femenino supera al masculino en la media muestral de *cuestionar* (61,8 [punto] contra 59,9 [punto]) y *observar* (58,8 [punto] y 55,1 [punto]). Solo considerando dichos géneros, se tiene que la mayor brecha a favor del género femenino es en *observar*, donde este grupo tiene 3,7 [punto] a favor. Alternativamente, se tiene que la mayor diferencia a favor del género masculino se da en *conectar*, teniendo 2,7 [punto] a su favor.

Las personas de géneros no binarios presentan la mayor media muestral en *cuestionar* (72,4 [punto]), *observar* (73,5 [punto]) y el promedio (*general*) (63,3 [punto]).

Los estudiantes de género masculino tienen la mayor media muestral en *asociar* (61,7 [punto]), *conectar* (54,1 [punto]) y *experimental* (62,9 [punto]).

Bajo la prueba Kruskal-Wallis, solamente se rechaza la hipótesis nula en el caso de *observar* ($H(2) = 12,668$; $\text{valor } p = ,002$). Así, se infiere una potencial brecha de género en *observar*, para estudiantes de etapas iniciales.

Bajo la prueba Dunn, entre el género masculino y femenino se rechaza la hipótesis nula para *asociar* ($Z = 2,428$; $\text{valor } p = ,015$), *observar* ($Z = 2,783$; $\text{valor } p = ,005$) y *conectar* ($Z = 1,992$; $\text{valor } p = ,046$). Con ello, se infieren potenciales brechas de género entre el género masculino y femenino, para *observar*, *conectar* y *asociar* en estudiantes de etapas iniciales.

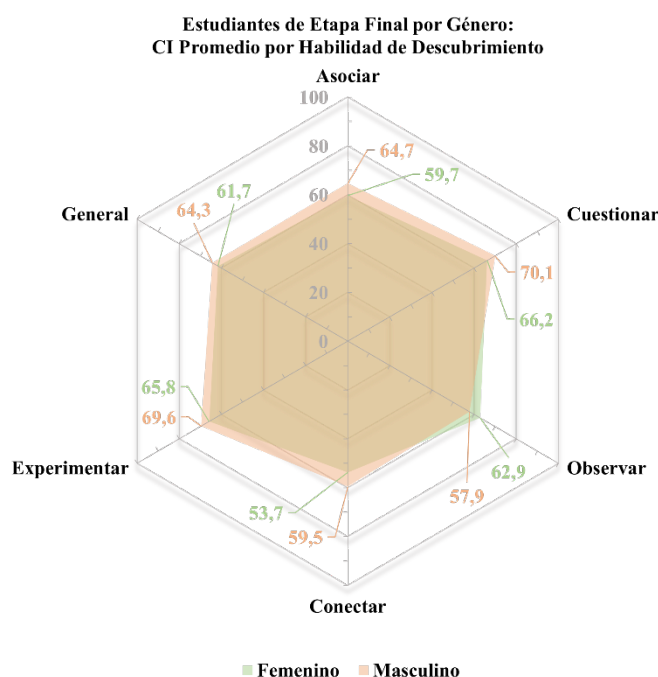
También se rechaza la hipótesis nula de la prueba Dunn entre las personas de géneros no binarios y el género masculino en el caso de *observar* ($Z = 2,427$; $\text{valor } p = ,015$). Con ello, se

inferen potenciales brechas de género entre el género masculino y femenino, así como géneros no binarios y masculino, para la variable de *observar* en estudiantes de etapa inicial.

La Figura 37 expone los CI promedio de estudiantes de etapas finales para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 37

Estudiantes de Etapa Final por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

En el caso de etapas finales, el género femenino supera al masculino en *observar* (62,9 [punto] contra 57,9 [punto]), con 5,0 [punto] a su favor. Contrariamente, la diferencia más grande a favor del género masculino se da en *conectar*, donde se tiene una diferencia de 5,8 [punto].

Se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones entre estos géneros para *asociar* ($U = 1481,0$; $n_1 = 42$, $n_2 = 52$; *valor p* = ,003), *observar* ($U = 734,5$; $n_1 = 42$, $n_2 = 52$; *valor p* = ,007), *conectar* ($U = 1425,5$; $n_1 = 42$, $n_2 = 52$; *valor p* = ,011) y el promedio (*general*) ($U = 1358,0$; $n_1 = 42$, $n_2 = 52$; *valor p* = ,043). Se concluyen potenciales brechas de género para dichas variables, en el caso de estudiantes de etapa final.

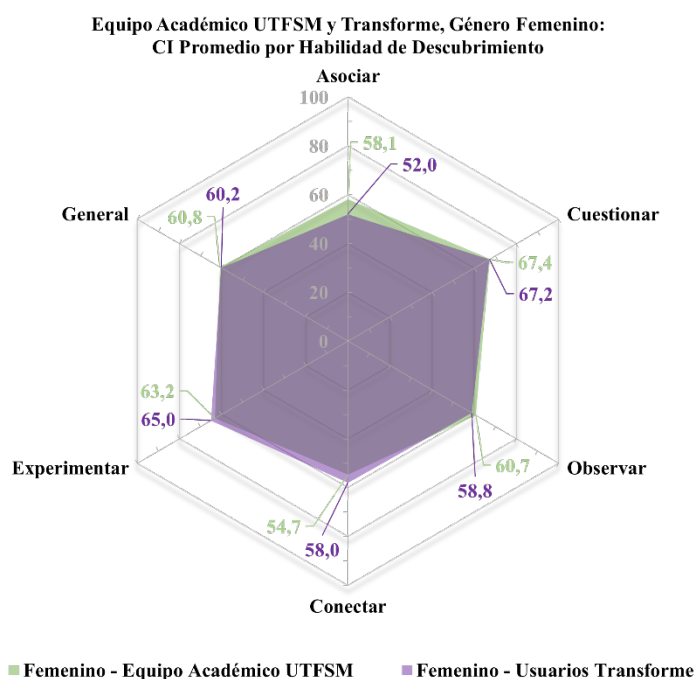
Algo que puede destacarse es que las diferencias entre medias entre género femenino y masculino es mayor en etapas finales que iniciales, para todas las habilidades de descubrimiento. El menor cambio en magnitud de brecha es en el caso de *observar*, donde en fases iniciales el género femenino posee 3,8 [punto] a su favor, pero en finales 5,0 [punto] a favor. El mayor cambio de brecha se da en *experimentar*, donde en fases iniciales el género masculino posee 0,4 [punto] a favor, pero en etapas finales son 3,8 [punto] a favor. En el caso de *cuestionar*, se da el caso de que el sentido de la brecha se invierte: en etapas iniciales, el género femenino supera al masculino, pero en etapas finales es al revés.

Habilidades de Descubrimiento de Equipo Académico contra Grupo de Referencia

La Figura 38 expone los CI promedio del equipo académico de género femenino y usuarias de Transforme de género femenino para las cinco habilidades de descubrimiento.

Figura 38

Equipo Académico y Usuarios de Transforme, Género Femenino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación, así como datos de la misma empresa.

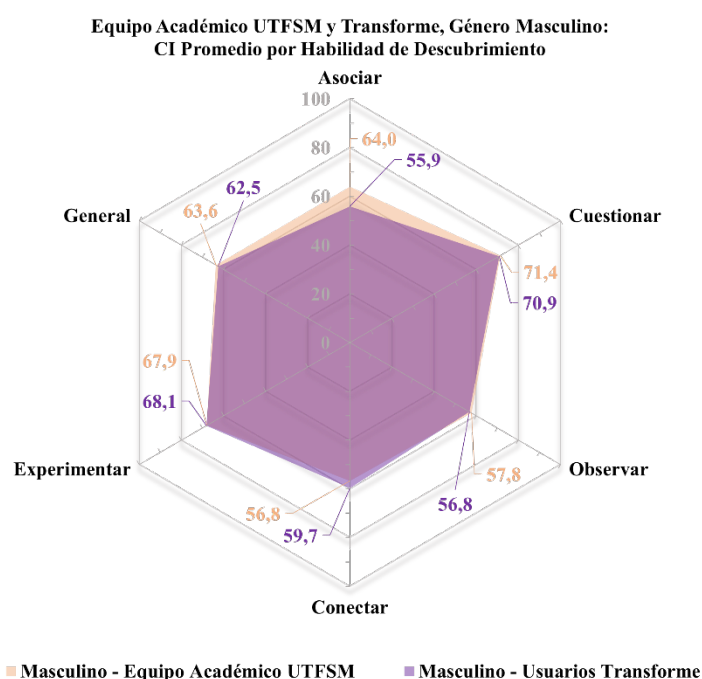
En el caso del equipo académico de género femenino contrastando con los datos de Transforme, las académicas presentan una mayor media en *asociar* (58,1 [punto] contra 52,0 [punto]), *cuestionar* (67,4 [punto] contra 67,2 [punto]) y el promedio (*general*) (60,8 [punto] contra 60,2 [punto]).

En *asociar* las académicas tienen 6,1 [punto] a favor, siendo la mayor diferencia en general. En *conectar* se presenta la mayor diferencia a favor de las usuarias de Transforme, de 3,3 [punto].

La Figura 39 expone los CI promedio del equipo académico de género masculino y usuarios de Transforme de género masculino para las cinco habilidades de descubrimiento.

Figura 39

Equipo Académico y Usuarios de Transforme, Género Masculino: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación, así como datos de la misma empresa.

En el caso del equipo académico de género masculino, posee mayor promedio en *asociar* (64,0 [punto] contra 55,9 [punto]), *cuestionar* (71,4 [punto] contra 70,9 [punto]) y el promedio

(*general*) (63,6 [punto] contra 62,5 [punto]), respecto a los usuarios de género masculino de Transforme.

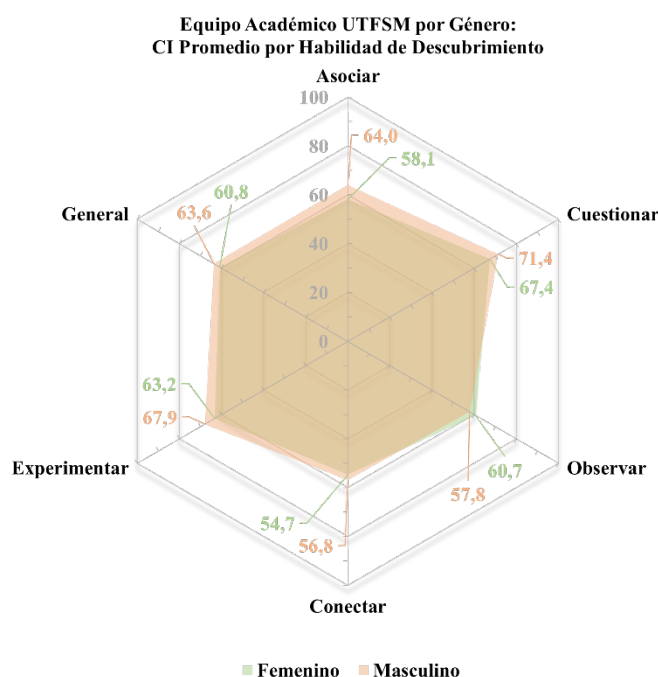
La mayor diferencia a favor de los académicos es en *asociar*, donde tienen 8,1 [punto] a favor. Por su parte, es en *conectar* donde los usuarios de género masculino de Transforme presentan mayor diferencia a su favor, con 2,9 [punto] más.

Habilidades de Descubrimiento de Equipo Académico por Género

La Figura 40 expone los CI promedio del equipo académico para las cinco habilidades de descubrimiento, por género.

Figura 40

Equipo Académico por Género: CI Promedio por Habilidad de Descubrimiento



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

Las personas de género femenino del equipo académico presentan mayor media muestral en el caso de *observar* (60,7 [punto] contra 57,8 [punto]), mientras que en los otros es el caso masculino el que posee mayor media. En *observar* se tiene que el género femenino presenta 2,9 [punto] a favor. La mayor diferencia a favor del género masculino es en *asociar*, teniendo 5,9 [punto] de diferencia.

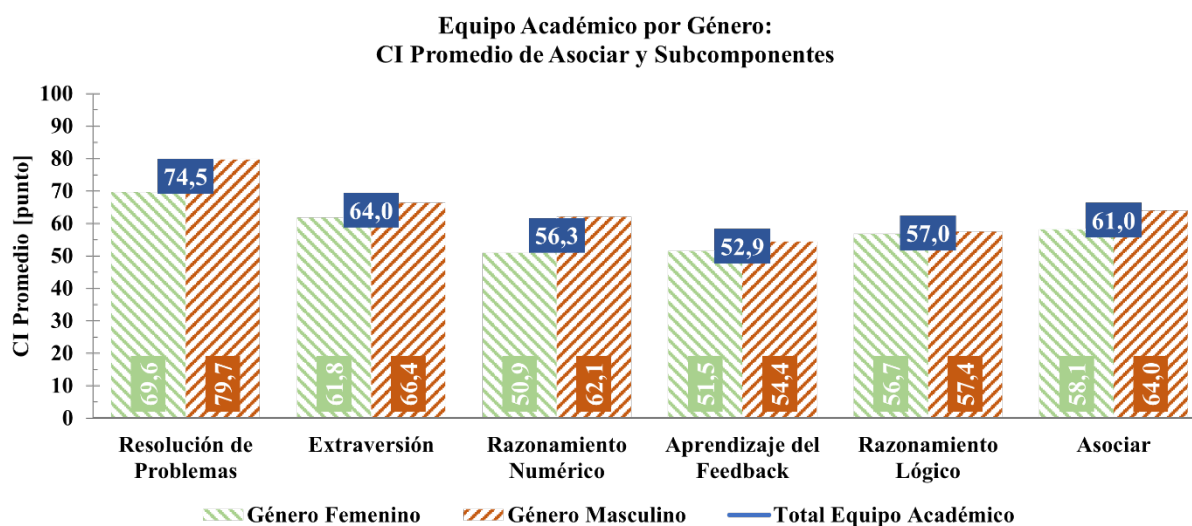
No se rechaza la hipótesis nula para todas estas variables bajo U Mann-Whitney y una significancia del 5%. Con ello, se infiere que no hay potenciales brechas de género en todas las habilidades de descubrimiento para el caso del equipo académico.

Con ello, se procede a analizar los subcomponentes de *asociar*, *cuestionar*, *observar*, *conectar* y *experimentar*.

La Figura 41 expone los CI promedio del equipo académico para *asociar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 41

Equipo Académico por Género: Promedios de Asociar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

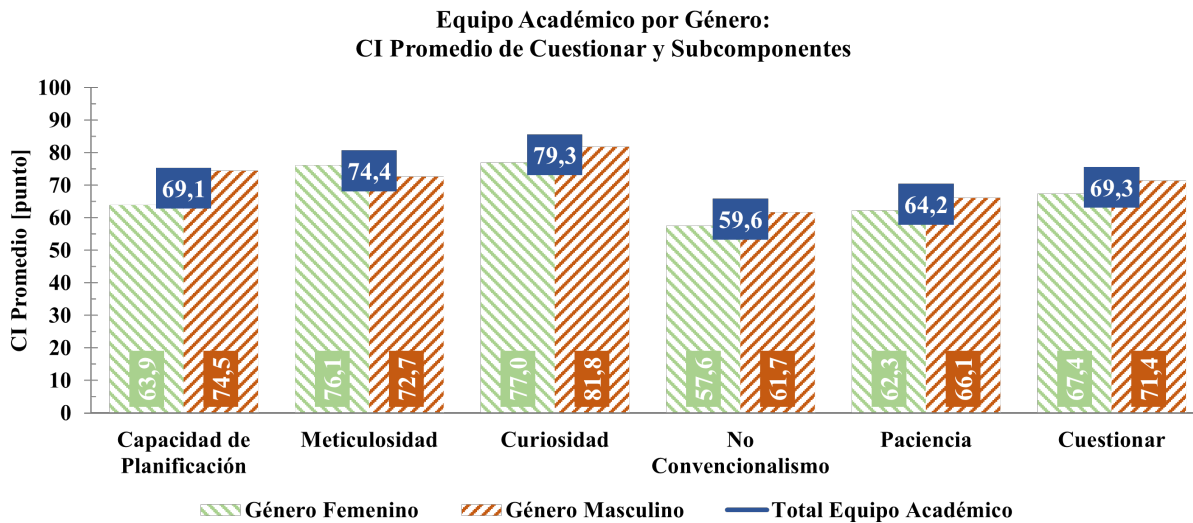
La muestra de género femenino no posee algún promedio superior para estas variables. La mayor diferencia entre los promedios muestrales es en *razonamiento numérico*, donde las personas de género masculino poseen 11,2 [punto] más.

No se rechaza la hipótesis nula para todas estas variables bajo U Mann-Whitney y una significancia del 5%. Con ello, se infiere que no hay potenciales brechas de género en todos los subcomponentes de *asociar* para el caso del equipo académico.

La Figura 42 expone los CI promedio del equipo académico para *cuestionar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 42

Equipo Académico por Género: Promedios de Cuestionar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

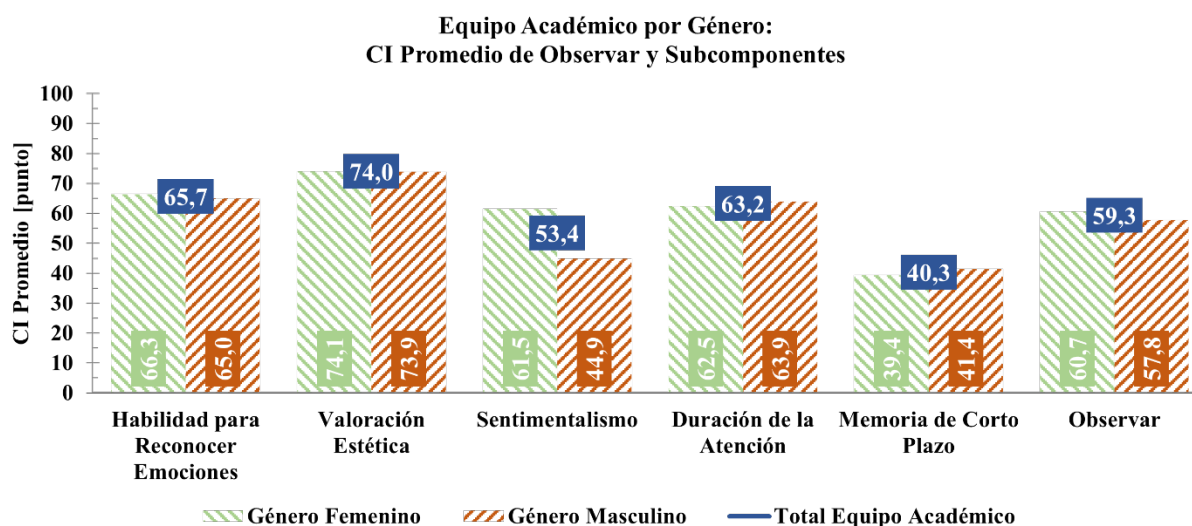
La muestra de género femenino tiene el mayor promedio en *meticulosidad* (76,1 [punto] contra 72,7 [punto]), con 3,4 [punto] a su favor. La mayor brecha entre los promedios muestrales es en *capacidad de planificación*, donde las personas de género masculino poseen 10,6 [punto] más.

No se rechaza la hipótesis nula para todas estas variables bajo U Mann-Whitney y una significancia del 5%. Con ello, se infiere que no hay potenciales brechas de género en todos los subcomponentes de *cuestionar* para el caso del equipo académico.

La Figura 43 expone los CI promedio del equipo académico para *observar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 43

Equipo Académico por Género: Promedios de Observar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

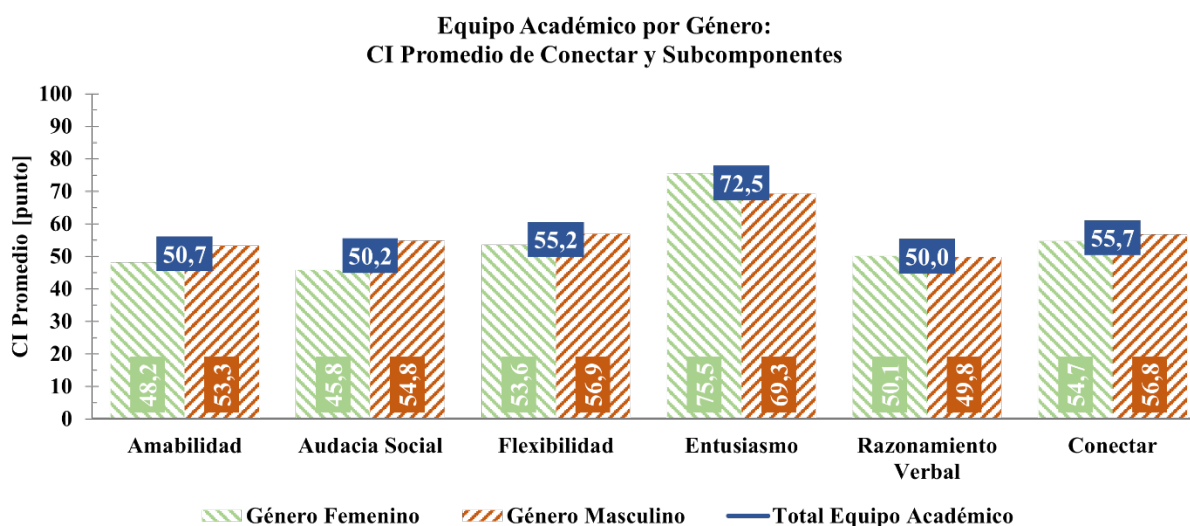
La muestra de género femenino tiene el mayor promedio que el género masculino en *habilidad para reconocer emociones* (66,3 [punto] contra 65,0 [punto]), *valoración estética* (74,1 [punto] contra 73,9 [punto]), *sentimentalismo* (61,5 [punto] contra 44,9 [punto]) y *observar* (60,7 [punto] contra 57,8 [punto]). La mayor brecha entre los promedios muestrales es en *sentimentalismo*, donde las personas de género femenino poseen 16,6 [punto] más.

Se rechaza la hipótesis nula de igualdad de distribuciones para la variable de *sentimentalismo* ($U = 78,0$; $n_1 = 17$; $n_2 = 16$; *valor p* = ,037). Con ello, se infiere que hay una potencial brecha de género en *sentimentalismo*, para el caso del equipo académico.

La Figura 44 expone los CI promedio del equipo académico para *conectar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 44

Equipo Académico por Género: Promedios de Conectar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

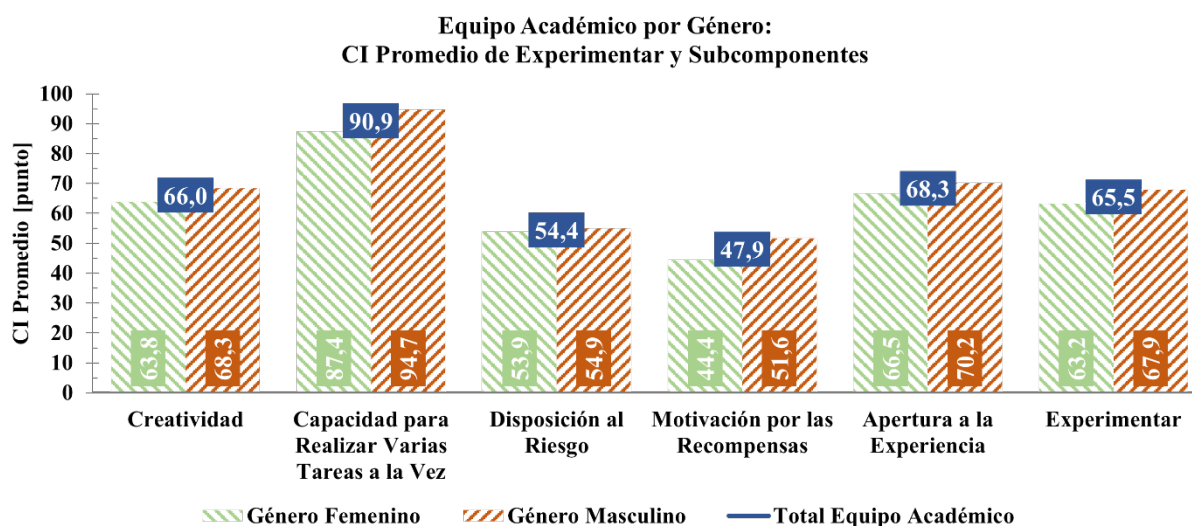
La muestra de género femenino tiene el mayor promedio en *entusiasmo* (75,5 [punto] contra 69,3 [punto]) y *razonamiento verbal* (50,1 [punto] contra 49,8 [punto]). La mayor brecha entre los promedios muestrales es en *audacia social*, donde las personas de género masculino poseen 9,0 [punto] más.

No se rechaza la hipótesis nula para todas estas variables bajo U Mann-Whitney y una significancia del 5%. Con ello, se infiere que no hay potenciales brechas de género en todos los subcomponentes de *conectar* para el caso del equipo académico.

La Figura 45 expone los CI promedio del equipo académico para *experimentar* y sus subcomponentes, por género.

Figura 45

Equipo Académico por Género: Promedios de Experimentar y Subcomponentes



Nota. Elaboración propia a través de Microsoft Excel, en base a cálculos realizados a través de Innoprofile por parte de Transforme, durante esta investigación.

La muestra de género femenino no posee algún promedio superior al masculino para estas variables. La mayor brecha entre los promedios muestrales es en *capacidad para realizar varias tareas a la vez*, donde las personas de género masculino poseen 7,3 [punto] más.

No se rechaza la hipótesis nula para todas estas variables bajo U Mann-Whitney y una significancia del 5%. Con ello, se infiere que no hay potenciales brechas de género en todos los subcomponentes de *experimentar* para el caso del equipo académico.

Brechas de Género en STEM: ¿Cómo Nacen?

Aspectos Psicológicos

Autopercepción, Estereotipos e Identidades STEM. Comenzando por los aspectos psicológicos, los estereotipos de género relacionados con STEM son prevalentes a lo largo del proceso de socialización, donde las niñas aprenden y desarrollan roles de género específicos (UNESCO, 2019, p. 43). Se destacan dos estereotipos principales en relación con el género y STEM: “los niños son mejores en matemáticas y ciencias que las niñas” y “las ciencias e ingeniería son carreras masculinas” (UNESCO, 2019, p. 43).

Los estereotipos de género en STEM, sean explícitos o implícitos, sugieren que los estudios y las profesiones de dicha área son dominio del género masculino; estos estereotipos pueden afectar negativamente el interés, la dedicación y el rendimiento de las niñas en STEM, así como desalentarlas a seguir carreras en esta área (UNESCO, 2019, p. 43). Los estereotipos de género en STEM existen, teniendo que su existencia puede desalentar el interés y desempeño del género femenino en este ámbito. No solo debe haber un foco en las niñas, sino en la forma en que la sociedad crea estos estereotipos que son dañinos para sí misma.

Incluso si las niñas no adoptan estos estereotipos, el conocimiento de que las personas en su entorno tienen estas creencias puede “minar la confianza femenina y consecuentemente, su rendimiento y su intención en seguir carreras STEM” (UNESCO, 2019, p. 43). Esto denota que inclusive si la misma persona no internaliza estereotipos, la sola existencia de un entorno social donde sí cree en ellos afecta negativamente a las niñas, siendo así relevante un cambio a nivel social, no solamente individual, para combatir estos estereotipos.

Además, se ha observado que el deseo de pertenecer e identificarse con un campo de

estudio tiende a generar un mayor compromiso y mejores resultados; desgraciadamente las personas de género femenino han señalado que les resulta más complicado identificarse con STEM que las personas de género masculino, e incluso algunas sienten que su identidad académica en STEM entra en conflicto con su propia identidad de género (UNESCO, 2019, p. 43). Además, la incertidumbre sobre si uno pertenece a STEM puede desalentar incluso a estudiantes que presentan un buen rendimiento a seguir en el área (Canning et al., 2022). Que las personas del género femenino sientan que identificarse con STEM entra en un conflicto con su identidad de género es alarmante: ello denota lo profundamente impactante que pueden ser los estereotipos de género en STEM.

Siguiendo este último punto, cuando se les exponía de manera explícita a la realidad del sesgo de género a nivel de STEM en su conjunto, las personas de género femenino proyectaban un menor sentido de pertenencia, actitudes positivas y aspiraciones para STEM, en contraste al caso del género masculino (Canning et al., 2022).

Los estereotipos de género se extienden a preferencias sesgadas entre el cuerpo docente de ciencias, favoreciendo a solicitantes masculinos para puestos de jefe de laboratorio (Diekman et al., 2016). Estos sesgos se demuestran además en la percepción de la calidad de resúmenes científicos, basada en el género del presunto autor (Diekman et al., 2016). Estos estereotipos contribuyen a formar creencias sobre la habilidad, influyendo potencialmente en las diferencias motivacionales para buscar y mantenerse en carreras STEM, a pesar de los avances en los logros femeninos en matemáticas y ciencias (Diekman et al., 2016).

De particular preocupación es el impacto en la motivación intrínseca de niñas y mujeres debido a los generalizados estereotipos de género relacionados con matemáticas y ciencias: las creencias estereotipadas funcionan como profecías autocumplidas, llevando a una menor

exposición a las matemáticas y las ciencias en las niñas (Diekman et al., 2016). Los estereotipos culturales persisten, reproducidos por padres y maestros, así influyendo en las diferencias de género en actitudes e interés en matemáticas y ciencias (Diekman et al., 2016). Estas diferencias perduran incluso cuando los logros y el rendimiento académico se mueven hacia una igualdad de género (Diekman et al., 2016).

La amenaza del estereotipo, arraigada en el miedo de confirmar estereotipos negativos, lleva a la desidentificación con los campos STEM (Diekman et al., 2016). Esta desidentificación resulta en cambios en la orientación hacia el logro, una reducción del sentido de pertenencia y una disminución de la motivación intrínseca (Diekman et al., 2016). Incluso mujeres altamente calificadas pueden estar motivadas a buscar caminos profesionales alternativos cuando se enfrentan a creencias persistentes de que las mujeres son menos talentosas o comprometidas con STEM (Diekman et al., 2016).

En general, abordar estos estereotipos es crucial para fomentar la inclusividad, así alentando la participación y desenvolvimiento del género femenino en STEM.

Eficacia Personal. La eficacia personal se puede definir como la creencia de una persona de poder tener éxito al realizar una tarea específica (Cambridge University Press, s.f.). Esta desempeña un papel crucial en el desempeño académico y las aspiraciones profesionales en la educación STEM (UNESCO, 2019, p. 44). Según lo observado en PISA 2012, se encontró que esta autoeficacia estaba relacionada con una diferencia de 49 puntos en matemáticas y 37 puntos en ciencias, equivalente a alrededor de medio año de educación adicional (UNESCO, 2019, p. 44). PISA 2015 ratificó que las niñas muestran una menor autoeficacia personal en ciencias y matemáticas en comparación con los niños, una brecha que se mantiene entre dicha medición y 2006 (UNESCO, 2019, p. 44). Las niñas que adoptan los estereotipos de género tienden a tener

niveles más bajos de autoeficacia personal y confianza en sus habilidades en comparación con los niños (UNESCO, 2019, p. 44).

Los estudios que investigan la autoeficacia personal de las niñas en tecnología, información y comunicaciones han revelado que las niñas a menudo tienen niveles más bajos de confianza, incluso en situaciones donde superan a los niños en estas áreas (UNESCO, 2019, pp. 44-45). Sin embargo, una vez que superan esta percepción inicial, mejoran su rendimiento e incluso superan a los niños en esta área (UNESCO, 2019, p. 45). Ello denota la importancia de prestar más atención a las niñas ayudarles a disipar ideas erróneas relacionadas con las capacidades basadas en el género en estas disciplinas, para que tengan el impulso inicial necesario para que vean que sus capacidades sí son las necesarias para desempeñarse en STEM, así superando percepciones que les perjudican.

Las mujeres y las niñas pueden percibirse a sí mismas como menos habilidosas en matemáticas y ciencias, afectando su autoeficacia percibida en estos campos. Las creencias en campos que requieren de una especie de genialidad, prevalentes en campos dominados por hombres como la física, pueden disminuir la motivación de las mujeres para seguir tales carreras: las elecciones profesionales de las mujeres son influenciadas por sus propias percepciones de menor habilidad matemática en comparación con los hombres (Diekman et al., 2016).

Se ha observado que las niñas se enfrentan de peor manera que los niños ante material de matemáticas difícil y son más susceptibles que los niños a experimentar un rendimiento reducido en matemáticas cuando adoptan una mentalidad fija (Wang y Degol, 2016, p. 120). Estos hallazgos sugieren que las personas de género femenino pueden evitar carreras desafiantes en STEM no solo porque creen erróneamente que se necesita una inteligencia innata para tener éxito en estos campos, sino también porque creen erróneamente que pertenecen a un grupo que tiene

menos probabilidades de poseer las cualidades necesarias para tener éxito en el área (Wang y Degol, 2016, p. 126).

Carol Dweck (2006) desarrolla ampliamente la idea de las mentalidades de crecimiento. La autora (2006) propone la idea de que las personas pueden tener dos tipos de mentalidades: fija o de crecimiento, teniendo que aquellos con una mentalidad fija creen que sus habilidades son innatas y no pueden cambiar, mientras que aquellos con una mentalidad de crecimiento ven las habilidades como algo que pueden desarrollar a través del esfuerzo y la práctica.

A nivel adulto, MacPhee et al. (2013) proponen cómo en el contexto del interés y la persistencia de las mujeres en STEM en los Estados Unidos, la autoeficacia académica juega un papel crucial, al considerar que las carreras STEM a menudo se perciben como actividades masculinas en dicho país (p. 349). Empeorando ello, los autores (2013) exponen que en diversas investigaciones sobre estudiantes universitarios en STEM se encuentra de manera consistente que las mujeres se sienten más aisladas y reciben menos orientación que los hombres (p. 350). Como podría esperarse, las mujeres sin confianza en ciencias y matemáticas tienen menos probabilidades de persistir en carreras STEM, en comparación con aquellas con niveles más altos de confianza en esas habilidades (MacPhee et al., 2023, p. 349).

Considerando que las relaciones de mentoría a menudo fortalecen la autoconfianza de las mujeres, este tipo de intervención es a menudo una característica clave en programas dirigidos a apoyar el interés y la persistencia de las mujeres en STEM (MacPhee et al., 2013, pp. 350-351). Las intervenciones para mejorar las expectativas de eficacia de los estudiantes minoritarios en STEM pueden ser un importante amortiguador contra la falta de apoyo e inclusive la discriminación (MacPhee et al., 2013, p. 351).

El Interés, el Compromiso, la Motivación y Disfrutar el Estudio. El interés de las niñas en STEM está estrechamente ligado a múltiples factores, como lo son: su percepción de eficacia personal y rendimiento; aspectos sociales, como las expectativas de los padres, compañeras de clase, amenazas de estereotipos y los medios de comunicación; y su experiencia educativa en general, incluyendo la influencia de los docentes, los planes de estudio y las oportunidades de práctica y mentoría (UNESCO, 2019, p. 45).

La revisión sistemática de investigaciones realizada por UNESCO (2019) sobre la motivación estudiantil señaló que ciertas intervenciones resultaron efectivas en mejorar la motivación y los resultados académicos (p. 45). Estas se centran en aspectos como las creencias de los estudiantes sobre el valor, el interés y la motivación intrínseca, así como en su capacidad para manejar el éxito y fracaso (UNESCO, 2019, p. 45). Además, se plantea la idea de que las mujeres podrían experimentar mayores beneficios de tales intervenciones, dado que están más afectadas por los estereotipos de género con relación a STEM (UNESCO, 2019, p. 45). Desgraciadamente, se propone que las mujeres que han internalizado estos estereotipos de género pueden mostrar menos receptividad hacia las intervenciones motivacionales (UNESCO, 2019, p. 45).

El refuerzo positivo de mentores y experiencias de aprendizaje puede mejorar la autoeficacia y el compromiso STEM, especialmente para estudiantes subrepresentados en dicha área (MacPhee et al., 2013, p. 348).

Factores Familiares y los Pares

Las Creencias y Expectativas de Padres y Madres. Los padres y las madres que tienen expectativas tradicionales en cuanto a roles de género refuerzan las actitudes y comportamientos de género en sus hijos e hijas, teniendo que el trato diferenciado por género puede desalentar a las niñas a seguir estudios en STEM (UNESCO, 2019, p. 47). Por ejemplo, puede tenerse que los padres y madres tengan expectativas más bajas sobre las habilidades matemáticas de las niñas, también dándole un menor valor a la participación de estas en ciencias y matemáticas, en contraste a los niños (UNESCO, 2019, p. 47).

Los padres y madres también ejercen una influencia significativa en las elecciones profesionales de sus hijos e hijas a través del ambiente en el hogar, las experiencias que les brindan y el apoyo que ofrecen: se ha visto que en el caso de las niñas la elección de una carrera está más influida por las expectativas de los padres y madres que por sus intereses personales (UNESCO, 2019, p. 47). Las creencias de los padres, especialmente de las madres, tienen un impacto en las percepciones de las niñas acerca de sus propias habilidades, así afectando su desempeño académico y sus alternativas profesionales (UNESCO, 2019, p. 47). Las madres pueden influir notoriamente en las decisiones de sus hijas de estudiar carreras STEM, en comparación con sus hijos en diversos casos (UNESCO, 2019, p. 47).

Wang y Degol (2016) exponen que se ha encontrado que los padres con creencias más fuertes en estereotipos de género en matemáticas (por ejemplo, creer que los niños son mejores en matemáticas que las niñas y que estos encuentran las matemáticas más útiles e importantes que las niñas) tenían percepciones más altas de la habilidad matemática de sus hijos y percepciones más bajas de la habilidad matemática de sus hijas: a su vez, estas creencias se relacionan positivamente con las propias creencias de habilidad matemática de los niños y niñas

(p. 123). Siguiendo la idea de las creencias paternas, en base a lo observado en PISA de 2015, se tenía que en Chile el 50% de los padres de niños de 15 años reportaron que esperaban que sus hijos trabajaran en el área STEM, lo que contrasta con solo un 16% de esa preferencia para las niñas de 15 años (Del Río et al., 2016, p. 26).

Así, los padres y madres pueden influir en las expectativas y la percepción de habilidad matemática de sus hijos, al transmitir sus propias creencias sesgadas por género sobre el desempeño en matemáticas de niñas y niños, denotando cómo nacen tempranamente sesgos relacionados a STEM y género.

El Nivel Educativo y la Profesión de los Padres y las Madres. Que las niñas tengan familiares que trabajan en campos STEM influye significativamente en su elección de carreras en el área (UNESCO, 2019, p. 47). Las niñas con padres o madres con profesiones STEM pueden familiarizarlas de manera que los otros modelos de rol no pueden proporcionar, particularmente al desafiar la potencial creencia de que las ocupaciones STEM son difíciles de conciliar con la vida familiar (UNESCO, 2019, p. 47). Investigaciones han demostrado que las personas de género femenino que se dedican a la ciencia tienen una mayor probabilidad, respecto a sus colegas de género masculino, de tener padres que trabajan en campos científicos (UNESCO, 2019, p. 47).

Los Activos Presentes y el Apoyo en el Hogar. La disposición de los padres para proporcionar acceso a apoyo externo, como clases particulares, influye en el interés y el desempeño de los niños y niñas en STEM (UNESCO, 2019, p. 47). En Singapur, un país que obtuvo los mejores resultados en matemáticas y ciencias en el octavo grado en TIMSS 2015, el 42% de los padres informaron que habían contratado tutores privados para ayudar a sus hijos con las matemáticas (UNESCO, 2019, p. 47).

De ello se desprende que el acceso a apoyo adicional en educación ayuda a mejorar el desempeño en STEM, lo que a su vez puede influir en las diferencias de desempeño vistas entre niños y niñas. Esto se ve más notoriamente al ver lo que expone Del Río et al. (2016): en Chile, en el caso de niños y niñas pertenecientes a familias de menores ingresos la brecha de género en rendimiento en matemáticas es más marcado (p. 27). Particularmente, como exponen las mismas autoras, en el SIMCE de Matemática 2011 de octavo básico mostró que, si bien existe una diferencia significativa en este puntaje entre las niñas y niños de nivel socioeconómico (NSE) tanto alto como bajo, la brecha de género es dos veces mayor en NSE bajo que en NSE alto (2016, p. 3).

Entonces, se debe considerar el problema de interseccionalidad, concepto ampliamente desarrollado por Patricia Hill Collins, al momento de estudiar las problemáticas que se sufren por identidades de género, así como en general. Es decir, tener en consideración que hay personas que están bajo opresión o desventaja por distintas aristas, como ejemplo particular en este caso debido a la clase socioeconómica a la que pertenecen las niñas. MacPhee et al. (2013) proponen como estudiantes que son tanto minorías en STEM así como tienen menores ingresos se enfrentan a obstáculos para alcanzar hitos académicos para entrar a carreras STEM, así como tienen una eficacia personal académica reducida (p. 350).

La Influencia de los Pares. La confianza, la motivación y el sentido de pertenencia de las niñas se ven impactados por los pares que les rodean en el contexto de la educación STEM (UNESCO, 2019, p. 48). Las relaciones con sus compañeros influyen en las creencias, el comportamiento, el rendimiento académico y la motivación estudiantil, especialmente en la adolescencia: los estudiantes con amigos que valorizan el rendimiento académico, personalmente valorizan más las matemáticas y las ciencias (UNESCO, 2019, p. 48).

Del mismo modo, las niñas pueden sentirse desanimadas a seguir carreras en disciplinas STEM si sus compañeros y entorno cercano consideran que estas áreas no son apropiadas para personas de género femenino: las compañeras femeninas pueden "predecir significativamente el interés y la confianza de las niñas en matemáticas y ciencias" (UNESCO, 2019, p. 48). Por ejemplo, un estudio en Estados Unidos encontró que las decisiones de las niñas de tomar cursos avanzados de matemáticas y física estaban influenciadas por el desempeño de sus amigas en estas materias durante el año anterior (UNESCO, 2019, p. 48).

Siguiendo el último punto, los y las jóvenes que tienen amigos que fomentan, respaldan o ejemplifican un alto rendimiento en matemáticas y ciencias son más propensos a tomar más cursos de matemáticas, tienen una mayor motivación en matemáticas y ciencias, además de que es más probable que se vean a sí mismos como futuros científicos (Wang y Degol, 2016, p. 128). Debido a la naturaleza dominante de los estereotipos de género en STEM, es posible que las niñas sean más susceptibles a las influencias sociales de sus compañeros y compañeras en esta área, siendo potencialmente perjudicial si sus compañeros y compañeras no apoyan sus intereses en matemáticas y ciencias (Wang y Degol, 2016, p. 128).

Factores Escolares

La Calidad de la Docencia y el Dominio de la Asignatura. Se puede considerar que la calidad de los profesores y profesoras son “el factor más importante entre los factores relacionados con la escuela, tanto en el nivel primario como en el secundario, para determinar el desempeño escolar general de los estudiantes” (UNESCO, 2019, p. 50). Se ha evidenciado que el rendimiento superior de los estudiantes en ciencias y matemáticas se asocia con profesores que contaban con mayor experiencia, mostraban mayor confianza en la enseñanza de esas asignaturas y expresaban niveles más altos de satisfacción profesional en general (UNESCO, 2019, p. 50).

En una investigación en línea llevada a cabo en Estados Unidos, centrada en jóvenes de 15 a 18 años, se observó que las adolescentes con interés en seguir carreras en STEM eran cuatro veces más propensas a percibir que sus profesores no las estaban preparando adecuadamente en estas materias, al contrastar con sus compañeros masculinos con aspiraciones similares (UNESCO, 2019, p. 50).

Las Profesoras. La contratación de profesoras de sexo femenino se ha relacionado con la mejora de las experiencias educativas y el aumento del desempeño de las niñas en diversas situaciones y materias, teniendo que se cree que las profesoras tienen un impacto positivo en la percepción, el interés y la confianza de las niñas en las asignaturas STEM, así como en sus metas profesionales en ese campo (UNESCO, 2019, p. 50). Las profesoras tienen el potencial de influir positivamente en las niñas, al poder desafiar las creencias preconcebidas sobre habilidades innatas relacionadas con el género y al servir como ejemplos a seguir para las niñas (UNESCO, 2019, p. 50). Tener ejemplares, roles positivos, para las niñas es crucial para que puedan romperse estereotipos y fomentar su desarrollo pleno en STEM.

Las Percepciones de los Profesores y Profesoras. Un análisis de investigaciones

realizadas en Estados Unidos reveló que las expectativas de los profesores con respecto a las habilidades matemáticas suelen estar sesgadas por el género de los y las estudiantes, lo que puede tener un impacto en las actitudes y el rendimiento de las niñas en esta materia (UNESCO, 2019, p. 52). Docentes también pueden tener perspectivas estereotipadas de otros tipos, como la creencia de quién es o puede ser un ingeniero o ingeniera (UNESCO, 2019, p. 52). Esto denota que, consciente o inconscientemente, en las aulas de clases se pueden promover estereotipos, derivando negativamente en las actitudes y desempeño en STEM de las niñas.

A nivel adulto, se ve un notorio impacto negativo de que los profesores y profesoras de STEM respalden una mentalidad fija en lugar de una de crecimiento, especialmente en estudiantes del género femenino (Canning et al., 2022). Estudios han insinuado que las creencias de mentalidad fija de profesores de STEM podrían desencadenar la amenaza de estereotipo, afectando negativamente el bienestar psicológico, la motivación y las calificaciones de los estudiantes (Canning et al., 2022). Es importante abordar las creencias de mentalidad fija entre los profesores de STEM, para así crear un entorno de aprendizaje más inclusivo y de apoyo para los y las estudiantes (Canning et al., 2022).

Los Libros de Texto y los Materiales Educativos. Los materiales de estudio suelen carecer de representación adecuada de mujeres profesionales en STEM, y si lo hacen con frecuencia emplean un lenguaje e imágenes con mujeres en roles subordinados, por ejemplo, la representación de doctores varones y enfermeras mujeres (UNESCO, 2019, p. 53). Nuevamente, destacar la necesidad de ejemplares femeninos para que niñas les tengan como referencia, ayudando a romper estereotipos de género en STEM.

Los Factores Psicológicos y las Percepciones Acerca de las Aptitudes. De acuerdo con una investigación realizada en Estados Unidos, se observa que las niñas tienden a tener un

rendimiento inferior cuando se enfrentan a estereotipos de género: el estudio indicó que las mujeres con habilidades y antecedentes en matemáticas tan sólidos como los hombres obtuvieron puntajes más bajos cuando existía el estereotipo de que "las mujeres son malas para matemáticas" (UNESCO, 2019, p. 56). Sin embargo, obtuvieron puntajes iguales a los hombres cuando este estereotipo no estaba presente (UNESCO, 2019, p. 56).

Esto último es similar a lo que se ve a nivel adulto. En el contexto de pruebas de matemáticas, cuando se enfatizan diferencias de género en rendimiento, las personas mejoran su rendimiento cuando se resalta la superioridad de su propio género y lo reducen cuando las instrucciones sugieren que el género opuesto es superior, tanto en el caso de personas de género femenino como masculino (Moè y Pazzaglia, 2006, p. 7). Es decir, la sola mención, aunque sea falsa, de un sesgo a favor del género masculino en rendimiento, deriva en un menor rendimiento en el género femenino. Con ello, se debiera promover no hacer mención al rendimiento de algún género en específico.

Cuando las mujeres son conscientes de que sus habilidades son similares a las de los hombres, ya no se juzgan a sí mismas con estándares más altos y expresan las mismas aspiraciones que los hombres (MacPhee et al., 2013, p. 364). Por lo tanto, promulgar el mensaje de que mujeres y hombres rinden igualmente bien en STEM, especialmente cuando se les brindan oportunidades similares, se apoye su confianza, así como se aliente su interés y persistencia en relación con STEM (MacPhee et al., 2013, p. 364).

Factores Sociales

La Igualdad de Género, las Normas Sociales y Culturales. En sociedades con mayor igualdad de género, donde las mujeres tienen acceso a la educación, empleo digno y participación en la toma de decisiones, se ha observado una correlación positiva entre la participación y el rendimiento de las niñas en STEM (UNESCO, 2019, p. 57). Estudios indican que, estas sociedades más igualitarias respecto a género, las niñas muestran actitudes más positivas, mayor confianza y mejores resultados en matemáticas, junto a una menor brecha entre el género femenino y masculino (UNESCO, 2019, p. 57). A pesar de esta correlación, no se excluye la posibilidad de que las niñas tengan altos rendimientos en STEM en países con menor igualdad de género (UNESCO, 2019, p. 57).

Alternativamente, las desigualdades y violencia de género en la sociedad pueden obstaculizar el acceso de las niñas a la educación STEM: un estudio en Pakistán destacó cómo los valores patriarcales afectan las percepciones de las niñas sobre sus habilidades tanto en matemáticas como ciencias (UNESCO, 2019, p. 57).

Las Políticas y la Legislación. Las políticas y la legislación son clave para promover la participación de niñas y mujeres en STEM a una escala sostenible (UNESCO, 2019, p. 57). Estas políticas pueden abordar aspectos específicos de la educación STEM, pero también es crucial implementar políticas que fomenten la igualdad de género, el trato equitativo y medidas específicas para el avance de las mujeres, ya que pueden contribuir al cambio de normas y prácticas sociales que influyen en las elecciones educativas y profesionales de las niñas (UNESCO, 2019, p. 57).

Los Medios de Prensa y de Comunicación Social. Los medios de comunicación social son cruciales en la socialización, ya que influyen en las opiniones, intereses y conductas de

niños, niñas y adultos: los estereotipos que se exponen en los medios pueden derivar en la internalización de estos, afectando la percepción de las personas sobre sí mismas y los demás (UNESCO, 2019, p. 58).

Los estereotipos de género en los medios influyen en las percepciones de las niñas sobre sus habilidades y aspiraciones en disciplinas STEM, especialmente durante la adolescencia, este siendo una etapa clave ya que se desarrollan su identidad y toman en consideración sus opciones profesionales futuras (UNESCO, 2019, p. 58). Investigaciones indican que " los estereotipos de género en los medios de prensa en ciertos campos académicos, tales como ciencias de la computación, pueden influenciar negativamente el interés de las mujeres en seguir dichos campos" (UNESCO, 2019, p. 58).

Brechas de Género en STEM: Intervenciones

UNESCO propone una serie de intervenciones para ayudar a aumentar el interés y el compromiso de niñas y mujeres en la educación STEM, en múltiples niveles, resumidamente (UNESCO, 2019, pp. 60-70):

- Nivel individual: Intervenciones para desarrollar habilidades espaciales en los niños en general, eficacia personal, intereses y motivaciones entre las niñas para seguir estudios y carreras en STEM.
- Nivel familiar y de pares: Intervenciones para llevar a los padres, las madres y las familias a abordar ideas equivocadas basadas en el género y en las capacidades innatas, para ampliar la comprensión de las oportunidades educacionales y las carreras en STEM existentes y para relacionar a las familias con orientadores vocacionales para abrir caminos hacia la educación STEM, así como el apoyo de los pares.
- Nivel escolar: Intervenciones para abordar las percepciones de los docentes y sus habilidades, para desarrollar y ofrecer planes de estudio con perspectiva de género, para implementar evaluaciones que tengan un impacto neutro en los géneros.
- Nivel social: Intervenciones a las normas sociales y culturales relacionadas con la igualdad de género, los estereotipos en los medios, las políticas y la legislación.

Limitaciones

La definición de potenciales brechas solo se basa en pruebas de inferencia estadística, que no pueden entregar causas o confirmaciones certeras con relación a dichas posibles brechas. A lo anterior, sumándose que se pudo no inferir una potencial brecha cuando sí la hay. Esto es más notorio para el equipo académico, ya que su tamaño muestral es menor que en el caso de los y las estudiantes, y con ello la potencia estadística de las pruebas debiera ser inferior. Relacionadamente, se tiene un nivel de significancia arbitrario del 5%, al no tener alguna manera de cuantificar el costo relacionado a cometer errores tipo I y tipo II, para así definir una significancia que se adaptara a estos costos.

Se tienen muestras que no incluyeron a diversos grupos de la UTFSM. En el caso de estudiantes, solo se tienen estudiantes de cinco carreras, no teniendo estudiantes en etapas intermedias. También, está el hecho de que solamente se tienen dos estudiantes de algún género no binario en la muestra. En el caso del equipo académico, solo se tienen casos de aquellos que tenían algún proyecto de investigación activo, sin datos relacionados con académicos alejados de aquel foco.

La falta de ajustes en valores p para múltiples comparaciones fue señalada aumenta la probabilidad de haber cometido un error tipo I, el proponer como potencial brecha una que realmente no lo es. Esto se realiza al considerar que cometer errores tipo II puede llevar a enmascarar problemas, arriesgando potenciales soluciones tardías. Feise (2002) expresa como el reducir la probabilidad de cometer un error tipo I por correcciones al valor p , se aumenta la de cometer un error tipo II, similarmente a lo propuesto por Lew (2019). Cabe mencionar que, en el contexto de cada variable donde se comparaban tres grupos y una probabilidad del 5% de

cometer un error por cada comparación, la probabilidad de haber cometido a lo menos un error tipo I es 14,3%; en el caso de cinco grupos, esto asciende a 40,1%.

El aspecto de las personas de géneros no binario no pudo analizarse de la mejor manera, debido al enfoque de inferencia estadística: conforme mayor es un tamaño muestral, mayor debiera ser la potencia estadística de las pruebas de hipótesis. En esta ocasión el tamaño muestral era bajo, por lo que podría no haberse detectado diferencias significativas entre las personas de estas identidades de género y el género femenino o masculino. Otros focos, de análisis cualitativo, podrían ser una mejor forma de acercarse a estos grupos, para poder conocer sus problemas, y no perderles de vista.

También, cabe mencionar el problema de que las personas no podían especificar su género si este no era femenino o masculino (solo pudiendo indicar “Otro”), perdiendo información por ello. Tampoco se permitía indicar en paralelo su sexo si lo deseaban, lo cual podría también dar información útil respecto a las personas transgénero en la institución, un grupo subrepresentado. Pudo darse que personas del transgénero que se identifican con el género femenino o masculino marcaran la opción “Otro”, por ejemplo, al interpretar que la pregunta tenía un enfoque hacia personas cisgénero, entre otras posibles interpretaciones que llevaran a marcar alternativas distintas a la identidad de género de la persona.

En cuanto a la referencia a literatura respecto a brechas de género en STEM, se estiman tres limitaciones, a grandes rasgos.

Primero, que el enfoque visto es generalmente a nivel de niñez y adolescencia; aunque se mencionen aspectos a nivel terciario, la tendencia es a explicaciones que se forman en etapas

más tempranas de desarrollo. Con ello, se presenta el problema de cómo futuras investigaciones van a abordar estas brechas en estudiantes universitarios.

Segundo, que esta información es totalmente externa a la realidad particular de la USM: no se puede tomar solamente información externa sobre origen de brechas de género y asumir que estas aplican a la realidad institucional de la UTFSM. Son, más bien, una noción sobre la naturaleza del nacimiento, y efectos, de estas brechas.

Tercero, el hecho de que esto fue recopilado y, en menor profundidad, comentado por un estudiante de ingeniería, no alguien que se desempeña en un área que pueda ahondar o comprender de manera más acabada los conceptos respecto a la naturaleza psicológica y social que se asocian a las brechas de género en STEM.

Conclusiones

Los estudiantes denotan altos niveles de confianza en su capacidad de llevar a cabo un emprendimiento. Esto puede ser un indicio de que los y las estudiantes tienen confianza en sus capacidades para emprender e innovar, así siendo un aspecto positivo en cuanto a eficacia personal en innovación. Igualmente, hay una notoria parte de estudiantes que declaran no confiar en su capacidad, lo que podría denotar que los estudiantes se concentran en ambos extremos: poca o mucha confianza.

Para estudiantes por etapa curricular, se percibe que estudiantes de últimos años declaran en una mayor proporción querer ser un empleado de alguna organización que llevar a cabo un emprendimiento, en relación con estudiantes de primeros años. Así teniendo una potencial señal de que los estudiantes van adoptando una mentalidad más orientada hacia pertenecer a una organización ya establecida, o que estudiantes más proclives a emprender desertan, o una combinación de estos y otros factores. Recordando siempre, que esto no es un estudio longitudinal.

En cuanto a las actividades extracurriculares, solo dos estudiantes exponen realizar alguna relacionada directamente con emprendimiento, denotando que puede haber una baja motivación para emprender de los estudiantes, a su vez pudiendo relacionarse con la innovación como esta última da los cimientos para emprendimientos novedosos.

Que los académicos de género masculino dieran respuestas orientadas a una mayor frecuencia de colaboración con relación a sus investigaciones, en contraste al caso femenino, podría relacionarse con lo expuesto por Casad et al. (2020): los profesores de género masculino en STEM tienden a tener más facilidad para establecer redes con colaboradores de investigación,

así como poseen un mayor conocimiento de oportunidades de financiamiento para investigación, entre otros aspectos (p. 15).

También, se percibe una tendencia de que las académicas tienen menos confianza en poder realizar un emprendimiento, en relación con los académicos, esto pudiendo estar relacionado con el punto anterior al tener menores facilidades en sus investigaciones, así como siendo una potencial señal de que hay un ambiente general que favorece la confianza y colaboración para académicos del género masculino, e inclusive de manera más general.

En la muestra, las académicas tienden a participar en mayor proporción de investigaciones ciencias básicas, respecto a los académicos. Si esto sucede a nivel institucional, se podría dar que las investigaciones innovadoras del género femenino se vean más tarde, al estar más lejos de derivar en procesos o productos mejorados, así como estos se podrían dar debido a la aplicación de sus hallazgos a través de otros proyectos, así reduciendo la visibilidad de sus aportes.

Para el caso de estudiantes, se desprende que hay potenciales brechas entre el femenino y masculino para *asociar*, *observar* y *conectar*. Si bien la prueba Dunn no se relaciona con medias, se puede considerar que la media muestral del género femenino en *observar* es superior a la del género masculino, pudiendo ser un indicio de que el género femenino tiene una media superior a la masculina. Similarmente, si se considera que en *conectar* y *asociar* el género masculino tiene una media muestral mayor a la media del femenino, pudiendo ser un reflejo de lo que ocurre a nivel poblacional.

En *conectar* tanto estudiantes como equipo académico tienen menor media que la media del grupo de referencia de Transforme correspondiente por cada género, lo cual va en línea con

la noción general de que los y las integrantes de la USM tienen menor desarrollo de habilidades interpersonales, de cierta forma reforzando esta idea. Casi todos los estudiantes responden que no participan en actividades extracurriculares, lo que podría ser una causa o factor que influye en el desarrollo de esta habilidad, al tener que en estas actividades se facilita el interactuar con diversidades de personas.

En cuanto a las personas de géneros no binarios, se infiere una potencial brecha entre este grupo y el género masculino en *observar*, y por su mayor media muestral, pudiendo ser un indicio de que tienen una media mayor a la del caso masculino.

Para el caso de estudiantes comparados por etapa curricular, se infieren potenciales brechas entre las etapas para *cuestionar*, *observar*, *experimentar*, *conectar* y *general*. Considerando que para todos los casos la media muestral es superior para el conjunto de estudiantes de etapas finales, esto puede ser un indicio de que este grupo tiene mayores medias a nivel poblacional para las variables. Ello, pudiendo ser una señal de que estudiantes desarrollan, por algún medio, las habilidades de descubrimiento durante su formación. Nuevamente, recordando que no son datos longitudinales.

Se ve una diferencia respecto notoria por etapa curricular: para estudiantes de etapas finales, al comparar con iniciales, se tiene no solamente se infieren potenciales brechas de género (femenino y masculino) en *conectar*, *observar* y *asociar*, sino que también el caso promedio (*general*). Además, es preocupante que las diferencias muestrales entre género femenino y masculino son mayores, en magnitud, para todas las habilidades de descubrimiento en el caso de estudiantes de etapas finales respecto a iniciales. Esto puede ser un indicio de que las brechas son más fuertes en etapas finales, que a su vez podría darse por la formación, deserción, cultura institucional y muchos otros aspectos.

Para el caso de estudiantes comparados por carrera de manera agregada, se infiere que hay potenciales brechas entre carreras para *cuestionar*. Cabe mencionar que para la mayoría de las carreras se infieren potenciales brechas de género, la excepción siendo Ingeniería Comercial. Esto puede indicar que, de haber brechas, estas no se presentarán solamente en una carrera, sino a modo general. Si estos resultados se confirman, u otras potenciales brechas no inferidas, sería ideal ver si las diferencias se deben a algún factor del plan curricular asociado a cada carrera, para replicar los aspectos positivos en otros grupos.

Si bien no se detectaron indicios de que hay potenciales brechas de género para las habilidades de descubrimiento en el caso del equipo académico, esto no quiere decir que no haya brechas en estas. Los errores tipo II son una realidad inherente a las pruebas de hipótesis. Lo anterior se puede reducir con mayores tamaños muestrales, pero considerando que obtener tamaños muestrales mayores en el caso del equipo académico es probablemente menos factible, se podrían incorporar otros medios para investigar estos grupos, de enfoque cualitativo. Por ejemplo, realizar *focus groups* donde se tenga una orientación hacia ver las percepciones y experiencias particulares del equipo académico en relación con innovación y brechas de género, a modo de comprender de mejor manera sus realidades, más allá de solo ver indicadores numéricos que no tienen un relato humano que se pueda ver detrás. Puede ser que, debido al alto nivel académico, las diferencias en habilidades de descubrimiento son menores en el equipo académico, gracias al desarrollo de habilidades que tienen a modo general.

En cuanto a la literatura observada en relación con brechas de género en STEM, algo queda claro: son diversos factores, desde estereotipos, pares, profesores, y la cultura a un nivel social que derivan en la existencia de estas brechas. Junto a ello, el hecho de que estas se correlacionan y potencian: por ejemplo, los estereotipos de género reducen la eficacia personal,

que a su vez lleva a que niñas sean menos propensas a desear optar por carreras STEM; la falta de ejemplos de personas del género femenino en STEM deriva en mantener y fortalecer los estereotipos; los padres con sesgos de género pueden llevar a reducir el desempeño y preferencias de sus hijas en STEM; al no sentirse identificadas con STEM, se desalienta al género femenino a optar o mantenerse en esta área.

Se ve una clara prevalencia en los estereotipos de género en STEM, llegando a tal punto que personas del género femenino ven pertenecer a STEM entra en conflicto con su propia identidad de género (UNESCO, 2019, p. 43). En carreras STEM las personas de género femenino se sienten más aisladas (MacPhee et al., 2013, p. 350), lo cual es empeorado con el hecho de que al exponerse a personas de dicho género a la realidad de sesgos de género en STEM, su sentido de pertenencia, actitudes positivas y aspiraciones disminuían (Canning et al., 2022).

También, considerar el gran problema que la interseccionalidad puede presentar: que haya personas bajo desventaja por múltiples aristas, como género junto al nivel socioeconómico, potenciando la situación negativa que pueden experimentar.

En conjunto, esto denota que para poder corregir estas brechas se debiera considerar atacar aspectos de manera conjunta, teniendo en mente la diversidad de aspectos que llevan a que estas brechas existan a un nivel sistémico.

Investigaciones Futuras

Siguiendo la recomendación de Feise (2002), todos los hallazgos derivados de las pruebas estadísticas realizadas en este estudio son tentativas, y deben ser corroboradas; un solo estudio probablemente no es concluyente, sin importar cuál sea la significancia estadística obtenida en cualquier prueba. Aunque pueda resultar tentador atribuir a las estadísticas la responsabilidad de las inferencias, las respuestas que se buscan no pueden obtenerse únicamente a través de las estadísticas (Lew, 2019, p. 226). Con ello, las investigaciones futuras son la base para poder confirmar las potenciales brechas, para que luego se corrijan.

Las mediciones actuales podrían replicarse en el futuro para las mismas personas ya medidas, tanto para analizar los indicadores de las habilidades de descubrimiento, así como analizar la evolución en deseos de innovación o empleo y confianza emprendedora. Esto, claro, tendrá el sesgo de que los participantes ya conocerán los juegos antes de realizarlos, requiriéndose tomar esto en consideración; un análisis de muestras pareadas sería una posibilidad, a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Esto, también, se puede aplicar a grupos de personas en los cuales se realicen intervenciones para desarrollar las habilidades, para ver las diferencias en sus niveles de CI tras estas.

También, se puede medir otras personas, así resultados actuales podrían compararse con nuevas mediciones para extraer conclusiones sobre los cambios generales en la institución a lo largo del tiempo. De realizar esto, no olvidar que se debieran considerar los pesos relativos de los distintos grupos en cada muestra como, por ejemplo, género, carrera o etapas curriculares. Esto último, al considerar que la muestra actual es, mayoritariamente estudiante personas de género masculino, de Ingeniería Civil Industrial y de etapa curricular inicial, sesgando los distintos resultados.

Los y las integrantes de InES de Género en conjunto a Transforme ya han comenzado esta investigación y han denotado tanto entusiasmo como la capacidad para continuarla. Particularmente ya hay dos memorias establecidas en relación con esta investigación: una que propone un plan de acción para fomentar el desarrollo de habilidades de innovación y así reducir las brechas de género en este ámbito; y otra en relación con el contexto empresarial y políticas públicas con relación a género e innovación. Con ello, se esperan ver confirmaciones y pasos para mitigar brechas de género, entre otros tipos, gracias a toda esta línea de investigación.

Para futuras investigaciones que buscan tener perspectiva de género, sean en esta línea o no, se recomienda considerar a las personas de géneros no binarios, así como personas transgénero, al considerar su poca representación, que se ve reflejada en la escasa literatura para sobre estos grupos. Investigarles puede ofrecer datos de referencia útiles para abordar problemas a nivel grupal o individual, evitando soluciones tardías o problemas sin reconocer. Que sean grupos de menor tamaño permite una interacción más significativa con el grupo, al poder alcanzar a interactuar y analizar una mayor proporción respecto del total de estos.

Ya viendo más adelante, cuando ya se vea la potencial confirmación de brechas bajo métodos confiables, queda el aspecto de reducir, minimizar e idealmente eliminar brechas. Considerando que este estudio se desarrolla en un marco de educación a nivel terciaria, naturalmente con respecto a la corrección de brechas de género recae la pregunta: ¿son corregibles estas brechas a estas alturas?

Se podría, naturalmente, fomentar el desarrollo de habilidades en estudiantes, equipo académico, en aquellos grupos donde se ve un menor desarrollo relativo. Dyer et al. (2019) destacan, sin haber alusión a diferencias por edad o género, que todas las habilidades de descubrimiento son desarrollables. Pero no hay que perder de vista que las brechas son realmente

un síntoma, causado por algo mayor. Las brechas de género son un resultado de un sistema que lleva a crear diferencias para las personas de distintos géneros. Es todo este sistema la causa raíz: es algo que ocurre a enorme escala, y esto no se puede olvidar.

Considerando los tipos de nivel de intervención propuestas por UNESCO (2019, pp. 60-70) vistas en la última sección de resultados, a nivel institucional lo más cercano pareciera ser el nivel individual y escolar, pero, nuevamente, este problema es algo que es de una enorme escala, y se debiera fomentar cambios en todos los niveles.

Particularmente en cuanto a literatura enfocada a nivel terciario, *Women in STEM in Higher Education: Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education* es un libro de acceso abierto, podría ser una buena guía para futuras investigaciones e iniciativas a nivel institucional. El DOI de dicho libro es el siguiente: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-1552-9>

En este se abordan los desafíos relacionados con las mujeres en STEM en la educación superior, presentando investigaciones, experiencias, estudios y buenas prácticas asociadas con la participación, acceso y retención de mujeres en las disciplinas STEM; se discuten estrategias implementadas por universidades y responsables políticos para reducir la brecha de género existente en estas áreas (Springer, s.f.).

En el primer capítulo de dicho libro se expone el proyecto W-STEM, del cual UTFSM es partícipe, el cual aspira a la mejora de estrategias y mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en grados STEM de educación superior de Latinoamérica (UTFSM, s.f.c.).

Parafraseando las palabras de la Ex Ministra de Estado de Educación Superior de Irlanda, Mary Mitchell O'Connor (2022, p. v): la desigualdad de género existe en las instituciones terciarias no debido a la falta de talento o ambición, sino a causa de barreras sistémicas y una cultura que implica que el talento por sí solo no siempre es suficiente para garantizar el éxito.

Atacar las causas raíz, mas no los síntomas, corrige problemas.

Referencias

- Alianza Para el Progreso e Innovación, Centro de Innovación UC y Transforme. (2021). *Estudio Innoprofile Perfil de Los Innovadores Coporativos Latinoamericanos Junio 2021*. https://centrodeinnovacion.uc.cl/assets/uploads/2021/06/Informe-InnoProfile_FINAL_REV_06_2021.pdf
- American Psychological Association. (s.f). *Gender*. Rescatado el 08 de octubre de 2023, desde <https://dictionary.apa.org/gender>
- Canadian Institutes of Health Research. (2023). *What is Gender? What is Sex?*. Rescatado el 19 de junio de 2023, desde <https://cihr-irsc.gc.ca/e/48642.html>
- Canning, E., Ozier, Williams, H., AlRasheed, R. y Murphy, M. (2021). Professors Who Signal a Fixed Mindset About Ability Undermine Women's Performance in STEM. *Social Psychological and Personality Science*, 13(5), 927-937. <https://doi.org/10.1177/19485506211030398>
- Casad, B. J., Franks, J. E., Garasky, C. E., Kittleman, M. M., Roesler, A. C., Hall, D. Y., & Petzel, Z. W. (2020). Gender inequality in academia: Problems and solutions for women faculty in STEM. *Journal of Neuroscience Research*, 99(1), 13-23. <https://doi.org/10.1002/jnr.24631>
- Chen, T., Xu, M., Tu, J., Wang, H. y Niu, X. (2018). Relationship between Omnibus and Post-hoc Tests: An Investigation of performance of the F test in ANOVA. *Shanghai Arch Psychiatry*, 30(1), 60-64. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5925602/>
- Consejo Nacional de Educación Superior. (s.f). *CNED - Índices*. Rescatado el 31 de julio de 2023, desde https://www.cned.cl/indices_New_~/pregrado.php

Cambridge University Press. (s.f). Self-Efficacy. En *Cambridge Dictionary*. Rescatado el 23 de octubre de 2023, desde <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/self-efficacy>

Del Río, M., Strasser, K. y Susperreguy, M. (2016). ¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género? Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de Kínder, sus familias y educadoras. *Calidad en la Educación*, 45, 20-53. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000200002>

Diekman, A. B., Steinberg, M., Brown, E. R., Belanger, A. L. y Clark, E. K. (2016). A Goal Congruity Model of Role Entry, Engagement, and Exit: Understanding Communal Goal Processes in STEM Gender Gaps. *Personality and Social Psychology Review*, 21(2), 142-175. <https://doi.org/10.1177/1088868316642141>

Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their Role in Motivation, Personality, and Development*. Psychology Press.

Dyer, J, Gregersen, H. y Christensen, C. M. (2009). *The Innovator's DNA*. <https://www.innosight.com/wp-content/uploads/2009/12/The-Innovators-DNA.pdf>

Dyer, J, Gregersen, H. y Christensen, C. M. (2011a). *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=41229>

Dyer, J, Gregersen, H. y Christensen, C. M. (2011b). *Five Discovery Skills that Distinguish Great Innovators*. <https://hbswk.hbs.edu/item/five-discovery-skills-that-distinguish-great-innovators>

- Dyer, J, Gregersen, H. y Christensen, C. M. (2019). *Innovator's DNA, Updated, With a new Preface: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Harvard Business Press.
- Feise, R. (2002). Do multiple outcome measures require p-value adjustment?. *BMC Medical Research Methodology*, 2, Artículo 8. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-2-8>
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial. (2023). *Análisis de Personas de Género Femenino Inventoras*. https://www.inapi.cl/docs/default-source/2023/centro-de-documentacion/estudios/reporte-de-genero-sobre-solicitudes-de-patentes-en-chile/analisis_de_mujeres_inventoras_ano_2022_inapi.pdf?sfvrsn=1e7ab47d_2
- Lew, M. (2020). A Reckless Guide to P-values. En: Beshpalov, A., Michel, M., Steckler, T. (Eds.), *Good Research Practice in Non-Clinical Pharmacology and Biomedicine. Handbook of Experimental Pharmacology*, 257 (pp. 223-256). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/164_2019_286
- MacPhee, D., Farro, S. y Canneto, S. (2013). Academic Self-efficacy and Performance of Underrepresented STEM Majors: Gender, Ethnic, and Social Class Patterns. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 13(1), 347-369. <https://doi.org/10.1111/asap.12033>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2022, abril). *Radiografía de Género en Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación*. <https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/236718&filename=RADIOGRAFIA%20GENERO%202022.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (s.f.). *Conceptos Asociados a CTCI*.

https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/301109&filename=Infografia_de_conceptos_CTCI_2022.pdf

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2018). *Género y Microemprendimiento*.
https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/EME_5_Genero.pdf

Ministerio de Educación. (2021). *Brechas de Género en Educación Superior 2020*.
https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/16821/Brechas%20Genero%20EdSup_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moè, A. y Pazzaglia, F. (2006). Following the instructions!: Effects of gender beliefs in mental rotation. *Learning and Individual Differences*, 16(4), 369-377.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.01.002>

Nwobi, F. y Akkano, F. (2021). Power Comparison of ANOVA and Kruskal–Wallis Tests When Error Assumptions Are Violated. *Advances in Methodology and Statistics / Metodološki zvezki*, Vol. 18(2), 53–71. <https://doi.org/10.51936/ltgt2135>

Snyder, B. (2019, 24 de junio). *How Innovation Drives Economic Growth*.
<https://www.gsb.stanford.edu/insights/how-innovation-drives-economic-growth>

SPSS Analytics Partner. (s.f.). *Predictive Analysis for Government*. Rescatado el 19 de junio de 2023, de <https://www.spssanalyticspartner.com/spss-software/ibm-spss-statistics/>

The University of British Columbia. (s.f.). *Introduction to SPSS for Statistical Analysis*. Rescatado el 8 de junio de 2023, de <https://researchcommons.library.ubc.ca/introduction-to-spss-for-statistical-analysis/>

Transforme. (s.f.). *Transforme*. Rescatado el 8 de junio de 2023, desde <https://transforme.cl/>

- Mitchell O'Connor, M. (2022). Prefacio. En García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., Domínguez, A. y Pascual, J. (Eds.), *Women in STEM in Higher Education: Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-1552-9>
- Observatorio del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022, Junio). *Evolución del personal I+D que son personas de género femenino y su porcentaje respecto al total*. <https://observa.minciencia.gob.cl/genero/investigacion-y-desarrollo-id/evolucion-del-total-de-investigadoras-mujeres-y-su-porcentaje-respecto-al-total-de-investigadores>
- Observatorio del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. (s.f.). *Glosario*. Rescatado el 19 de junio de 2023, desde <https://observa.minciencia.gob.cl/glosario>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016, Junio). *Women in Science*. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs55-women-in-science-2019-en.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018. En *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *Education at a Glance 2021*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/b35a14e5->

en.pdf?expires=1684531724&id=id&accname=guest&checksum=13845906CAC60ACE
C1C067039EE091D3

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). *Main Science and Technology Indicators*. Rescatado el 10 de abril de 2023, desde https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). *Researchers*. Rescatado el 8 de junio de 2023, de <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>

Rothwell, J. (2013, 10 de junio). *The Hidden Stem Economy*. <https://www.brookings.edu/articles/the-hidden-stem-economy/>

Springer. *Women in STEM in Higher Education: Good Practices of Attraction, Access and Retainment in Higher Education* | *SpringerLink*. Rescatado el 8 de octubre de 2023, desde <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-1552-9>

Universidad Técnica Federico Santa María. (2021). *USM se adjudica PMinES para la igualdad de género en áreas de I+D+i+e*. <https://noticias.usm.cl/2021/10/19/usm-se-adjudica-pmines-para-la-igualdad-de-genero-en-areas-de-idie/>

Universidad Técnica Federico Santa María. (2023, 13 de abril). *Investigación busca identificar brechas de género en el “ADN innovador”*. Rescatado el 31 de julio de 2023, desde <https://usm.cl/noticias/investigacion-usm-busca-identificar-brechas-de-genero-en-el-adn-innovador/>

Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.a.). *Indicadores Institucionales*. Rescatado el 10 de abril de 2023, desde <https://usm.cl/admision/indicadores-institucionales/>

Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.b.) *Enfoque Curricular*. Rescatado el 31 de julio de 2023, desde <https://usm.cl/universidad/modelo-educativo/enfoque-curricular/>

Universidad Técnica Federico Santa María. (s.f.c.). *Proyecto W-STEM*. Rescatado el 8 de octubre de 2023, desde <https://stem.usm.cl/proyecto-w-stem/>

Wang, M. y Degol, J. (2016). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 29, 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>

Anexo A

Alternativas para preguntas de encuesta, estudiantes

Las preguntas y alternativas en relación con la encuesta realizada a la muestra de los y las estudiantes y que son de interés para el análisis descriptivo se pueden ver en la Tabla A.

Tabla A

Preguntas, alternativas y cantidad de respuestas permitidas, encuesta estudiantes

Pregunta	Alternativas	Cantidad de Respuestas Permitidas
Género.	"Masculino"; "Femenino"; "Otro".	Una
Nacionalidad.	Todos los países.	Una
Antes de ingresar a la Universidad, ¿cuál era tu región de residencia?	Las 16 Regiones políticas de Chile.	Una
¿En cuál campus estudias?	"Campus Casa Central Valparaíso"; "Campus Santiago - San Joaquín"; "Campus Santiago - Vitacura".	Una
¿Qué carrera estudias?	"Ingeniería Civil Ambiental"; "Ingeniería Civil Industrial"; "Ingeniería Civil Plan Común"; "Ingeniería Civil Química"; "Ingeniería Comercial".	Una
¿Cuánto has avanzado en tu carrera?	"Estoy en el ciclo final, me quedan 2 años o menos para terminar"; "Estoy en el ciclo inicial, llevo menos de 2 años en la Universidad"	Una

Tabla A (Continuación)

Pregunta	Alternativas	Cantidad de Respuestas Permitidas
¿Realizas alguna actividad extracurricular en la Universidad?	"Ninguna"; "Participo en una rama deportiva"; "Participo en el centro de alumnos de mi carrera"; "Participo en el centro de alumnos de mi carrera"; "Participo en la federación de estudiantes"; "Realizo otras actividades: Indicar cuál (respuesta abierta)".	Múltiples
Si tu respuesta anterior fue "Otro" detalla aquí.	Pregunta Abierta	N/A
¿Qué te gustaría realizar en tu vida laboral luego de salir de la Universidad?	"Quiero realizar un producto o servicio innovador y transformarlo en mi propio emprendimiento"; "No estoy seguro qué es lo que quiero"; "Quiero ser empleado en una compañía que me permita desarrollarme profesionalmente".	Una
¿Crees que tienes las habilidades necesarias para crear una empresa innovadora?	"Sí"; "No".	Una
En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en que podrás lograrlo?	"No tengo confianza"; "Tengo muy poca confianza"; "No estoy seguro"; "Tengo bastante confianza"; "Estoy muy seguro que lo voy a lograr".	Una

Anexo B

Alternativas para preguntas de encuesta, equipo académico

Las preguntas y alternativas en relación con la encuesta realizada a la muestra del equipo académico y que son de interés para el análisis descriptivo se pueden ver en la Tabla B.

Tabla B

Preguntas, alternativas y cantidad de respuestas permitidas, encuesta equipo académico

Pregunta	Alternativas	Cantidad de Respuestas Permitidas
Género.	"Masculino"; "Femenino"; "Otro".	Una
Nacionalidad.	Todos los países.	Una
¿En cuál campus desempeñas tus funciones?	"Campus Casa Central Valparaíso"; "Campus Santiago - San Joaquín"; "Campus Santiago - Vitacura".	Una
¿Cuál es el nivel académico más alto que has alcanzado?	"Media/Secundaria"; "Técnico profesional superior"; "Universitaria"; "Postgrado"; "Magíster"; "Doctorado".	Una
¿Qué tipo de proyecto de investigación tienes actualmente?	"Proyecto interno USM"; "Fondecyt"; "Fondef"; "Otro".	Múltiples
Si tu respuesta anterior fue "Otro" detalla aquí.	Pregunta Abierta	N/A
¿En cuál grupo clasificarías tus temas de investigación?	"Ciencias básicas (conceptos teóricos para el desarrollo de nuevos conocimientos)"; "Ingeniería aplicada (orientado a la implementación de proyectos)"; "Otro".	Una

Tabla B (Continuación)

Pregunta	Alternativas	Cantidad de Respuestas Permitidas
En el contexto de la investigación: ¿Con qué frecuencia cooperas con colegas de otras unidades al interior de la USM?	"Nunca"; "Rara vez"; "Ocasionalmente"; "Frecuentemente"; "Todo el tiempo".	Una
En el contexto de la investigación: ¿Con qué frecuencia cooperas con organizaciones privadas o del sector público?	"Nunca"; "Rara vez"; "Ocasionalmente"; "Frecuentemente"; "Todo el tiempo".	Una
En el contexto de la investigación: ¿Con qué frecuencia cooperas con colegas de otras universidades?	"Nunca"; "Rara vez"; "Ocasionalmente"; "Frecuentemente"; "Todo el tiempo".	Una
¿Crees que alguno de los temas de investigación que trabajas tienen el potencial para dar vida a una empresa innovadora?	"Sí"; "No".	Una
En base a la pregunta anterior ¿cuánta confianza tienes en tus habilidades para materializar la innovación?	"No tengo confianza"; "Tengo muy poca confianza"; "No estoy seguro"; "Tengo bastante confianza"; "Estoy muy seguro que lo voy a lograr".	Una