



**Propuesta didáctica para el aprendizaje de la
estadística desde una perspectiva sociocrítica
abordando la participación de mujeres en STEM**

Javiera Ignacia Miranda Navarrete

Catalina Núñez Vallejos

Seminario para optar al Grado de
Licenciado en Educación de Física y
Matemática.

Profesoras Guía:
Carla Hernández Silva
Daniela Soto Soto

2021-A-12063

© Javiera Ignacia Miranda Navarrete, 2021

© Catalina Núñez Vallejos, 2021

Propuesta didáctica para el aprendizaje de la estadística desde una perspectiva sociocrítica abordando la participación de mujeres en STEM

Javiera Ignacia Miranda Navarrete

Catalina Núñez Vallejos

Este seminario de grado fue elaborado bajo la supervisión de la Dra. Carla Hernández Silva en calidad de Profesora Guía del Departamento de Física y la Dra. Daniela Soto Soto, en calidad de Profesora Guía del Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación. Y ha sido aprobada por la comisión calificadora, Dra. Rosa Montano y Dra. María Magdalena.

Dra. Carla Hernández Silva
Profesora guía

Dra. Daniela Soto Soto
Profesora guía

Dra. Rosa Montano
Profesora correctora

Dra. María Magdalena Aguilera
Profesora correctora

Sr. Roberto Bernal Valenzuela
Director del Departamento

Dedicatoria y agradecimientos

Para comenzar, quiero agradecer a Dios por todo, por levantarme cuando mis brazos estaban caídos, por renovar mis fuerzas, por poner en mi camino a la gente correcta y por todas sus bendiciones.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi familia por animarme cada vez que lo necesité, por cuidar de mí, por su amor incondicional, por el apoyo que me han brindado durante todos estos años. Especialmente a mis padres, que han estado conmigo en cada etapa de mi vida, y porque siempre han creído y en mis capacidades.

A mi amiga Catalina, por acompañarme en todo este proceso y, juntas, hacer de esto una instancia llena de aprendizaje y de crecimiento. Gracias por tu paciencia, por enseñarme tantas cosas, por esas tardes llenas de risas en las que conversábamos de la vida y nos desahogábamos de todo lo que estábamos viviendo, gracias por ser mi partner durante todos estos años.

A mis amigos y amigas, por estar en cada etapa, por esas papitas en eléctrica, por el tecito después de clases, por todos esos momentos en nuestro rincón, por hacer de todos estos años, los mejores. Si bien este camino no fue fácil (para nada) y nos costó noches eternas llenas de trabajo, de anécdotas y de esfuerzo, por fin podemos decir ¡Lo logramos! Estoy orgullosa de cada uno(a) de ustedes, sé que son y serán grandes docentes.

A Constanza, Sebastián y Lady por absolutamente todo, por ser quienes me abrazaban cuando ya no quería más, por los tecitos infinitos, por sus chistes fomes, por ser mis verdaderos amigos.

Finalmente quiero agradecer a las profesoras Carla Hernández y Daniela Soto, por ser quienes nos guiaron y enseñaron en este proceso, por el apoyo que siempre nos brindaron. Gracias por creer en nosotras, en nuestro trabajo, y por entregarnos sus conocimientos y su sabiduría.

Javiera Miranda Navarrete

Dedicatoria y agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Javiera, mi compañera y amiga durante toda esta travesía, una excelente persona y docente con quién comparto las ganas de hacer un cambio. A pesar de ser muy diferentes en muchos sentidos, aprendimos a complementarnos perfectamente y sacar lo mejor de la otra, para cumplir un objetivo en común. Agradezco a la vida, la suerte, o lo que sea responsable de poner a una persona tan maravillosa en mi camino, con quien pude compartir esta hermosa, cansadora y estresante etapa universitaria. Estoy muy orgullosa de todo lo que enfrentamos, todo este camino que recorrimos y los frutos del inmenso trabajo que hicimos.

En segundo lugar, por supuesto que agradecerle a mi familia, que siempre me apoyó y confió en mis capacidades para lograr llegar a donde estoy ahora. En especial a mi mamá, quien siempre tenía una palabra de aliento y un café o dulcecito para las horas y horas de estudio y trabajo; y a mi hermana, quien más confió en mi y me acompañó en cada paso que di.

También quiero agradecer nuestras profesoras guías, Carla Hernández y Daniela Soto, quienes confiaron en este hermoso proyecto y se entusiasmaron tanto como nosotras en construirlo y ver finalmente los resultados. Gracias por sus infinitas palabras de aliento, por todo lo que pudimos aprender de ustedes y por ser parte de este complicado pero maravilloso proceso.

Finalmente, quiero agradecerle a todas las personas que se cruzaron en mi vida en la universidad, a quienes se fueron y quienes siguen conmigo, por las buenas o por las malas, cada una me dejó algún aprendizaje para la vida. En especial, a mis amigos y amigas, con quienes nos acompañamos y apoyamos para completar esta etapa.

Me siento muy afortunada de todo el amor y las maravillosas personas que me rodean. Gracias a mi familia, amigos y amigas, profesores y profesoras, por todo el cariño, las enseñanzas, la compañía, los momentos vividos, etcétera. Con esto doy por finalizada una etapa llena de buenos y malos momentos, altos y bajos, llantos y carcajadas, estrés y relajación, en fin, memorable por muchas razones.

Catalina Núñez Vallejos

Resumen

En carreras del área STEM, las mujeres representan un menor porcentaje que los hombres en cuanto a su participación y permanencia, lo cual produce una segregación social y ocupacional. A partir de diferentes estudios, se determinó que esta brecha no se debe a un problema de capacidades, si no que está asociado a diferentes factores sociales, escolares, familiares y de pares, e individuales.

Es por esto que se crea una propuesta de secuencia didáctica que aborda la problemática de la brecha de género en la participación en carreras STEM, mediante la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico. Esta secuencia engloba una investigación por parte del estudiantado en el electivo de tercero medio de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial”, para identificar las percepciones que tienen sus compañeros y compañeras de nivel con respecto al tema en cuestión. Este diseño didáctico fue implementado en un establecimiento privado de Recoleta, validado por docentes que tienen experiencia enseñando estadística y posteriormente mejorado a partir de los resultados y el análisis de ambos.

A modo de conclusión, abordar este tipo de problemáticas al final de la etapa escolar no solo sirve de incentivo para las estudiantes, sino que también permite reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas, las relaciones interpersonales, el lenguaje, las acciones de la vida cotidiana y la sociedad en general, para así poder luchar contra las desigualdades de género y el sexismo en la educación.

Palabras claves: Género, Estadística, STEM, Modelación sociocrítica, Aprendizaje colaborativo.

Abstract

In STEM careers, women represent a minority compared to men when it comes to participation and permanency, which equals to a social and occupational segregation. In accordance to different studies, it was determined that this gap it's not a capacity issue, but it's associated to factors at the individual, family, institutional and societal levels.

This is why a didactical sequence is created to approach the gender gap problematic in STEM careers, through the social critical shaping and the collaborative and dialogical learning approach. This sequence encapsulates an investigation by "Probability and descriptive and inferential statistics" students to identify their classmate's perception about this subject. This learning design was implemented by a private institution in Recoleta, validated by professors with experience teaching statistics, and subsequently improving based on the results and analysis of both.

As a conclusion, addressing this kind of problematics at the end of school years not only works as an incentive for the students, but also allows to reflect about pedagogical practices, personal relationships, the language, the actions of the everyday life and society in general so we can fight against gender inequality and sexism in education.

Key words: Gender, Statistics, STEM, Social critical shaping, Collaborative learning.

Tabla de contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1: Marco de Antecedentes.....	3
1.1 Antecedentes del problema.....	3
1.2 Justificación y contexto.....	7
1.3 Objetivos.....	10
Capítulo 2: Marco Teórico.....	11
2.1 Educación con perspectiva de género.....	11
2.2 Enseñanza de la matemática y la estadística.....	17
Capítulo 3: Marco Metodológico.....	26
3.1 Metodología del Seminario de Grado.....	26
3.2 Metodología de la propuesta didáctica.....	29
Capítulo 4: Propuesta Pedagógica.....	30
4.1 Estructura.....	31
4.2 Propuesta de evaluación.....	55
Capítulo 5: Evaluación del diseño.....	58
5.1 Implementación.....	58
5.2 Validación por juicio de expertos y expertas.....	82
Conclusiones e implicancias.....	88
Referencias bibliográficas.....	91
Anexo.....	104
1. Mentimeter.....	104
2. Material extra para antes de la secuencia.....	118

Tabla de tablas

Tabla 1. Priorización de Objetivos de Aprendizaje de Probabilidad y Estadística, 7º básico a 4º medio.....	9
Tabla 2. Planificación Clase 1.....	34
Tabla 3. Trabajo a priori del Mentimeter	41
Tabla 4. Planificación Clase 2.....	43
Tabla 5. Planificación Clase 3.....	44
Tabla 6. Trabajo a priori de la encuesta.....	47
Tabla 7. Planificación Clase 4.....	49
Tabla 8. Planificación Clase 5.....	50
Tabla 9. Planificación Clase 6.....	51
Tabla 10. Planificación Clase 7.....	52
Tabla 11. Planificación Clase 8.....	53
Tabla 12. Cronograma del proyecto de investigación	56
Tabla 13. Rúbrica de evaluación.....	57
Tabla 14. Aseveraciones y negaciones de la encuesta realizada por los y las estudiantes	61
Tabla 15. Predicciones de los grupos del factor social.	61
Tabla 16. Predicciones de los grupos del factor escolar.	62
Tabla 17. Predicciones de los grupos del factor familiar y de pares.....	62
Tabla 18. Predicciones de los grupos del factor individual	63
Tabla 19. Cálculos ítems 2, 3 y 4, grupo 2	73
Tabla 20. Validación docentes.....	84
Tabla 21. Comentario validación Experta 1.....	85
Tabla 22. Comentario validación Experta 2.....	86
Tabla 23. Comentario validación Experto 3.....	86
Tabla 24. Puntajes PSU proceso de admisión 2016.....	118
Tabla 25. Calificaciones de Artes Visuales, por género.....	118
Tabla 26. Horas semanales que dedican las alumnas de un curso a ver programas culturales	119
Tabla 27. Personas tituladas en carreras profesionales del área de tecnología, por sexo.....	119
Tabla 28. Número de turnos de enfermeros.....	120
Tabla 29. Longitud de tornillos.....	121
Tabla 30. Número de galardonados y galardonadas por Premio Nobel 2010-2019.....	121

Tabla de figuras

Figura 1. Actividades estereotipadas según género	4
Figura 2. Alumnas matriculadas en educación superior por campo de estudio, a nivel mundial.	5
Figura 3. Porcentaje de matrícula universitaria femenina a nivel educacional y área del conocimiento en Chile 2020.....	5
Figura 4. Proporción de mujeres y hombres en educación superior e investigación, promedio mundial	6
Figura 5. Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM.....	16
Figura 6. Serie puntaje promedio en Matemática según sexo 2006-2018.....	18
Figura 7. Resultado SIMCE de matemática según sexo 2009-2019.....	19
Figura 8. Beneficios del aprendizaje colaborativo	25
Figura 9. Diagrama de la metodología del Seminario de Grado.....	27
Figura 10. Diagrama Partes de la propuesta.	31
Figura 11. Nube de palabras de razones por las que las mujeres no suelen seguir carreras STEM, según los y las estudiantes.....	59
Figura 12. Proporción entre hombres y mujeres que respondieron la encuesta.....	64
Figura 13. Respuestas “¿Les gustaría estudiar una carrera relacionada con el área STEM?”.	64
Figura 14. Valoración ítem 1	64
Figura 15. Valoración ítem 2	65
Figura 16. Valoración ítem 3	65
Figura 17. Valoración ítem 4	65
Figura 18. Valoración ítem 5	66
Figura 19. Valoración ítem 6	66
Figura 20. Valoración ítem 7	66
Figura 21. Valoración ítem 8	67
Figura 22. Valoración ítem 9	67
Figura 23. Valoración ítem 10.....	67
Figura 24. Valoración ítem 11.....	68
Figura 25. Valoración ítem 12.....	68
Figura 26. Valoración ítem 13.....	68
Figura 27. Valoración ítem 14.....	69
Figura 28. Valoración ítem 15.....	69
Figura 29. Valoración ítem 16.....	69
Figura 30. Cálculos ítem nº 1, grupo 1.....	71
Figura 31. Cálculos ítem nº 2, grupo 1.....	71
Figura 32. Cálculos ítem nº 3, grupo 1.....	72
Figura 33. Cálculos ítem nº 4, grupo 1.....	72
Figura 34. Cálculos ítem nº 1, grupo 2.....	72
Figura 35. Cálculos ítem nº 5, grupo 3.....	73
Figura 36. Cálculos ítem nº 6, grupo 3.....	73
Figura 37. Cálculos ítem nº 7, grupo 3.....	74
Figura 38. Cálculos ítem nº 8, grupo 3.....	74
Figura 39. Tablas de frecuencias ítem nº 5, grupo 4.....	74
Figura 40. Tablas de frecuencias ítem nº 6, grupo 4.....	75
Figura 41. Tablas de frecuencias ítem nº 7, grupo 4.....	75
Figura 42. Tablas de frecuencias ítem nº 8, grupo 4.....	75
Figura 43. Tablas de frecuencias ítem nº 9, grupo 5.....	75
Figura 44. Tablas de frecuencias ítem nº 10, grupo 5.....	76
Figura 45. Tablas de frecuencias ítem nº 11, grupo 5.....	76
Figura 46. Tablas de frecuencias ítem nº 12, grupo 5.....	76

Figura 47. Tablas de frecuencias ítem nº 9, grupo 6.	76
Figura 48. Cálculos ítem nº 9, grupo 6.	77
Figura 49. Tablas de frecuencias ítem nº 10, grupo 6.	77
Figura 50. Cálculos ítem nº 10, grupo 6.	77
Figura 51. Tablas de frecuencias ítem nº 11, grupo 6.	77
Figura 52. Cálculos ítem nº 11, grupo 6.	78
Figura 53. Tablas de frecuencias ítem nº 12, grupo 6.	78
Figura 54. Cálculos ítem nº 12, grupo 6.	78
Figura 55. Tablas de frecuencias ítem nº 13, grupo 7.	78
Figura 56. Gráfico ítem nº 13, grupo 7.	79
Figura 57. Tablas de frecuencias ítem nº 14, grupo 7.	79
Figura 58. Gráfico ítem nº 14, grupo 7.	79
Figura 59. Tablas de frecuencias ítem nº 15, grupo 7.	79
Figura 60. Gráfico ítem nº 15, grupo 7.	80
Figura 61. Tablas de frecuencias ítem nº 16, grupo 7.	80
Figura 62. Gráfico ítem nº 16, grupo 7.	80
Figura 63. Diapositiva 1 del Mentimeter.	104
Figura 64. Diapositiva 2 del Mentimeter.	104
Figura 65. Diapositiva 3 del Mentimeter.	105
Figura 66. Diapositiva 4 del Mentimeter.	105
Figura 67. Diapositiva 5 del Mentimeter.	106
Figura 68. Diapositiva 6 del Mentimeter.	106
Figura 69. Diapositiva 7 del Mentimeter.	107
Figura 70. Diapositiva 8 del Mentimeter.	107
Figura 71. Diapositiva 9 del Mentimeter.	108
Figura 72. Diapositiva 10 del Mentimeter.	108
Figura 73. Diapositiva 11 del Mentimeter.	109
Figura 74. Diapositiva 12 del Mentimeter.	109
Figura 75. Diapositiva 13 del Mentimeter.	110
Figura 76. Diapositiva 14 del Mentimeter.	110
Figura 77. Diapositiva 15 del Mentimeter.	111
Figura 78. Diapositiva 16 del Mentimeter.	111
Figura 79. Diapositiva 17 del Mentimeter.	112
Figura 80. Diapositiva 18 del Mentimeter.	112
Figura 81. Diapositiva 19 del Mentimeter.	113
Figura 82. Diapositiva 20 del Mentimeter.	113
Figura 83. Diapositiva 21 del Mentimeter.	114
Figura 84. Diapositiva 22 del Mentimeter.	114
Figura 85. Diapositiva 23 del Mentimeter.	115
Figura 86. Diapositiva 24 del Mentimeter.	115
Figura 87. Diapositiva 25 del Mentimeter.	116
Figura 88. Diapositiva 26 del Mentimeter.	116
Figura 89. Diapositiva 27 del Mentimeter.	117
Figura 90. Diapositiva 28 del Mentimeter.	117
Figura 91. Ingreso mensual, por sexo.	122
Figura 92. Nacimientos por sexo según grupos de edad de la madre, total nacional. 2005, 2010 y 2015.	122

Introducción

Tras una investigación cualitativa acerca de las brechas de género en distintos ámbitos en la educación, se descubrió la problemática de la baja participación de mujeres en carreras STEM, y una de las formas de combatir esta brecha es abordándola dentro del sistema educativo. A partir de esto, se detectó la necesidad de crear una propuesta de secuencia didáctica que aborde este problema, para lo cual se estudiaron las Bases Curriculares vigentes del Ministerio de Educación, Gobierno de Chile y diferentes estrategias metodológicas, para poder llevar a cabo esta tarea.

Luego de todos estos procesos, se determinó que el presente trabajo de Seminario de Grado tiene como objetivo general “Diseñar e implementar una propuesta de secuencia didáctica en el nivel de tercero medio, para abordar la problemática de las brechas de género en STEM en Chile desde la estadística, fundamentada en la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico”. Dicha propuesta se desarrolla en el electivo de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial”, específicamente con los contenidos de medidas de tendencia central, de posición y de dispersión, gráficos estadísticos, tablas de frecuencias y diagramas de caja y bigotes.

Esta secuencia consiste en la realización de un proyecto de investigación en el aula de carácter cuantitativo con enfoque exploratorio por parte del alumnado, que tiene como propósito indagar en las creencias de los y las estudiantes, acerca de la baja participación de mujeres en carreras STEM (sigla que se refiere en inglés a Science, Technology, Engineering and Mathematic). Para así, abordar el aprendizaje de la estadística con una problemática real a través de una modelación sociocrítica, donde el estudiantado trabaja de manera colaborativa, en grupos, para desarrollar una encuesta que sea valorada utilizando la escala de Likert.

Esta propuesta fue implementada en el marco de una práctica profesional durante el primer semestre del año 2021, en donde posteriormente se analizaron sus resultados y se sometió a validación por juicio de expertos y expertas, para finalmente mejorar el diseño didáctico de la secuencia.

En el primer capítulo de este documento se presentan las problemáticas, la justificación y los objetivos que inspiraron la creación de la propuesta, el cual expone la brecha de género que ha estado presente en muchos aspectos a lo largo de los años, como lo es en el ámbito educativo. A temprana edad ya se puede visualizar una diferencia en el trato, en las calificaciones (mayormente en matemáticas), en los incentivos, entre otras, y más adelante se ve reflejada en el ingreso a la educación superior, específicamente en carreras asociadas al área STEM.

El segundo capítulo trata del marco teórico por el cual se sustenta la propuesta, y se separa en dos secciones. En la primera se aborda la inequidad y los estereotipos de género en la escuela a través del tiempo, y el concepto de brecha de género con los factores que influyen en ella. En la segunda sección se abarca la importancia y dificultades de la enseñanza de la matemática y la estadística con problemas reales, algunos conceptos estadísticos relevantes para sustentar la propuesta didáctica, y los aspectos metodológicos que fundamentan la secuencia.

En el tercer capítulo, llamado Marco Metodológico, se especifica la metodología utilizada para el desarrollo de este seminario de grado y de la propuesta didáctica. Además, se justifica el uso de la encuesta y la escala de Likert para que el estudiantado realice una investigación en el aula.

El cuarto capítulo explica la estructura de la propuesta didáctica, incluyendo las planificaciones de cada clase, los objetivos, los conocimientos previos, el tiempo estimado, las actividades a realizar y los recursos didácticos. Además, se presentan algunas recomendaciones a el o la docente para cada parte de la secuencia.

El último capítulo incluye los resultados y el análisis de la implementación de la propuesta en el aula y de la validación por expertos y expertas, y el detalle de las mejoras que se le realizaron a la secuencia luego de ambos procesos.

Finalmente se presentan las conclusiones e implicancias derivadas del trabajo realizado en este seminario de grado. Además, al final del escrito, se anexan imágenes del material que se utiliza en la primera clase y algunos ejercicios propuestos.

Cabe precisar que actualmente se reconoce una diversa variedad de identidades de género, las cuales no están relacionadas directamente al sexo biológico, sino que tienen relación con la autopercepción (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, s.f.). Para el presente seminario de grado, la propuesta didáctica estará enfocada en los géneros femeninos y masculinos, que son los actualmente utilizados por el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (MINEDUC) en sus informes oficiales.

Capítulo 1: Marco de Antecedentes

1.1 Antecedentes del problema

El género es una construcción social que dicta los roles que cada persona debe desarrollar en consonancia con su sexo en cada ámbito de la vida. Tal división determina las oportunidades y limitaciones que tendrá cada individuo, según su género, para desarrollarse plenamente, pero también determina las posibilidades de desarrollo sostenible para el colectivo en el cual se desarrolla (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2016). En cambio, la Real Academia Española define el Género como: “grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico” (Real Academia Española, s.f., definición 1).

Por otra parte, Health Canada (2003) plantea que el sexo biológico lo determinan los caracteres genéticos, endócrinos y anatómicos, siendo el género variable en el tiempo, al interior y entre culturas. Así mismo, Nicole Cisternas, directora de Política Educativa de Educación 2020, señala que:

“El sexo refiere a lo biológico, a características como los órganos sexuales o los cromosomas, que identifican a una persona como hombre o mujer. El género es una representación cultural, que construye la idea de lo femenino y lo masculino, asignando roles y atributos a hombres y mujeres”.

Cuando se discrimina a las personas asignándole ciertas capacidades, valoraciones y significados por su sexo, se le denomina “sexismo”. Estas atribuciones se basan en construcciones sociales y culturales (Morgade, 2001). Por su parte, la Real Academia Española define este concepto como “discriminación de las personas por razón de sexo” (Real Academia Española, s.f., definición 3). A pesar de que esta discriminación afecta a hombres y mujeres, existe una inclinación a sostener que las mujeres son inferiores a los hombres, lo cual termina transformando la diferenciación en segregación (Araya, 2004).

La historia ha estado marcada por la brecha de género existente en muchos aspectos, tales como social, laboral y educativo. Así, en 2016 se creó el Ministerio de la Mujer y la Equidad de género, con el objetivo de construir más y mejores políticas públicas para terminar con estas brechas (Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, s.f.). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2016), México, Colombia, Perú y Chile han avanzado en las últimas décadas en la participación de la mujer “en la educación de las niñas, el ingreso de la mujer al mercado laboral y la protección social para las familias” (p. 12). A pesar de esto, la desigualdad de género en el ámbito económico y laboral sigue siendo significativamente alta, lo cual afecta negativamente a las mujeres.

En Chile las mujeres nos educamos, pero no presentamos la misma situación respecto a autonomía económica y desarrollo profesional. Esta situación no necesariamente habla de una opción libremente elegida por las mujeres, sino que evidencia un patrón

cultural de asignación de roles, donde las mujeres asumen mayoritariamente el cuidado doméstico y familiar (Germina, 2019, p.1).

Así mismo, los ejercicios y problemas de los libros de texto de matemática entregados por el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, reproducen estereotipos y sesgos de género, donde existe una mayor presencia y protagonismo del género masculino por sobre el femenino. Además, los roles que cumplen las personas en los problemas planteados corresponden mayormente a las labores socialmente ligadas a cada género, como las que se pueden observar en la figura 1 (Miranda y Núñez, 2020).



Figura 1. Actividades estereotipadas según género.
Fuente: Miranda y Núñez, 2020.

Según estudios de la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL), en 2009, Chile presentaba una participación laboral significativamente baja por parte de las mujeres y una alta desigualdad de género en la remuneración, donde el salario mensual de ellas representa el 67% del de los hombres (Peticará y Bueno, 2009). Diez años más tarde, Chile aún se encuentra dentro de los países con mayor desigualdad de ingresos, entre los cincuenta países de mayor desarrollo humano. A pesar de esto, la lucha por la igualdad de género ha llevado a Chile a ser uno de los que más ha reducido los prejuicios que existen entre hombres y mujeres (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019).

Un área profesional en el que existe desigualdad de género a nivel mundial es la denominada STEM (Herrera et al., 2021). Este grupo de disciplinas (por sus iniciales en inglés), está asociada a las áreas de conocimiento de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Algunas de las carreras del área STEM son la Medicina, Enfermería, Química, Física, Informática, Robótica, Ingeniería Civil, Ingeniería en Obras Públicas, Arquitectura, Matemática, Estadística, entre muchas otras (Comunidad Mujer, 2017).

Estas disciplinas han contribuido al progreso de la vida en diversos aspectos, tales como la medicina, energías renovables, cultivo y construcción, además de enfrentar problemas como la hambruna y el cambio climático. En estas áreas, las mujeres han demostrado sus habilidades al colaborar en grandes avances, como por ejemplo, en la prevención del cólera y del cáncer, el combate contra la pandemia del Covid-19 mediante herramientas tecnológicas, entre otros (UNESCO, 2019). Según un informe emblemático de la UNESCO (2019), “maximizar el rol catalítico de STEM exige extraer el talento disponible para promover la excelencia, y dejar fuera a las mujeres, es una pérdida para todos” (p. 15).

En el ámbito educativo, según estudios de la UNESCO (2019), las mujeres, a nivel mundial, se especializan en su mayoría en áreas como Comercio, Administración y derecho, Salud y bienestar, y Educación. Así mismo, sólo el 31% de sus matrículas corresponde a carreras STEM, lo cual se puede apreciar en la figura 2.

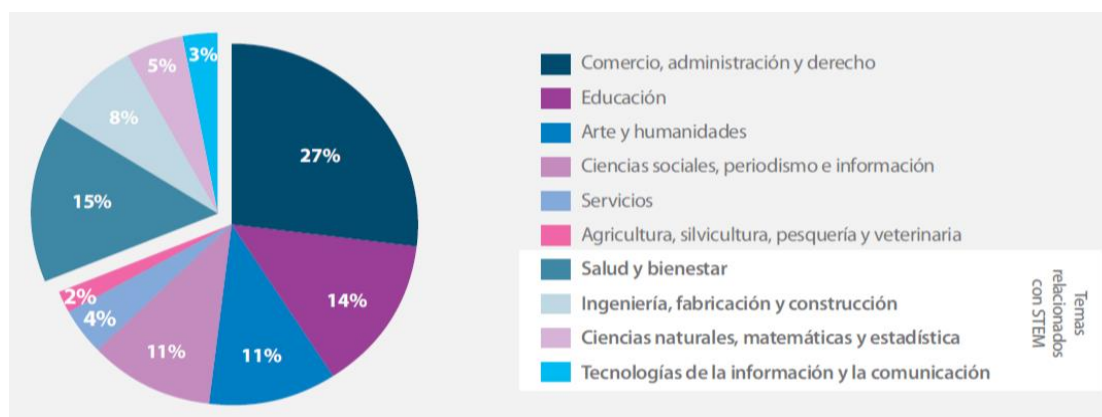


Figura 2. Alumnas matriculadas en educación superior por campo de estudio, a nivel mundial. Fuente: UNESCO, 2019.

Una distribución similar se evidencia en las matrículas para la educación superior en Chile, como muestra la figura 3.

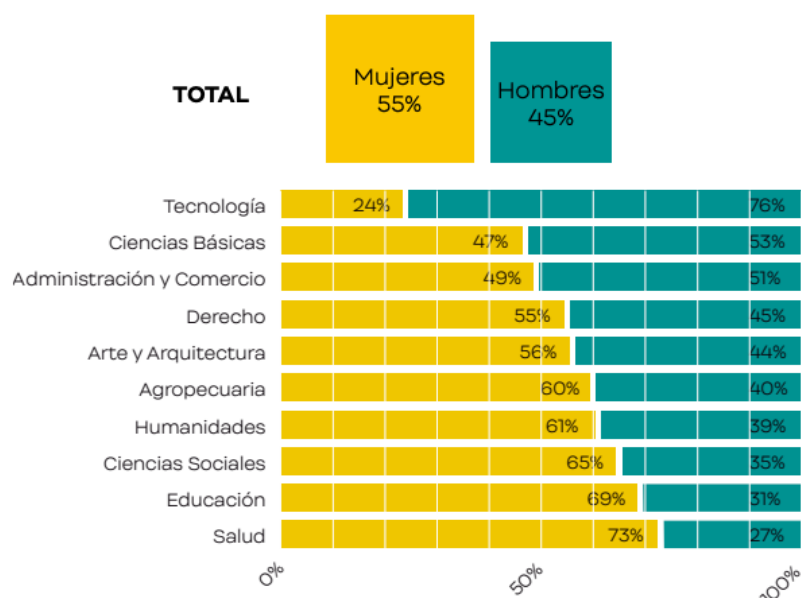


Figura 3. Porcentaje de matrícula universitaria femenina a nivel educacional y área del conocimiento en Chile 2020.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020.

Al pasar a los siguientes niveles en la educación superior, aumenta la participación de hombres, pero disminuye la de las mujeres (figura 4). Sólo alrededor del 30% de las investigaciones realizadas en el mundo son desarrolladas por mujeres, además, las que trabajan en áreas de conocimiento STEM, publican menos investigaciones y a menudo, reciben menos remuneración (UNESCO, 2019).

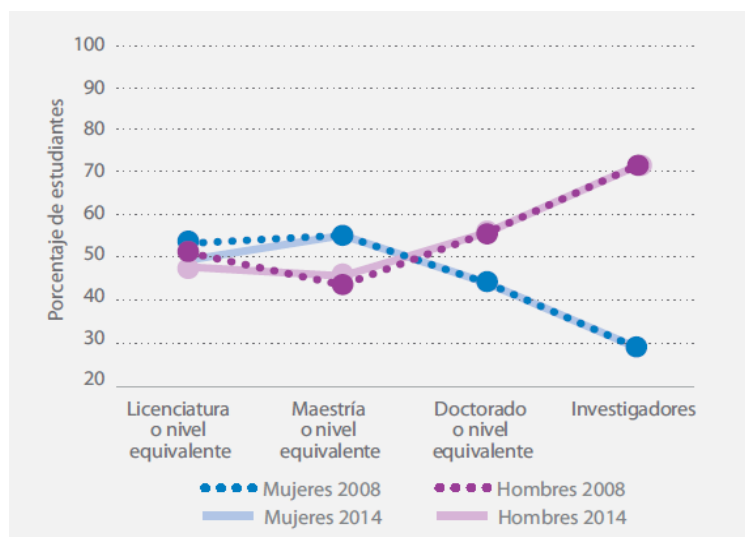


Figura 4. Proporción de mujeres y hombres en educación superior e investigación, promedio mundial. Fuente: UNESCO, 2019.

Problemáticas como la descrita anteriormente, son de gran interés dentro del aula y en el sistema educativo en general, en donde se requiere su incorporación en las asignaturas prescritas del currículum escolar vigente para ser abordadas en las salas de clases. Es por esto que este seminario de grado busca problematizar sobre la baja participación de mujeres en carreras STEM, creando una secuencia didáctica donde el estudiantado investigue este problema dentro de la asignatura de matemática.

En esta materia, y como plantea De Lange (1996), “saber matemáticas” es “hacer matemáticas”, lo cual involucra resolver problemas de la vida cotidiana, desde la experiencia del alumnado, facilitando así el aprendizaje de esta ciencia (De Lange, 1996 citado en Font, 2006).

Las matemáticas forman parte de la cultura al estar vinculadas con la política, la democracia, la sociedad, entre otros (Sánchez y Torres, 2017). Sin embargo, en la enseñanza de esta ciencia se prioriza más el cómo y cuándo aprenden el contenido de la disciplina, dejando de lado el hecho de que “las matemáticas no están libres de valores, no son neutrales culturalmente, ni imparciales políticamente” (p. 73), si no que juegan un papel fundamental para la formación del lugar de los y las estudiantes en la sociedad (Jimeno, 2002 citado en Araya, 2012). Por ende, la educación matemática empodera a las personas y permite la formación de una ciudadanía políticamente activa (Valero, 2012).

Cada establecimiento puede decidir cómo orientar el aprendizaje del contenido curricular de matemática para la constitución de estudiantes que contribuyan a la sociedad de manera íntegra en cuanto a sus creencias, valores individuales y colectivos. Además, el profesorado puede provocar que alumnos y alumnas participen activamente en su aprendizaje y aprendan a reflexionar críticamente sobre la aplicación de esta ciencia a la vida real (Sánchez y Torres, 2017).

Dentro de la matemática, uno de los campos más importantes es la Estadística, la cual es utilizada en todas las ciencias, analizando y realizando predicciones de diferentes fenómenos (Zavaleta, 2011). Existen diversas razones por las que se enseña esta disciplina en los establecimientos educacionales. Una de ellas es que el estudio de la estadística durante la etapa escolar tiene variadas aplicaciones, las cuales pueden ayudar y servir tanto en el futuro

cívico como profesional, formando personas capaces de razonar crítica y objetivamente ante diversas situaciones que se puedan presentar (Holmes, 1980 citado en Batanero, 2001).

1.2 Justificación y contexto

Como se mencionó anteriormente, la brecha de género está presente en muchos aspectos de la vida, por lo cual es muy importante que niños, niñas y jóvenes estén al tanto de esta realidad. La escuela, por su parte, no es solo para la reproducción y aprendizaje de contenidos, sino que además es el principal espacio de socialización después de la familia, por lo que es muy importante trabajar conscientemente dentro del sistema educativo para no reproducir roles, estereotipos e inequidades de género (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, 2019; Red chilena contra la violencia hacia las mujeres, 2016).

Debido a lo anterior, es fundamental enseñarle a niños, niñas y adolescentes que una sociedad se construye en base a la noción de pertenencia a una comunidad, la conciencia del resto de las personas y las responsabilidades que esto implica. Así, una sociedad inclusiva debe estar basada en la confianza, la justicia, el respeto, la solidaridad y la libertad, lo cual debe ser aplicado en el ambiente escolar, para que toda la comunidad educativa se sienta segura y cómoda en un espacio de aprendizaje inclusivo, libre de violencia y discriminación (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, 2019). Es por esto que es importante incorporar la perspectiva de género, para así visibilizar conductas normalizadas y promover una convivencia donde se respete la dignidad entre hombres y mujeres.

Todo lo anterior es muy importante que sea planteado e incorporado dentro de una comunidad educativa, pero la realidad dentro del aula es diferente. Según un estudio del SERNAM (2009):

Muchas características de las aulas observadas dificultan el aprendizaje de las alumnas mujeres (menor interacción, más descalificaciones, más roles de servicio y menos de liderazgo), mientras que otras transmiten más creencias y visiones estereotípicas de los dos géneros (uso de ejemplos masculinos, ilustraciones masculinas, apelativos masculinos, ejemplos estereotípicos), las que pueden llegar a limitar la plena expresión del potencial de los/as alumnos/as de ambos sexos. Es decir, los y las docentes replican en las aulas prácticas que históricamente han sido cultural y socialmente aceptadas, manteniendo los estereotipos de género tanto a nivel de las interacciones como del discurso de los y las docentes (p. 70).

En coherencia, Flores (2007) expone que esta baja participación por parte de las mujeres provoca una deficiencia de estímulos, generando que los hombres sean más activos en clases con profesores y las mujeres más activas con profesoras.

Como plantea Araya (2012), “al estudiantado se le <<ha vendido la idea>> de que hombres y mujeres son diferentes en su capacidad para desempeñarse en dicha disciplina y la mayor parte del proceso educativo se ha estructurado en torno a dicha idea” (p. 74). Los estereotipos

de género están presentes en el aula, en el sistema educativo, en la familia y en la sociedad, por lo que es muy importante que los y las docentes eviten transmitir patrones sexistas en este espacio (Calvo, 2016). Así, es primordial capacitar al profesorado para poder entregar una educación íntegra y pluralista a todo el estudiantado (Red chilena contra la violencia hacia las mujeres, 2016).

Por todo esto, y como manifiesta Lamas (2008), es necesario incorporar el enfoque de género “desde el diseño de libros de texto y programas no sexistas hasta el desarrollo de políticas de igualdad de trato y oportunidades entre maestros y maestras” (p. 26). Desde este punto de vista, es importante revelar que el currículum actual no reconoce que exista una desigualdad de género, haciendo invisible este problema que ha estado presente durante tantos años, por lo que uno de los propósitos de esta propuesta es visibilizar la brecha de género en la participación en carreras STEM y los factores que influyen en esta, mediante la estadística.

Para abordar el tema seleccionado en estadística, se realizó un estudio de las Bases Curriculares del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile de la asignatura de matemática, específicamente del sub eje de Probabilidad y Estadística, con respecto a la priorización de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de séptimo a cuarto medio (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, s.f.-a). Para esto se utilizan las categorías de “Priorizado Nivel 1”, “Priorizado Nivel 2” y “No Priorizado”, donde la primera hace referencia a los OA fundamentales en el progreso de las competencias matemáticas para el desarrollo del alumnado, el nivel 2 corresponde a los que permiten realizar una interdisciplina y que el estudiantado se adapte a la sociedad, y finalmente, los OA no priorizados no serán desarrollados directamente, ya que no se consideran esenciales para el progreso de los y las estudiantes (Vásquez et al., 2020). En la siguiente tabla se muestran los OA de cada nivel, que refieren a Estadística, con su nivel de priorización.

Nivel	Objetivo de Aprendizaje	Priorización
7º Básico	Estimar el porcentaje de algunas características de una población desconocida por medio del muestreo.	No Priorizado
	Representar datos obtenidos en una muestra mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas, utilizando gráficos apropiados, de manera manual y/o con software educativo.	Nivel 1
	Mostrar que comprenden las medidas de tendencia central y el rango.	No Priorizado
8º Básico	Mostrar que comprenden las medidas de posición, percentiles y cuartiles.	Nivel 1
	Evaluar la forma en que los datos están presentados.	Nivel 2
1º Medio	Registrar distribuciones de dos características distintas, de una misma población, en una tabla de doble entrada y en una nube de puntos.	Nivel 2
	Comparar poblaciones mediante la confección de gráficos “xy” para dos atributos de muestras, de manera concreta y pictórica.	No Priorizado

3º Medio	Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales.	Nivel 1
4º Medio	Fundamentar decisiones en situaciones de incerteza, a partir del análisis crítico de datos estadísticos y con base en los modelos binomial y normal.	No Priorizado

Tabla 1. Priorización de Objetivos de Aprendizaje de Probabilidad y Estadística, 7º básico a 4º medio. Fuente: Elaboración propia.

Debido a la información de la tabla 1, el nivel de priorización de los contenidos que se quieren abordar en la propuesta de este seminario, cómo están distribuidos estos contenidos en cada nivel educativo, y considerando que la unidad de “Probabilidad y Estadística” es la última que se aborda durante el año escolar, la que comparte el tiempo destinado entre los contenidos de probabilidad y estadística y que además no siempre se alcanza a desarrollar en su totalidad, es que la secuencia didáctica está enfocada en el “Diferenciado de Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial” de tercero y cuarto medio.

El Programa de Estudio del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (2021) de este diferenciado, plantea que “esta asignatura trata del razonamiento y la toma de decisiones en condiciones de incerteza” (p. 21), teniendo como objetivo estudiar “diversas situaciones o fenómenos sociales y científicos, instancias en las que se requiere extraer conclusiones y tomar decisiones con base en datos cuantitativos, así como comunicar y argumentar resultados y validar conclusiones o hallazgos acerca de muestras y poblaciones” (p. 21). Adicionalmente, busca ofrecer oportunidades de aprendizaje contextualizadas en matemática u otros ámbitos significativos, interdisciplinarios o de profundización matemática, así cada estudiante podrá sistematizar y aplicar lo aprendido, además de poner en práctica sus propias maneras de abordar los problemas y fenómenos.

Además, esta disciplina fomenta el uso de tecnologías digitales para lograr diferentes niveles de comprensión y aplicación de conocimiento y procedimientos. Cuando estas herramientas están especialmente diseñadas para aprender matemática, facilitan el análisis y visualización de conceptos y procedimientos en cuestión.

Esta asignatura de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial” se divide en 4 unidades temáticas, las cuales se presentan a continuación con su propósito y una breve descripción de las actividades propuestas en el Programa de Estudio (Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, 2021).

- Unidad 1: ¿Qué dicen los gráficos? Análisis crítico de la información.

Esta unidad tiene como fin que el grupo escolar aprenda a resolver problemas donde se debe seleccionar una representación gráfica acorde a la variable en cuestión. Además de elaborar y analizar de forma crítica distintas representaciones manuales y digitales de la información, para posteriormente tomar decisiones y argumentar.

Las actividades propuestas tienen como objetivo recolectar información y construir diferentes representaciones (gráficos, diagramas de caja, gráficos de dispersión, histogramas, nubes de puntos, etc.), para luego interpretar y resolver el problema o pregunta, considerando sus posibilidades y restricciones para tomar decisiones. El desarrollo de estas actividades debe ser mediante un trabajo colaborativo, y pueden utilizar herramientas tecnológicas para informarse, investigar y comunicarse.

- Unidad 2: Comprender la media muestral, las medidas de dispersión y de correlación.

El propósito de esta unidad es que los y las estudiantes puedan desarrollar actividades que involucren la media muestral, las medidas de dispersión (desviaciones y varianza) y la correlación para obtener información sobre la distribución de los datos, de manera manual y digital, para luego analizar críticamente, argumentar y tomar decisiones.

Las actividades propuestas en esta unidad tienen como objetivo que comprendan más en profundidad la media aritmética, la desviación estándar y la correlación lineal, mediante la resolución de problemas en donde se involucran casos en contextos reales, utilizando herramientas tecnológicas para obtener representaciones y respuestas a distintas interrogantes, acorde a lo solicitado.

- Unidad 3: Modelaje de fenómenos mediante las probabilidades las distribuciones binomial o normal.

En esta unidad, el estudiantado deberá comprender los beneficios de encontrar rápidamente la probabilidad de un suceso al utilizar la distribución normal. Para esto, inicia con experimentos aleatorios binomiales, luego se encuentra la probabilidad de un suceso discreto, suceso continuo y probabilidad normal.

El propósito de las actividades propuestas es que los y las estudiantes profundicen en los conceptos de distribución normal y binomial para determinar o modelar fenómenos cotidianos. Además, se espera que sean capaces de plantear hipótesis y determinar la veracidad de esta utilizando lo visto en clases.

- Unidad 4: Hacer inferencia estadística

En esta unidad temática, se espera que alumnos y alumnas puedan aplicar el contenido abordado en las unidades anteriores para inferir información desde una distribución normal.

Las actividades propuestas para esta unidad se basan en hacer inferencias en diversos contextos para una muestra o una población utilizando intervalos de confianza. Para ello se plantean hipótesis capaces de aceptar o rechazar cierta información asociando un nivel de confianza y un error de probabilidad.

1.3 Objetivos

El objetivo general de este seminario de grado es diseñar e implementar una propuesta de secuencia didáctica en el nivel de tercero medio, para abordar la problemática de las brechas de género en STEM en Chile desde la estadística, fundamentada en la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico.

Objetivos específicos:

- Reconocer los factores que influyen en la participación de mujeres en carreras STEM.
- Elaborar una secuencia didáctica para el electivo de “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial”.
- Evaluar la implementación de la propuesta didáctica en el aula.
- Validar la propuesta didáctica por juicio de expertas y expertos en el área, para rediseñar la secuencia.

Capítulo 2: Marco Teórico

El Marco Teórico de este escrito está organizado en dos secciones, Educación con perspectiva de género y Enseñanza de la matemática y la estadística. En la primera se desarrolla el concepto de estereotipos de género y cómo estos han estado presentes en el aula; la importancia de educar con perspectiva de género, junto con algunas de las medidas que se han llevado a cabo para combatir las inequidades de género; y el concepto de brecha de género con los factores que influyen en la participación de mujeres en carreras STEM. En la segunda sección se expone la importancia y las dificultades de la enseñanza de la matemática y la estadística, algunos conceptos estadísticos necesarios para comprender la secuencia didáctica, y los aspectos metodológicos que caracterizan la propuesta, en donde se plantea la modelación sociocrítica como una visión de la enseñanza de las matemáticas que permite considerar problemáticas sociales, y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico como estrategias didácticas que posicionan al estudiantado como protagonista de su aprendizaje.

2.1 Educación con perspectiva de género

Según Gómez (2015), en Chile, los primeros establecimientos educacionales públicos estaban pensados en crear varones ciudadanos cultos, instruyéndolos en latín, literatura y filosofía; además de formarlos para conducir la nación en un futuro. La enseñanza primaria era para “la masa”, la cual estaba centrada en la lectura y la escritura, y la enseñanza secundaria estaba dirigida solo para la minoría escogida “élite”, con el fin de preservar la instrucción intelectual y cívica. Posteriormente, el currículum para la educación secundaria dejó atrás la tarea de formar hombres “sabios y cultos” para dar paso al “pensador en acción”, centrándose en la matemática, las ciencias y las lenguas.

En el año 1854 se crea la Escuela Normal Femenina de enseñanza primaria, la cual estaba a cargo de la congregación de los Sagrados Corazones. Su plan de estudio incluía materias como lectura, escritura, dogma y moral religiosa, geografía, métodos de enseñanza, aritmética, historia, gramática castellana, dibujo y prácticas manuales como el trabajo doméstico, el bordado y la costura (Biblioteca Nacional de Chile, 2018).

Más tarde, la promulgación del Decreto Amunátegui en el año 1877 establecía que las mujeres debían ser admitidas en la Universidad, sin embargo, la educación secundaria femenina estaba a cargo de congregaciones religiosas. Al aprobarse este decreto, el Estado tenía la obligación de incorporar a las mujeres en el sistema educativo de enseñanza secundaria para que ellas pudieran en un futuro ingresar a la educación superior (Pérez y Rojas, 2020).

En Chile, a principios de la década de 1910, se autorizó la coeducación en 5 liceos públicos, es decir, hombres y mujeres recibían la misma educación en el mismo espacio. Esta medida fue fuertemente criticada en el Congreso Nacional de Enseñanza Secundaria (1911), donde se mencionan las tres siguientes ideas:

1. Las mujeres debían recibir educación acorde al rol que estaba asociado a su sexo.
2. La coeducación perjudicaría la salud de las alumnas, ya que tendrían que hacer un mayor esfuerzo mental para alcanzar el nivel de sus compañeros.
3. Este tipo de educación alteraría el papel de cada sexo, es decir, “afeminar a los hombres y virilizar a las mujeres” (p. 40).

A pesar de este método educativo, en el aula siguen existiendo diferencias en la interacción de parte del profesorado hacia sus estudiantes de cada sexo, donde “los hombres se convierten en protagonistas tanto por la cantidad y calidad de atención que reciben” (Araya, 2004, p. 07).

Pese a que este método se siguió expandiendo hasta la actualidad, aún existen colegios de un sólo sexo. Es por esto que diputados y diputadas, en 2019, presentaron un proyecto que modifica la Ley General de Educación (Nº 20.370), para volver mixtos a los establecimientos educacionales tanto públicos como privados. Es importante que hombres y mujeres compartan el mismo espacio de formación educacional, para así poder crecer como sociedad y disminuir la brecha de género, el machismo y el sexismo (Cámara de Diputados, 2019).

Como menciona Araya (2004), aunque se han tomado diversas medidas para que ambos sexos tengan derecho a la misma educación, es importante ver lo que pasa dentro de los establecimientos. Con respecto al lenguaje, se utiliza el masculino para generalizar al referirse a ambos sexos, incluso cuando la mayoría de las personas son mujeres, dando protagonismo en la base del discurso al sujeto masculino. Además, los textos escolares reproducen tradiciones sexistas a través de las imágenes y de la asignación de roles estereotipados hacia hombres y mujeres. Con respecto a esto, en los últimos años se han implementado diferentes medidas para combatir este tipo de sexismo, tales como las modificaciones en el currículum y los libros de texto, los cambios en el lenguaje, entre otros. Sin embargo, estas acciones no han sido suficientes para generar un real cambio, ya que es necesario “un profesorado crítico y reflexivo acerca de las prácticas sexistas que imperan en la educación para así poder transformarlas” (Araya, 2004, p. 08).

En la institución escolar por medio de los planes y programas, el currículum, el lenguaje androcéntrico, la posición que toman los hombres en los hechos históricos, generan relaciones asimétricas entre las mujeres y hombres. Se deben buscar alternativas para que el espacio educativo logre posicionar y generar cambios en las estructuras y el imaginario colectivo respecto del sexismo, y evitar que se fortalezca en estos espacios (Quiroga & Becerra, 2020, p. 20).

Es por todo lo anterior que es importante trabajar para una educación no sexista, donde se debe evitar y combatir a través de la educación la discriminación hacia la mujer por parte de todo lo que compone el sistema educativo, tanto personas como espacios. Para esto, es fundamental eliminar el lenguaje sexista, el androcentrismo en la ciencia y la categorización sexista, por ejemplo, hacia los juguetes; hacer visibles los aportes que han realizado las mujeres durante la historia y prevenir la violencia de género (López, 2017).

En este breve recorrido histórico se puede observar que, desde los inicios de la escuela en Chile, existía una marcada segregación hacia las mujeres, más aún cuando pertenecían a clases sociales consideradas inferiores. Con los años se hicieron diversos esfuerzos para disminuir la brecha que discrimina a las niñas, adolescentes y mujeres en el ámbito educacional. Sin embargo, en la actualidad, los estereotipos de género siguen estando marcados en las escuelas y en gran manera siguen influyendo en la participación de mujeres

en las áreas que tienen una fuerte adhesión mayoritariamente de hombres, como lo son precisamente STEM.

Actualmente, los niños y niñas de la sociedad del siglo XXI siguen replicando estereotipos de género, más aún cuando estos son cultivados en el espacio escolar. Como plantea Rodríguez (2021), un estereotipo se refiere a ciertas características comúnmente aceptadas que se otorgan a miembros de un grupo. Así, los estereotipos de género son prejuicios que establece la sociedad sobre las características, actitudes y roles que deberían tener hombres y mujeres, como los que se muestran en la figura 1.

En cuanto a los estereotipos de roles femeninos, estos están ligados a elementos emocionales, de cuidado y protección, mientras que para el género masculino existe una variedad más amplia de roles focalizados al liderazgo, a asumir riesgos, entre otros.

En relación a lo anterior, se puede ver que, histórica y socialmente se han reproducido estereotipos de género que categorizan ciertos trabajos y disciplinas como “masculinas”. Según el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género (s.f.), a pesar de que las mujeres representan el 53% de matrículas en Educación Superior, en 2018 sólo el 25% del total de las matrículas en áreas STEM corresponde a mujeres.

Esta diferencia de género comienza desde una etapa temprana y se incrementa a medida que van creciendo. Así, poco a poco disminuyen su participación y pierden el interés en materias STEM. Debido a esto y a otros factores (los que se presentarán más adelante en este documento), al llegar a la educación superior, las mujeres abandonan sus estudios en STEM de manera desproporcionada, incrementándose aún más en estudios de posgrado. Un ejemplo de esto es un estudio realizado en Estados Unidos, el cual evidenció una brecha importante entre aquellas personas que tenían la intención de estudiar alguna carrera relacionada con las ciencias e ingeniería, y aquellas que terminaron sus estudios y se titularon en ellas. Esta investigación arrojó que las mujeres desertaron más que los hombres en carreras relacionadas con las ciencias y la ingeniería (UNESCO, 2019).

Esto resulta de importancia, puesto que “cuando existe un estereotipo negativo asociado al desempeño de un grupo —por ejemplo, las mujeres y las matemáticas— el desempeño es menor. No es porque haya menos capacidades, sino porque ese estereotipo predispone a estas personas e influye en su rendimiento” (Educación 2020, 2016). Con esto se puede dar cuenta de que los estereotipos de género traen consigo un gran riesgo, ya que fomenta la desigualdad y la discriminación entre hombres y mujeres.

Ahora bien, al momento de luchar contra esta desigualdad y discriminación de género en el sistema educativo, es que aparecen los conceptos de equidad e igualdad, los cuales suelen ser utilizados como sinónimos, pero existe una importante diferenciación entre ambos términos (Guerrero et al., 2011). La equidad de género hace referencia a la justicia en el trato hacia hombres y mujeres, según sus necesidades, diferencias y desventajas que han estado presente históricamente. Por su parte, la igualdad de género es el estado ideal donde se tienen los mismos derechos, oportunidades, beneficios, etcétera. Por ende, la equidad de género es un medio para lograr la igualdad, meta a la que se debería apuntar como sociedad (Guerrero et al., 2011).

Una forma de erradicar la desigualdad de género en el aula, es precisamente transversalizar la perspectiva de género. El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC), define este concepto como un proceso planificado que implique leyes, políticas o programas tanto para hombres como para las mujeres, de manera que ambos se

vean beneficiados por igual, sin propagar la desigualdad, teniendo como objetivo la igualdad de género (ECOSOC, 1997).

Es por esto que para alcanzar una educación con equidad de género es necesario no solo un enfoque pedagógico, sino que también es importante distinguir que las escuelas son parte de la sociedad, por lo que el cuerpo docente no puede cambiar la estructura de valores existente, pero sí puede reflexionar y cuestionar cómo el género repercute en la educación escolar; poner atención a las propias prácticas docentes y manejar diferentes técnicas de enseñanza llamativas tanto para hombres como para mujeres (McGee, 2001).

Teniendo en cuenta estos pasos y la necesidad urgente de implementar acciones que generen cambios significativos en la sociedad, es que resulta necesario intervenir en todo contexto educativo, partiendo por ejemplo en las asignaturas relacionadas a STEM.

En concordancia con lo anterior, Guerrero et al. (2011), proponen una secuencia didáctica que aborda temáticas de género en la asignatura de matemática. Esta propuesta está enfocada en el nivel de 5° Básico, específicamente en la unidad de “Tiempo y programaciones” en la asignatura de matemáticas, el cual tiene como aprendizaje esperado que “Las alumnas y los alumnos determinan la duración de las tareas que se realizan cotidianamente en el hogar, y las expresan en horas diarias y semanales. Eligen operaciones, ejercitan suma, división y multiplicación. Aprecian el valor del trabajo realizado en el hogar y reflexionan sobre su distribución desigual por sexo” (Guerrero et al., 2011, p. 79).

La actividad comienza contando una historia acerca de “los quehaceres del hogar y cómo se distribuyen los tiempos en estos”, para luego preguntar cómo se designan las tareas del hogar, cuánto tiempo ocupan en aquellas tareas el papá, la mamá y el mismo o la misma estudiante, y la importancia que tiene la distribución de cada una de ellas entre todos(as) los(as) integrantes de su familia. Posteriormente se les da la tarea de que cada estudiante debe entrevistar a su papá y su mamá por separado para saber cuánto tiempo destinan a cada actividad, y a la clase siguiente poder trabajar con estos datos en una tabla.

Una vez obtenidos estos datos, el o la estudiante debe sumar los minutos que se demora cada integrante en cada una de las actividades que realiza, para que luego el o la docente pregunte cuál fue la tarea que menos y más tiempo requiere y así hacer una comparación, además de preguntar cuál(es) es(son) la(s) tarea(s) que el o la estudiante lleva a cabo. En seguida se les pide calcular el total de minutos en cada columna (de cada integrante de la familia) y convertirlos en horas. Con posterioridad, se le pide a algún o alguna estudiante leer sus resultados en voz alta respondiendo las siguientes preguntas: ¿Cuántas horas y minutos trabaja tu mamá en casa? ¿Y tu papá? ¿Ocupan todos y todas el mismo tiempo? Luego de respondidas las preguntas, se comparan los tiempos en que realizan las labores del hogar las madres que solo trabajan en casa y aquellas que trabajan fuera de esta, para así saber si existe equilibrio entre ambos tiempos, y reflexionar acerca de la importancia de la distribución equitativa del trabajo en el hogar entre todos y todas las(os) integrantes de la familia.

Una vez finalizado esto, el estudiantado debe conocer cuántas horas a la semana ocupa cada uno(a) en las tareas domésticas, para lo cual solo deben multiplicar cada valor por 7 y sumar todos estos resultados. Finalmente, se comparan y comentan las horas destinadas entre cada estudiante y se realiza una comparación con el trabajo doméstico remunerado, teniendo en cuenta que la jornada laboral tiene una duración de 45 horas semanales y que cada hora se paga aproximadamente a \$2.000. Luego, se comenta y reflexiona sobre la importancia y el valor que tienen estas actividades, para finalizar con las siguientes preguntas:

¿Qué importancia tiene el trabajo de la casa para la familia? ¿Qué importancia tiene para el país?

Este tipo de actividades incentivan a cada estudiante a reflexionar sobre el trabajo doméstico, el cual no es remunerado, para que así las personas puedan reconocer y valorar los trabajos equitativos, sin que exista un patrón de género en esta distribución. El o la estudiante con esta actividad desarrolla diferentes habilidades para las aplicaciones de entrevistas y el uso y el cálculo en tablas. Para validar esta actividad, el o la docente define cómo fue el desempeño del o la estudiante entre “excelente, bueno, regular o necesita reforzamiento”.

Factores que inciden en la brecha de género en la participación en STEM

Según Eternod (2018), la brecha de género “refleja la brecha existente entre los sexos respecto a las oportunidades de acceso y control de recursos económicos, sociales, culturales y políticos, entre otros” (p. 02). También se puede definir como “la visibilización de la diferencia que se manifiesta entre la situación de las mujeres y la de los hombres, es decir, la distancia que hace falta recorrer para alcanzar la igualdad” (Servicio de Información de Educación Superior, 2021, p. 12). Entonces, de ambas definiciones, se puede concluir que la brecha de género es la distancia o diferencia entre las condiciones y oportunidades económicas, políticas, sociales y culturales de ambos sexos.

Como ya se mencionó anteriormente, una brecha de género se puede visibilizar en el acceso y permanencia en las carreras STEM, donde las mujeres tienen un bajo índice de participación.

A pesar de que en los últimos años ha aumentado considerablemente el acceso de mujeres a carreras STEM, aún siguen presentes ciertos impedimentos del ámbito social, económico, cultural, educacional, entre otros, para que niñas y jóvenes puedan recibir educación de calidad y completar sus estudios. En la adolescencia, los roles y la discriminación de género son más fuertes, por lo que aumentan los obstáculos, tales como las labores del hogar, de cuidado, embarazos a temprana edad, preocupación de padres y tutores por la seguridad de las niñas y adolescentes con respecto a su desplazamiento entre la escuela y el hogar y la violencia de género presente en las escuelas (UNESCO, 2019).

La UNESCO, en su informe “Descifrar el código” (2019), establece diversos factores ligados a la participación, el rendimiento y el progreso en los estudios de niñas y mujeres en carreras STEM. Estos factores se pueden clasificar en cuatro categorías que interactúan de forma compleja, el nivel social, escolar, familiar y de pares e individual, las cuales se pueden apreciar en la figura 5.



Figura 5. Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM.

Fuente: UNESCO, 2019.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de cada uno de los factores:

a) Factores sociales:

El proceso de socialización es el que establece las áreas de conocimiento que serían más “apropiadas” para hombres y mujeres, además de las normas culturales y sociales, las políticas y los medios de prensa. Así, esto puede influenciar en las percepciones de niños, niñas y jóvenes sobre sus capacidades, sus aspiraciones y su rol en la sociedad.

Como aparece en la figura 5, uno de los factores sociales ligados a esta brecha en STEM es la igualdad de género, la cual afecta directamente en el rendimiento y la participación de niñas y mujeres en estas áreas. Diversos estudios han demostrado que en países que presentan mayor igualdad de género, las niñas se enfrentan con un carácter más optimista y con mayor confianza en sí mismas en las matemáticas, generando una menor diferencia en el rendimiento entre ambos géneros.

Otra causa que intensifica esta brecha son los estereotipos de género, los cuales afectan a los niños, niñas y adultos en cómo se ven a sí mismos y a los demás, cuando estos son interiorizados por los individuos de la sociedad.

Por otra parte, existen políticas públicas, leyes e incentivos financieros que fomentan la igualdad de género y una mayor participación del género femenino en educación y carreras STEM.

b) Factores escolares:

Estos factores tienen que ver con lo que sucede en el sistema educativo completo, es decir, la comunidad, las relaciones y los recursos que se utilizan. Dentro de las escuelas, uno de los factores se atribuye al labor de los y las docentes, quienes pueden incentivar el compromiso, el rendimiento y el interés de las alumnas en STEM y así optar por carreras del área. Además, puede ocurrir que inconscientemente profesores y profesoras transmitan estereotipos de género y actitudes sesgadas a sus estudiantes.

Sin embargo, el tener profesoras en la sala de clases, podría beneficiar a las alumnas, ya que cuando es un profesor el que imparte las clases, son ellas las que se ven perjudicadas en algunas ocasiones, con menos preguntas dirigidas, menos incentivos y menos tiempo de debate.

A nivel escolar, los recursos de aprendizaje (textos, imágenes, actividades, etcétera) y el programa de estudio son claves a la hora de motivar y despertar el interés tanto de niños como de niñas, dándoles así las mismas oportunidades para formular preguntas y practicar. Por otra parte, cuando el material didáctico utilizado presenta sesgos o estereotipos de género, esto puede entorpecer el proceso educativo de niñas en STEM.

c) Factores familiares y de pares:

Padres, madres, familia en general, entorno cercano y sus características, tienen un papel importante en el desarrollo del interés de las adolescentes al momento de elegir carreras STEM. En especial, cuando se habla de las madres, estas tienen una mayor incidencia en las niñas en la elección de estudios superiores, y, por el contrario, los padres afectan directamente en las decisiones de los niños.

Otro punto importante de este factor es la situación socioeconómica y el nivel educativo de padres, madres y tutores(as), ya que estos son directamente proporcionales con los resultados de niños, niñas y jóvenes en matemáticas y ciencias. Además, si algún familiar se dedica al área STEM, esto puede afectar positivamente en el compromiso de niñas y jóvenes con estas áreas.

Con respecto a los amigos y amigas, cuando estos(as) se interesan por su rendimiento académico, puede provocar que los y las estudiantes valoricen también las matemáticas y las ciencias. Así, cuando sus pares consideran que las disciplinas STEM no son para mujeres, entonces las niñas se desalientan y desmotivan para seguir estas carreras. Por demás, la influencia de pares femeninos en las niñas juega un rol fundamental en el interés personal por las matemáticas y las ciencias.

d) Factores individuales:

Este factor engloba todo lo que tiene relación con las percepciones, intereses y pensamientos que tiene cada individuo sobre sí mismo.

Existen diversos estudios que señalan que hombres y mujeres no tienen diferencias en los mecanismos cerebrales, en las bases neuronales para dominar ciertas habilidades académicas ni en la composición del cerebro, por lo que no pueden justificar las diferencias de género existentes en el rendimiento en matemáticas. Al contrario, cuando se les dice a los niños y niñas que tienen las capacidades para mejorar su rendimiento, estos obtienen mejores resultados en las evaluaciones, lo cual se debe a que el cerebro durante la etapa de la niñez es mucho más maleable.

2.2 Enseñanza de la matemática y la estadística

La ciencia de la Matemática estudia el razonamiento lógico, además de “las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos ya sean números, figuras geométricas y símbolos” (Zavaleta, 2011, p. 67). Así mismo, esta materia permite conocer diferentes estructuras, espacios y cantidades, con el objetivo de buscar la verdad ante diferentes preguntas, estableciendo axiomas y sus definiciones. Esta disciplina es una herramienta

fundamental para explicar y describir diferentes fenómenos de las ciencias naturales, la física, la ingeniería, la biología, entre otras. Acerca de esta ciencia, Bayer (2004) plantea que desde que comenzó a profesionalizarse en el siglo XVIII, se cuestionaron las habilidades de las mujeres en esta área, y como no recibieron la misma educación que los hombres “su producción matemática no gozó de igual resonancia, y [...] han quedado excluidas de la mayoría de textos de historia de la matemática escritos por hombres” (p. 55).

Con respecto al ámbito educativo en la actualidad, Educación 2020 (2016) plantea que:

Según un estudio de la Unesco publicado en 2016, niños y niñas ingresan al sistema educativo con las mismas capacidades. Sin embargo, en el Simce de cuarto básico ya aparece que a ellas les va mejor en lenguaje y a ellos en matemática.

Así, una de las mayores brechas de género en la educación se presenta en el rendimiento en matemática.

La prueba del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) de la OCDE, tiene como propósito medir las competencias de estudiantes en Lectura, Matemática y Ciencias Naturales, y se aplica desde el año 2000, cada 3 años (Agencia de la Calidad de la Educación, 2019a). A continuación, se presenta un gráfico con los resultados de esta prueba en Chile desde el 2006 al 2018 (figura 6), diferenciando los puntajes obtenidos entre hombres y mujeres. En este se puede apreciar claramente que las mujeres en Chile, en promedio, muestran menores competencias matemáticas que los hombres. Así mismo, el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) tiene como finalidad “contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, informando sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes en diferentes áreas de aprendizaje del currículo nacional” (Agencia de la Calidad de la Educación, s.f.). En la figura 7 se presenta un gráfico con los resultados de la prueba SIMCE de octavo básico, entre 2009 y 2019, en donde se aprecia la misma brecha de género, es decir, los hombres vuelven a obtener mayores resultados que las mujeres.

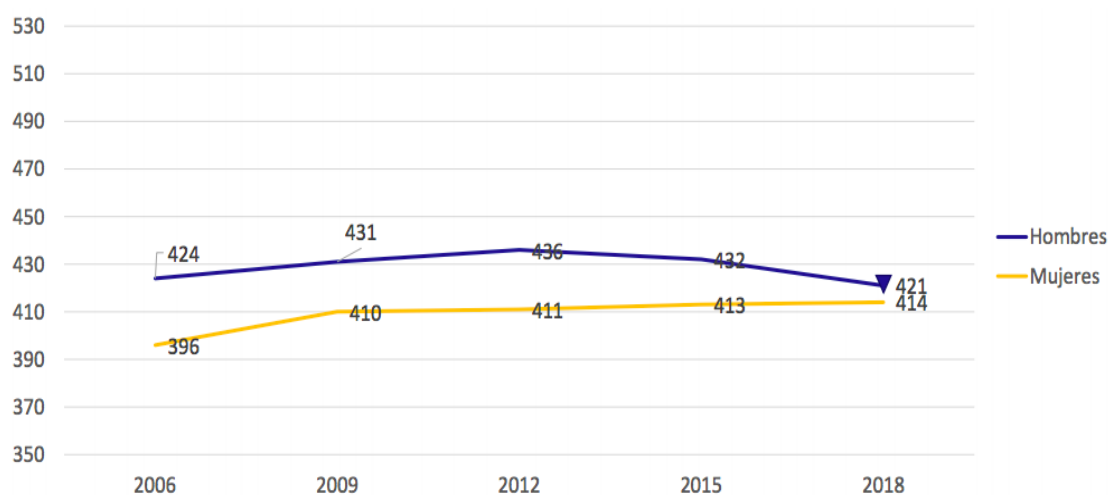


Figura 6. Serie puntaje promedio en Matemática según sexo 2006-2018.
Fuente: Agencia de la calidad de la educación, 2019a.

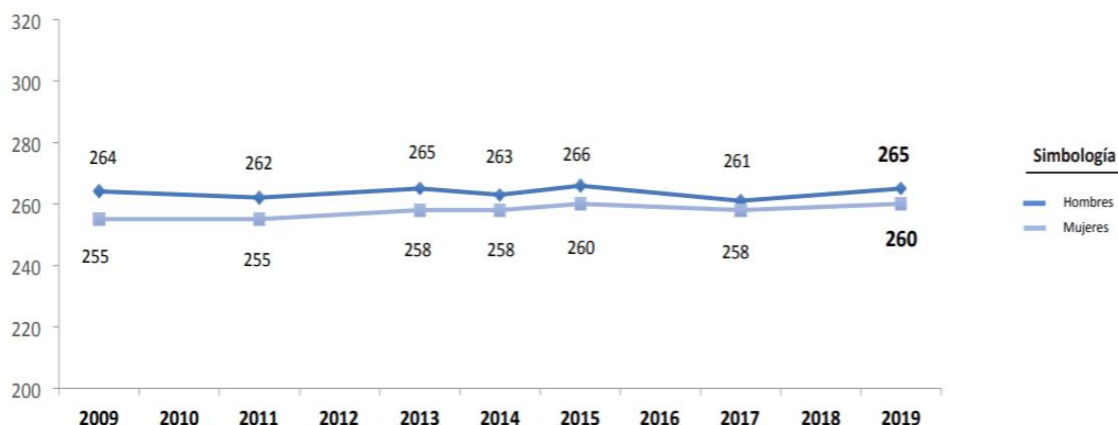


Figura 7. Resultado SIMCE de matemática según sexo 2009-2019.
Fuente: Agencia de la calidad de la educación, 2019b.

Como se mencionó anteriormente, estas brechas de género y su reproducción se deben a diferentes factores socioculturales, pero no están relacionadas con las habilidades de las personas. La escuela ha fomentado la idea de que hombres y mujeres tienen distintas capacidades para determinadas disciplinas, por lo que el proceso educativo se ha desarrollado en torno a esta idea, donde se cree que las mujeres son más aptas para las humanidades y actividades manuales, y los hombres para las ciencias, las matemáticas y los deportes (Araya, 2012).

Dentro de las matemáticas, la Estadística se considera importante porque forma parte de la cultura en la sociedad de la información, y es una herramienta fundamental en la política y administración y en la investigación en todas las áreas de conocimiento (Batanero, 2012). Además, esta rama de la matemática permite generar nexos con otras disciplinas, como lo son la biología, la historia, las ciencias sociales, entre otras.

Para referirse a la estadística, es fundamental definir esta disciplina. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), esta se define como “una ciencia que transforma, mediante métodos matemáticos, datos en información para la toma de decisiones” (s.f.). Por otra parte, el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (2021) expone que “la Estadística se ocupa de obtener información a partir de datos y de tomar decisiones en situaciones de incerteza; por ende, cabe destacar que sus cálculos son instrumentales para alcanzar esos fines” (p. 24).

A pesar de la importancia que tiene su enseñanza, existe un desequilibrio entre la comprensión de los conceptos y la aplicación de las fórmulas matemáticas, ya que es necesaria una cierta habilidad matemática para su desarrollo, la cual no siempre está presente. Es por esto, que es inútil mecanizar estos cálculos sin tener una actividad interpretativa o de resolución de problemas que le den sentido. Así, en el análisis estadístico, los datos son igual de importantes que los conceptos (Batanero et al., 2012). Ahora bien, para lograr un aprendizaje significativo de los conocimientos estadísticos, no es recomendable utilizar problemas abstractos o separados de su contexto de aplicación, sino que es necesario que los datos que se utilicen en los problemas o ejercicios sean contextualizados en la vida real y que estén ligados directamente a la experiencia del estudiantado (Azcárate y Cardeñoso, 2011).

Bermudez (2018) plantea una propuesta que aborda la estadística utilizando problemas reales, la cual tiene como objetivo general “Promover el reconocimiento de la utilidad de la estadística a partir de su vinculación en un proyecto educativo para el estudio de una problemática social que afecta actualmente a los estudiantes de grado quinto de primaria” (Bermudez, 2018, p. 07). Esta se desarrolla específicamente en la Institución Educativa el Queremal del corregimiento de San José del Salado, donde se quiere que los y las estudiantes comprendan la importancia de la estadística, cómo aplicarla en situaciones de la vida cotidiana y darle sentido a algunos de los conceptos que se ven en clases, como: la variable estadística y sus clasificaciones, la población y la muestra. Para esto, el estudiantado deberá realizar un estudio cualitativo de carácter exploratorio y descriptivo, poniendo énfasis en la observación y el análisis de la comunicación verbal, tabular, gestual, etcétera, que se desarrollará durante las actividades.

Esta secuencia se divide en 4 momentos, indagación, descripción, planeación y ejecución. En la primera etapa los alumnos y alumnas, de manera individual, deben reflexionar e identificar a través de una serie de preguntas cuál es la problemática social que más afecta el bienestar de la comunidad. En la segunda parte, se le comunica al grupo-curso que se realizará un proyecto para estudiar la problemática identificada anteriormente, planteando sus posibles causas y efectos en la población, los cuales se corroborarán en la siguiente etapa. En el tercer momento se planea cómo se realizará el estudio de la problemática, para lo cual, en conjunto identifican los datos que necesitan recolectar, las variables estadísticas involucradas, los instrumentos necesarios para la recolección de los datos, la cantidad de ellos, y dónde y cuándo se deben recolectar. Durante este proceso el o la docente aclara y utiliza los conceptos estadísticos involucrados (variable estadística, tipos de variables estadísticas, población y muestra). Finalmente, se realiza la recolección y análisis de datos comparando sus resultados con los supuestos planteados en la segunda fase, además de valorar el uso de la estadística para lograr el estudio de la problemática.

En este caso y tras la implementación del proyecto, la problemática seleccionada fue “la turbidez del servicio del agua”, por lo cual, para el desarrollo del proyecto se utilizó como referente la Guía para la calidad del agua potable que plantea la Organización Mundial de la salud (OMS) en el año 2006, y el Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua de la OMS del año 2009.

Siguiendo con el aprendizaje de la estadística, y como señalan Batanero et al. (1994), una de las dificultades que se presenta es con respecto al uso y análisis de gráficos y tablas de frecuencias. Es importante trabajar estas dificultades debido a que la lectura crítica de datos forma parte de la alfabetización cuantitativa y es necesaria para la sociedad tecnológica. Además, es esencial adquirir las herramientas correspondientes para leer e interpretar estas representaciones de la información, puesto que están presentes frecuentemente en los medios de comunicación, donde son abordados diferentes temas del ámbito social, político y económico, siendo capaces no sólo de comprender la información que se entrega, sino que también cuestionando la fuente de donde se obtiene la información. Este proceso es fundamental que sea desarrollado en conjunto con el razonamiento crítico para poder resolver problemas, tomar decisiones y realizar predicciones (Ponteville, 2014).

Por otra parte, es necesario mencionar además los 4 niveles en los que clasifica Curcio (1987) la comprensión de los gráficos estadísticos. El primero de ellos lo denomina “Leer los datos”, en donde la información que se extrae del gráfico es literal, es decir, no existe una reflexión ni interpretación de la información entregada. El segundo, llamado “Leer dentro de

los datos”, sí incluye una leve interpretación de los datos, acompañada del uso de los conceptos y cálculos matemáticos adecuados. El tercer nivel corresponde a “Leer más allá de los datos”, el cual emplea un análisis más profundo de los datos entregados, con el objetivo de realizar predicciones e inferencias. Y, por último, “Leer detrás de los datos”, el que implica cuestionar la fiabilidad y completitud de los datos.

De igual modo, Wainer (1992) propone tres tipos de preguntas que se plantean para la comprensión de estos. El primer tipo de preguntas corresponde al “Nivel elemental”, la cual se relaciona con la extracción directa de los datos del gráfico. El segundo es el “Nivel intermedio”, en donde se plantean preguntas con el fin de evaluar y relacionar tendencias ligadas a una parte de los datos. Y finalmente, el “Nivel superior”, donde las preguntas abordan la comparación de tendencias y el análisis de agrupaciones en la totalidad de los datos.

En el marco de este seminario, la propuesta a desarrollar utiliza el contenido de las unidades 1 y 2 del electivo de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial” (presentadas en el apartado 1.2). Para una mejor comprensión de este seminario, a continuación, se definen ciertos conceptos afines a la secuencia.

- Medidas de tendencia central

Una medida de tendencia central corresponde a un valor que resume un conjunto de datos, el cual suele situarse al centro de la distribución de la variable. Existen 3 medidas de tendencia central: la Moda, que indica la categoría de la variable con mayor frecuencia de los elementos de una variable; la Mediana, el valor de la variable que se encuentra al centro de un conjunto de datos ordenados; y la Media aritmética, la cual corresponde al promedio de los elementos de una variable (Salazar y Castillo, 2018).

- Medidas de posición

Las medidas de posición son un método que caracteriza la variación o dispersión de una variable. Los más usados son cuatro, el cuartil, el cual distribuye los datos equitativamente en cuatro partes; el quintil, que los divide en cinco partes iguales; el decil, dividiendo la totalidad de los datos en diez partes; y el percentil, donde la distribución de los datos se fracciona en cien partes iguales (Salazar y Castillo, 2018).

- Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión se utilizan para comprender la distribución de los elementos de una variable (Salazar y Castillo, 2018) y cuantificar la heterogeneidad de estos (Rustom, 2012). Existen cuatro medidas de dispersión: el Rango, el cual corresponde a la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de una variable; la Desviación Media, que indica qué tan dispersos están los datos de la variable con respecto a la media aritmética; la Varianza, que indica la variabilidad de los datos de la variable con respecto a la media aritmética; y la Desviación estándar, la cual proporciona el promedio de los elementos de la variable en relación con la media aritmética (Salazar y Castillo, 2018).

- Frecuencias

La frecuencia corresponde al número de veces que se repite la categoría o valor de una variable. De ella se pueden sacar 3: la frecuencia absoluta, la cual se entiende como el número de veces que se repite un evento o elemento de una variable en una muestra estadística; la frecuencia relativa, la cual es el cociente entre la frecuencia absoluta y la

población o muestra; y la frecuencia relativa porcentual, que indica el porcentaje de la frecuencia de una categoría o valor de una variable (Salazar y Castillo, 2018).

- Tablas de frecuencias

Una tabla de frecuencias se utiliza para resumir una serie de datos de una variable observada, la cual se conforma por columnas, la primera contiene las clases o categorías de la variable y las siguientes, las frecuencias respectivas (Salazar y Castillo, 2018; Rustom, 2012).

- Gráficos

Los gráficos son representaciones geométricas de la información estadística de las tablas de frecuencias. Existen diversos tipos de gráficos, por ejemplo: gráfico de barras, gráfico circular, gráfico de dispersión, gráfico de líneas, etcétera (Salazar y Castillo, 2018; Rustom, 2012).

- Diagrama de caja y bigotes (o diagrama de cajón)

Es un tipo de gráfico que permite caracterizar la distribución de un conjunto de datos de una variable, utilizando las medidas de posición. Para construir este diagrama, es necesario conocer la mediana (o cuartil 2), los cuartiles 1 y 3, y el valor mínimo y máximo observado de la variable (Salazar y Castillo, 2018).

- Histograma

Un histograma es un gráfico donde las categorías están representadas por rectángulos adyacentes y se utiliza en variables cuantitativas continuas, en este la variable independiente o de estudio está ubicada en el eje horizontal y la variable dependiente o frecuencia de clase en el eje vertical (Salazar y Castillo, 2018).

- Estadística inferencial

La estadística inferencial es una rama de la estadística que pretende analizar y concluir respecto de una población, a partir de la observación de hechos de una muestra extraída (Salazar y Castillo, 2018). Esto se puede aplicar en el análisis de mercado, epidemiología médica, sondeo de tendencia de votos, etcétera (Editorial Etecé, 2021).

- Estadística descriptiva

La estadística descriptiva analiza un conjunto de elementos de una o más variables y a partir de sus resultados saca conclusiones sólo con respecto a aquel conjunto, enfocándose en la recolección y representación de los elementos. Algunas aplicaciones de este tipo de estadística son el rendimiento académico de estudiantes, resultados de deportes, ventas de una empresa, etcétera (Salazar y Castillo, 2018).

- Variable ordinal

Una variable ordinal es aquella que implica un cierto ordenamiento en sus valores, el cual puede ser de forma creciente o decreciente, según una escala de valoración. Por ejemplo, las calificaciones, la calidad de productos, el grado de las Fuerzas Armadas, entre otros (Rustom, 2012).

Modelación sociocrítica

A pesar de que se conocen varias aplicaciones de las matemáticas en la naturaleza, en la sociedad y en la cultura, la escuela lo deja en segundo plano, dándole mayor importancia al conocimiento algebraico y al cálculo. Así, las matemáticas desarrolladas de esta forma no contribuyen con el desarrollo humano y social, y no logran enlazarse con la cotidianidad en las escuelas, ya que aún existe una separación entre la teoría y la práctica escolar (Villa Ochoa et al., 2010).

Cuando hablamos de la actividad matemática, [...] supone como esencial la resolución de problemas de la vida diaria, lo que implica que desde el principio se integren al currículo una variedad de problemas relacionados con el contexto de los estudiantes. [...] La forma de describir ese juego o interrelación entre el mundo real y las matemáticas es la modelación (MEN, 1998. p. 76).

Si se utiliza la modelación para presentar conceptos matemáticos y motivar a los y las estudiantes, se habla de enseñanza científico-humanista. Por otra parte, cuando está enfocado en realizar una reflexión crítica sobre los fenómenos a estudiar, se habla de una enseñanza con perspectiva sociocrítica de la matemática (Barbosa, 2003 citado en Salazar et al., 2017).

A raíz de esto, nace lo que se conoce como “Modelización sociocrítica”, la cual vincula la matemática con nociones de la realidad y contextos socioculturales para una formación social, crítica y práctica. Esto responsabiliza a los y las docentes a reconocer diferentes formas de pensar y promover la discusión de diferentes puntos de vista frente a un tema, generando justificaciones e interpretaciones de y con expresiones algebraicas en diversos contextos (Gómez et al., 2015). Además, esta modelación debe fomentar el pensamiento y la participación crítica del estudiantado como ciudadanos y ciudadanas, al debatir temas relacionados con la política, la economía y/o el ambiente, utilizando las matemáticas como soporte tecnológico (Skovsmose, 1994).

Existen muchas influencias teóricas sobre la Educación Matemática Crítica, en donde Valero et al. (2015) resaltan 3 enfoques importantes, los cuales son:

- a) La Teoría Crítica de la Escuela de Frankfurt en Alemania, la cual se basa en el Marxismo, pero tomando en cuenta las posibilidades de un desarrollo social ante el capitalismo que estaba presente en ese momento.
- b) La pedagogía de la liberación de Paulo Freire, en donde se plantea que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe ir ligado con una alfabetización matemática para así poder entender y leer críticamente el mundo de esta ciencia, respondiendo a intereses políticos, ideológicos, culturales y económicos que cada persona posee según su realidad y contexto.
- c) Etnomatemática, la cual se enfoca en el proceso de enseñanza-aprendizaje como un desarrollo ligado a la cultura y las prácticas propias que tienen las comunidades.

Por otra parte, Silva y Kato (2012) plantean que la modelación sociocrítica debe considerar los siguientes cuatro lineamientos:

1. El problema a trabajar debe ser socialmente importante para los y las estudiantes, para así fomentar el trabajo en equipo de forma crítica y colaborativa.
2. Alumnos y alumnas deben participar activamente en la construcción del modelo a utilizar, el cual tiene que ser aplicado al contexto sociocultural del estudiantado, recalcando la importancia de la matemática en la sociedad.
3. La problemática debe ser relevante socialmente, debe ser elegida por los y las estudiantes, considerando el contexto del estudiantado, para producir así una participación activa de estos y estas en la sociedad.
4. El o la docente debe actuar como mediador(a) guiando un trabajo en grupo.

Para cumplir estos lineamientos y pretender que la educación sea crítica, según Skovsmose y Valero (2012), esta debe permitir que el estudiantado desarrolle una conciencia crítica ante situaciones de conflicto y proporcionar los recursos necesarios para enfrentar tales conflictos. Así, la educación matemática crítica, “implica preguntarse acerca de cómo las matemáticas se convierten y son parte fundamental de nuestra sociedad, hasta el punto de ser necesaria una crítica a lo que ellas hacen” (Ángulo y Solano, 2013, p. 24). Además, busca que el alumnado pueda reconocer, comprender, analizar y valorar los ejercicios que abordan las aplicaciones de las matemáticas, incluyendo la generación de posibles soluciones a problemáticas sociales (Ortiz y Mancera, 2020).

En propuestas con este enfoque, se encuentra lo señalado por Muñoz (2019), quien plantea una secuencia didáctica titulada “Matemáticas y educación sexual mediante modelación de ecuación de la recta”, la cual se fundamentó desde la modelación sociocrítica de la matemática. Esta propuesta utiliza información oficial del diagnóstico de seis Enfermedades de Transmisión Sexual (ITS) del Ministerio de Salud del Gobierno de Chile del 2012 al 2015.

En primer lugar, se le explica al curso las vías de contagio, posibles síntomas, características principales e incidencia social de las ITS a trabajar, para luego dividir el curso en 6 grupos, donde cada uno trabajará con una ITS diferente. A cada grupo se le entrega una hoja con la información de la ITS que tratarán, junto con los problemas y las preguntas que deben resolver. Lo primero que se les pide a los y las estudiantes es que creen un modelo de ecuación de la recta que represente lo mejor posible los datos entregados, y luego se les pide que, mediante la ecuación planteada anteriormente, calculen un aproximado de las personas diagnosticadas al año 2016 y 2017, para después compararlas con las cifras reales. Posteriormente, luego de realizadas las actividades del área de matemática, se vuelve a trabajar como grupo curso y se conversa con respecto a la poca educación sobre la prevención de ITS y VIH en Chile, además de hacer énfasis en que las cifras estimadas son menores a las cifras reales, por lo que se debate la validez de los modelos matemáticos utilizados. Finalmente, para cerrar la actividad, se le solicita a cada grupo que establezca 3 hipótesis sobre las causas del aumento de personas que padecen alguna ITS en Chile y 3 soluciones para combatir esta situación.

A partir de la implementación de la propuesta didáctica se presentaron algunas limitaciones, como, por ejemplo, la poca costumbre a trabajar críticamente con la matemática, donde hay muchas posibles respuestas y deben analizar cuál sería la correcta. Sin embargo, este tipo de propuestas permiten desarrollar habilidades de comunicación y argumentación matemática, las cuales son muy importantes para un desarrollo íntegro.

Enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico

Según García-Valcárcel et al. (2014), el aprendizaje colaborativo tiene sus cimientos en la teoría constructivista, otorgándole protagonismo al alumnado en su aprendizaje, ya que estos y estas deben trabajar en equipo, utilizando diferentes estrategias para lograr un objetivo en común. Así, “el aprendizaje colaborativo se basa en un proceso de actividad, interacción y reciprocidad entre los estudiantes, facilitando la construcción conjunta de significados y un avance individual hacia niveles superiores de desarrollo” (Rubia y Guitert, 2014, p. 13).

Este tipo de aprendizaje comprende un conocimiento que se va construyendo y transformando por parte de los y las estudiantes, en donde el o la docente ayuda y guía este proceso de enseñanza-aprendizaje, para que el alumnado pueda desarrollar sus talentos y competencias mediante nuevos esquemas de enseñanza (Collazos et al., 2001). Algunas de las ventajas que tiene, es que el estudiantado desarrolla diversas competencias, existe una mayor interacción con sus pares, aumenta la motivación y su participación, son más críticos(as) al momento de trabajar, mejoran su comunicación, y aprenden a respetar las diferencias y opiniones (García-Valcárcel et al., 2014).

Guitert y Pérez-Mateo (2013) realizan un esquema con los principales beneficios del aprendizaje colaborativo, donde los separa entre académicos, psicológicos y sociales (figura 8).

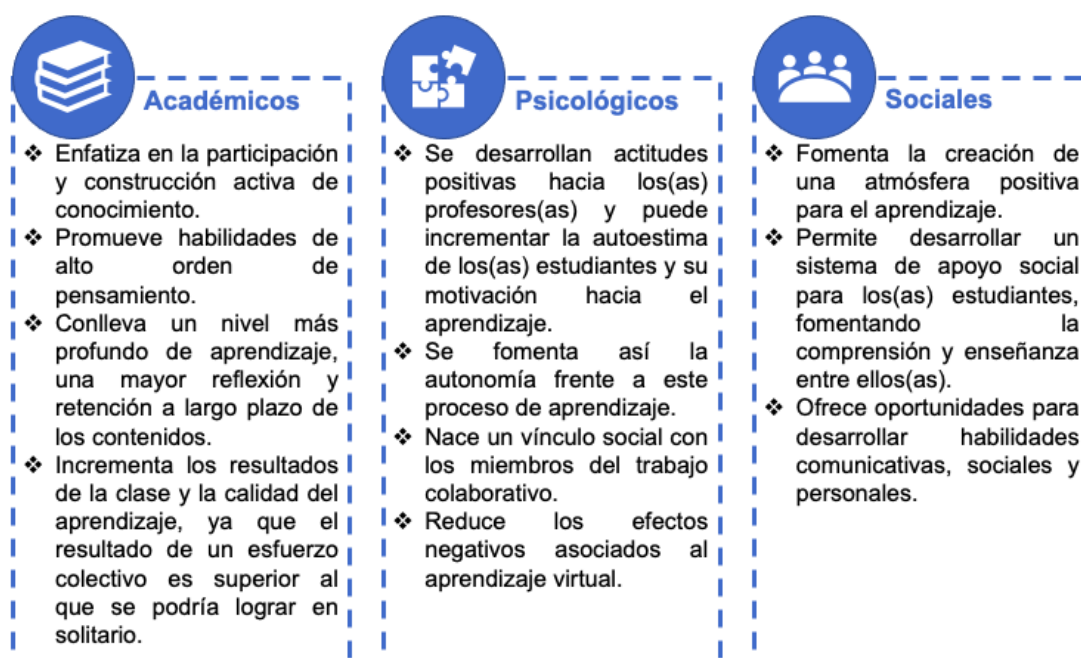


Figura 8. Beneficios del aprendizaje colaborativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Guitert y Pérez-Mateo, 2013.

Este aprendizaje colaborativo viene de la mano con lo que plantea Freire (1970) sobre el diálogo, el cual es un encuentro entre dos o más personas, sin que exista un sujeto de dominación, al contrario, es una relación horizontal en un espacio de liberación, confianza, amor y humildad. Una persona autosuficiente no es compatible con el diálogo, es decir, aquellas personas que bastan de sí mismas no encajan en este espacio de aprendizaje.

Llevando esto al aula, es importante generar estos espacios de seguridad entre educando-educador, en donde el diálogo generado no es una imposición, sino que es un proceso de

aprendizaje por ambas partes, quienes van creciendo en conjunto (Freire, 1970). Además, el diálogo reflexivo genera una interacción entre docente y estudiante, transformando y haciendo reflexionar al profesorado acerca de su práctica pedagógica, dándole protagonismo y autonomía al estudiantado en su propio aprendizaje (Martens et al., 2017). En este diálogo es importante que las personas compartan inquietudes, vivencias, percepciones, emociones, saberes, convicciones, necesidades, entre otras (Umanzor, 2011). Esta interacción entre estudiante y docente genera una reflexión crítica guiada por este último, con el objetivo de construir conocimientos a partir de sus experiencias, vivencias y aprendizajes adquiridos anteriormente (Urdaneta, 2014).

Capítulo 3: Marco Metodológico

A continuación, se detallan las fases que integraron la construcción de este seminario. En particular se explicita la metodología de la propuesta, los objetivos de aprendizaje que se abordan y las habilidades y actitudes que se pretenden desarrollar. Finalmente, se explica la utilización de la encuesta y la escala de Likert como instrumentos presentes en la secuencia.

3.1 Metodología del Seminario de Grado

El trabajo de seminario de grado se realiza en continuidad con un tema abordado en el curso de investigación educativa de la carrera de Pedagogía en Física y Matemática de la Universidad de Santiago de Chile en el primer semestre del año 2020. Como parte del curso, se realizó una investigación cualitativa sobre la presencia de los estereotipos y sesgos de género en las preguntas y ejercicios del libro de texto de matemática de segundo medio, entregado por el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. En el segundo semestre del mismo año, dicho trabajo fue ampliado a través de una investigación a todos los libros de texto de matemática de enseñanza media del MINEDUC, en el marco de un programa de becas de la Facultad de Ciencia.

El siguiente diagrama (figura 9) muestra las principales fases que se llevaron a cabo para desarrollar este seminario de grado, las cuales se detallan posterior a la figura.

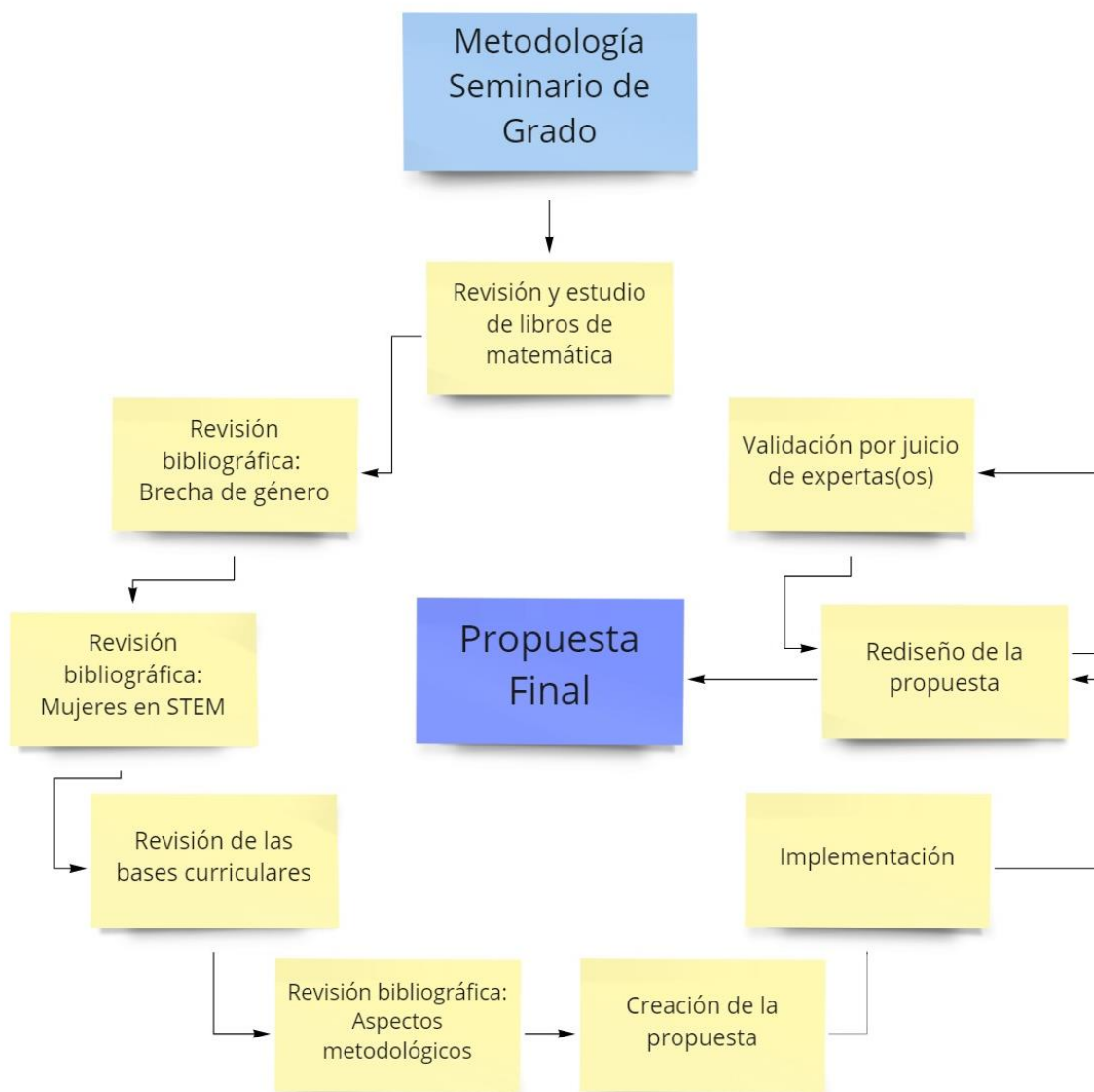


Figura 9. Diagrama de la metodología del Seminario de Grado.
Fuente: Elaboración propia.

Luego de la investigación de los libros de texto de matemática, y debido a la necesidad de realizar una propuesta didáctica para el seminario de grado, es que se realizó una revisión bibliográfica sobre sesgos de género, en donde se encontró la problemática de la baja participación de mujeres al ingresar a carreras STEM, la cual se consideró importante y necesaria de abordar en la escuela. Para situar esta temática en algún curso de matemática, se estudiaron las bases curriculares del Ministerio de Educación de Chile y se determinó llevarlo a cabo en el electivo de tercero medio de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial”. Posteriormente, se realizó otra revisión bibliográfica para determinar los aspectos metodológicos más adecuados para abordar esta temática en el nivel anteriormente mencionado. Así, se decidió trabajar con la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico.

Tomando toda la información recolectada y analizada, se crea la secuencia didáctica, utilizando la encuesta como recurso para que los y las estudiantes puedan llevar a cabo una investigación para abordar la problemática en su respectivo nivel.

Una encuesta, según Hernández et al. (2010), es un método para obtener información mediante una entrevista o un cuestionario que consta de una serie de preguntas abiertas y/o cerradas respondidas por la muestra acerca de un tema en específico, con el objetivo de determinar sus opiniones, intereses, intenciones, actitudes, conductas, etcétera o la información que necesita quien esté investigando. Estas pueden ser analizadas de manera cuantitativa o cualitativa, dependiendo de cómo esté estructurada esta herramienta de recolección de información.

Actualmente, con la masificación del uso de la tecnología, las encuestas online se han convertido en el método más utilizado para la recolección de datos, ya que estas tienen muchos beneficios al ser fáciles de difundir y contestar (Cohen, 2003 citado en Abundis, 2016). Así, existen diversas ventajas y desventajas acerca del uso de encuestas por internet. Las primeras están relacionadas con el ahorro de tiempo en la difusión, respuesta y el procesamiento de datos, el bajo costo que poseen, la medición es más objetiva, se puede abarcar una mayor población, entre otros. Por otro lado, se pueden encontrar algunas desventajas, como la baja tasa de respuestas al no garantizar un anonimato, que no toda la población tiene acceso a internet, que es más fácil mentir ante una nula respuesta y que solo una persona puede responder varias veces la encuesta sin haber un filtro al respecto (Hernández et al., 2010).

Este instrumento de investigación puede ser estudiado por medio de la estadística, a través de un análisis de los elementos de una variable que son obtenidos mediante el estudio de una muestra probabilística, en donde los resultados obtenidos son solo aproximaciones y no certezas. Por otra parte, si el muestreo no es probabilístico, no se podrían prever opiniones, intereses y/o conductas de la población en cuestión (Marradi et al., 2010 citado en Blanco, 2011).

Estas encuestas, además de poder ser estudiadas a través de la estadística, pueden ser valoradas por una escala de Likert, como lo es en el caso de esta propuesta, ya que “es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos” (Maldonado, 2007, p. 01), además de ser un “tipo de escala aditiva, que corresponde a un nivel de medición ordinal” (Maldonado, 2007, p. 01). En esta oportunidad, la investigación que realiza el estudiantado es cualitativa, pero mediante la escala de Likert se puede realizar un análisis cuantitativo de los datos, para así poder estudiar la muestra mediante la estadística, utilizando medidas de tendencia central, de posición y de dispersión, gráficos estadísticos, tablas de frecuencias y diagramas de caja y bigotes.

La Escala de Likert que se utilizará para la encuesta, consta de 5 niveles: Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Totalmente de acuerdo, donde a cada nivel se le asigna un valor del 1 al 5, respectivamente.

Una vez conformada la secuencia y diseñadas las actividades, esta fue implementada en un establecimiento educacional de manera virtual por la pandemia del covid-19, en torno a una práctica profesional en el primer semestre del año 2021. Esta fue monitoreada constantemente por la profesora a cargo, por lo que toda la secuencia didáctica y el material utilizado fue previamente revisado y aprobado por ella. Con los resultados y el análisis de la implementación, se rediseñó la secuencia para mejorar el diseño didáctico.

Luego, la secuencia didáctica con los ajustes ya realizados a partir de la implementación, se sometió a una validación por juicio de expertas y expertos, mediante una encuesta para conocer sus opiniones y sugerencias al respecto. Finalmente, a partir de sus observaciones se volvió a perfeccionar la propuesta pedagógica, para así obtener la versión definitiva de esta.

3.2 Metodología de la propuesta didáctica

La propuesta consiste en la realización de un proyecto de investigación en el aula, cuyo propósito es identificar las creencias del estudiantado de tercero medio con respecto al tema seleccionado. Este proyecto se desarrolla en el marco de la asignatura electiva del área de matemática de educación científico-humanista denominada “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial” del nivel de Tercero Medio, la cual entró en vigencia en el año 2020.

Esta asignatura busca promover el razonamiento y la toma de decisiones en condiciones de incerteza, entregando oportunidades de aprendizaje para integrar las probabilidades y la estadística como una herramienta para el estudio de diversas situaciones o fenómenos sociales y científicos.

En base a los antecedentes y el problema planteado anteriormente, la secuencia didáctica creada se enmarca sólo en los contenidos de las unidades 1 y 2 de este electivo. Las unidades 3 y 4 no se consideran, debido a que los contenidos de estas unidades no se desarrollan en este diseño didáctico. Así, la propuesta aborda los objetivos de aprendizaje 01 y 02 que presenta el Ministerio de Educación del Gobierno Chile (s.f.-b).

- OA 01 (MA- PEDI - 3y4_OAC—01): “Argumentar y comunicar decisiones a partir del análisis crítico de información presente en histogramas, polígonos de frecuencia, frecuencia acumulada, diagramas de cajón y nube de puntos, incluyendo el uso de herramientas digitales”.
- OA 02 (MA-PEDI-3y4-OAC-02): “Resolver problemas que involucren los conceptos de media muestral, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación y correlación muestral entre dos variables, tanto de forma manuscrita como haciendo uso de herramientas tecnológicas digitales”.

Para ello, las actividades consideran promover el desarrollo de las siguientes habilidades y actitudes del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (s.f.-b):

- “Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados” (OAH-D).
- “Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista” (OAA-08).
- “Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes” (OAA-09).

En esta propuesta didáctica se entrega información real acerca de los factores que influyen en la brecha de género en STEM y las estadísticas que demuestran esta información tanto nacional como internacionalmente. Lo anterior fue decidido en base a lo señalado en el inciso 2.2 y respaldado por Batanero (2001), respecto a la importancia de utilizar datos reales a la hora de trabajar con esta disciplina. De igual modo, trabajar con información real en

matemática, les permite a las y los estudiantes problematizar el tema desde una perspectiva sociocrítica, abordando su contexto sociocultural y fomentando el razonamiento matemático y pensamiento crítico en el aula.

Capítulo 4: Propuesta Pedagógica

La secuencia didáctica propone que los y las estudiantes realicen una investigación con análisis cuantitativo y enfoque exploratorio, a partir de una problemática concreta (Sampieri, 2014). Dicha investigación se realiza en grupos colaborativos, con el fin de “Identificar las opiniones y creencias que tienen estudiantes de tercero medio en relación a la elección de carreras STEM mediante una encuesta, en donde el análisis de resultados se realiza abordando los contenidos vistos en clases”, promoviendo así, el aprendizaje colaborativo y dialógico en el grupo-curso.

Para una mejor comprensión de la propuesta, esta se divide en 3 partes, según las etapas del desarrollo de la investigación que realizan los y las estudiantes. En la primera parte se problematiza el tema de investigación, en la segunda se construye el instrumento de investigación y en la tercera analizan y exponen los resultados. En la figura 10 se presenta un diagrama con el detalle de cada parte.

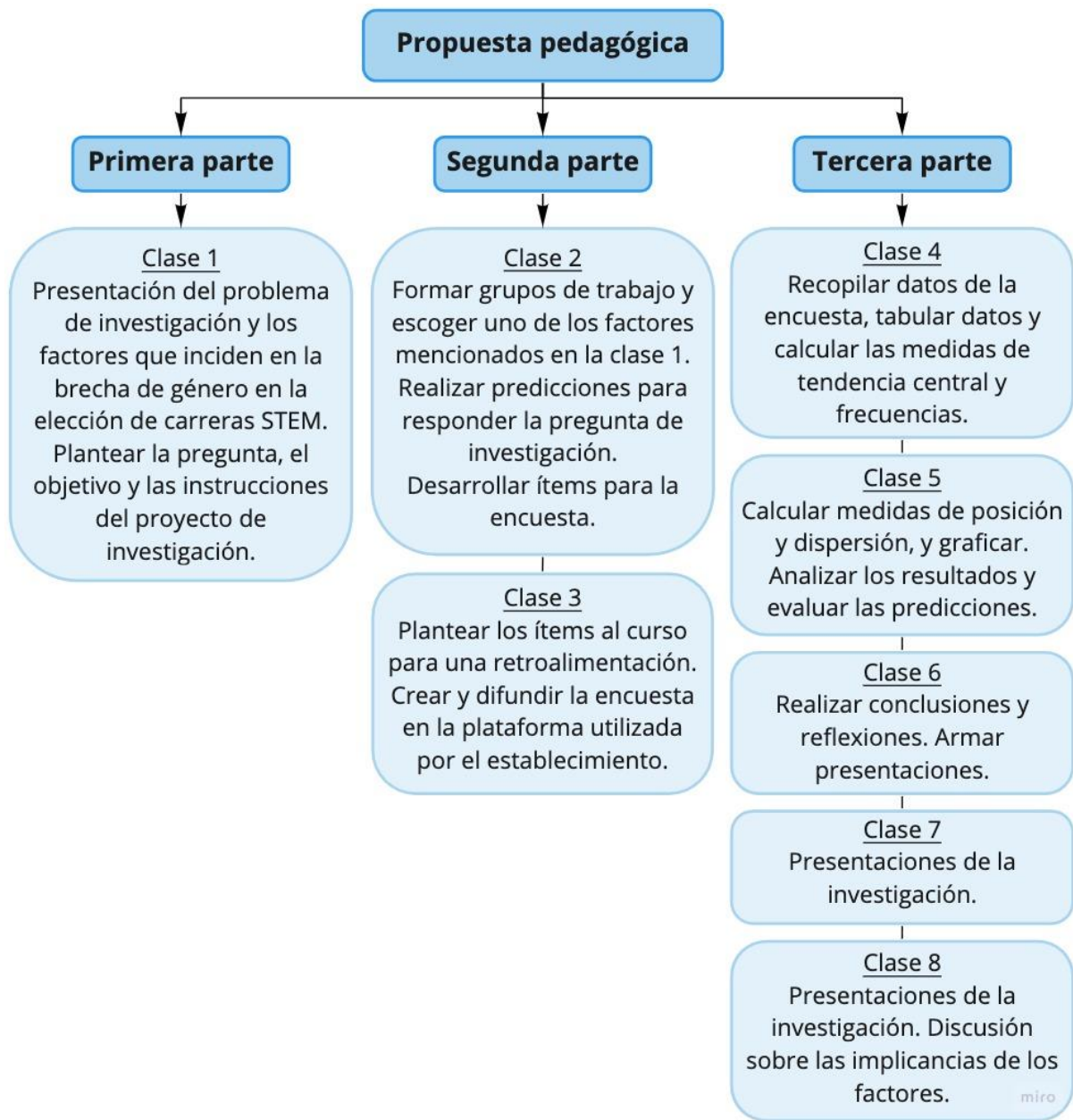


Figura 10. Diagrama Partes de la propuesta.
Fuente: Elaboración propia.

4.1 Estructura

A continuación, se presentan las planificaciones y recomendaciones a el o la docente de cada clase.

PRIMERA PARTE

Problematización: Brecha de género en la elección de carreras STEM

Planificación Clase 1	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Concientizar acerca de la brecha de género en el área STEM y los factores asociados por medio del diálogo y la reflexión.
Conocimientos previos:	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos de barras, circular, de línea, de dispersión, de caja y bigote, y cartograma. - Interpretación de gráficos estadísticos.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se plantea el objetivo de la clase. Luego, se les plantea a los y las estudiantes que se trabajará en Mentimeter, se comienza a presentar y se les indica que deben ingresar en sus aparatos electrónicos con el código presentado.	<ul style="list-style-type: none"> - 1 dispositivo móvil por estudiante. - Proyector DataStudio. - Presentación Mentimeter.
Desarrollo	
<p>En primer lugar, se explica lo que significa la sigla STEM y por qué es importante. Luego, se realiza la siguiente pregunta: ¿Sabías que existe una brecha de género en la participación en áreas STEM? A lo que se esperan respuestas simples, generando un pequeño diálogo.</p> <p>A continuación, se muestran gráficos sobre la “Proporción de estudiantes mujeres y hombres en la educación superior, por campo de estudio, promedio mundial”, “Distribución de alumnas matriculadas en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial”, “Porcentaje de alumnas matriculadas en los programas de ciencias naturales, matemáticas y estadísticas en la educación superior en diferentes partes del mundo” y “Proporción de mujeres y hombres en</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1 dispositivo móvil por estudiante. - Proyector DataStudio. - Presentación Mentimeter - ¿Video titulado “Más niñas y jóvenes en carreras STEM para reducir la brecha de género” (https://www.youtube.com/watch?v=2pGwWxWroeM)

<p>educación superior e investigación, promedio mundial”, los cuales fueron extraídos de UNESCO (2019). Para cada uno de estos gráficos se explica brevemente la información entregada y se les pregunta a los y las estudiantes por opiniones y apreciaciones al respecto.</p> <p>Luego, a través de la aplicación Mentimeter se hace la pregunta: ¿Les gustaría estudiar una carrera STEM?, la cual debe ser respondida en la misma, seleccionando su respuesta entre “Si”, “No” y “Tal vez”. El o la docente luego de obtener los resultados, le pregunta oralmente al estudiantado el porqué de sus respuestas, para así generar un diálogo con ellas.</p> <p>En el Mentimeter, se muestra el video titulado “Más niñas y jóvenes en carreras STEM para reducir la brecha de género”, para luego preguntarles por las apreciaciones y sensaciones que les dejó el video.</p> <p>Posteriormente, se les pregunta a través del Mentimeter: ¿Por qué creen que las mujeres no suelen seguir carreras STEM?, donde deben responder con una frase breve o solo una palabra, para luego preguntar oralmente a los y las estudiantes el porqué de sus respuestas y así generar un diálogo con ellas. Después, se presenta y explica la figura “Marco ecológico de factores que influyen en la participación, el rendimiento y la progresión femenina en los estudios STEM” de la UNESCO (2019), para luego presentar y describir cada uno de los factores asociados por separado, además de mostrar información que lo respalde y evidencie.</p> <p>Ahora, para llevar este tema a la realidad del grupo curso, se realizan las siguientes preguntas abiertas en el Mentimeter: ¿Por qué eligieron ustedes este electivo? y ¿Por qué creen que el resto de sus compañeras no eligen un electivo matemático? Se esperan las respuestas en la aplicación y se genera un diálogo con respecto a estas.</p>	
<p>Cierre</p>	
<p>Una vez finalizada la problematización, se le plantea al estudiantado que en vista de que ya se conocen las opiniones y creencias del grupo-curso, se podría investigar qué piensan sus compañeros y compañeras de nivel con respecto a la elección de carreras del área STEM. Para esto, se plantea la pregunta de investigación y el objetivo que guía el trabajo a realizar por el alumnado en las siguientes clases.</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Qué opiniones y creencias tienen los y las estudiantes de tercero medio sobre la elección de carreras del área STEM?</p> <p>Objetivo: Identificar las opiniones y creencias que tienen estudiantes de tercero medio en relación a la elección de carreras STEM mediante una encuesta, en donde el análisis de resultados se realiza abordando los contenidos vistos en clases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1 dispositivo móvil por estudiante. - Proyector DataStudio. - Presentación Mentimeter.

<p>Como ya se evidenció que la elección de carreras STEM se puede ver influenciada por cuatro factores (social, escolar, familia y pares, e individual), es posible responder a la pregunta de investigación verificando la presencia de estos factores en las opiniones y creencias de los y las estudiantes de tercero medio, cómo se ven representados y cuál tiene mayor influencia. Así, para llevar a cabo este proyecto de investigación, el estudiantado deberá organizarse en grupos de 3 o 4 personas y escoger uno de los factores presentados para trabajar en torno a él y estudiar la influencia de este.</p> <p>La investigación para identificar las creencias y opiniones del estudiantado, se puede realizar mediante una encuesta compuesta por ítems que sean afirmaciones y/o negaciones, los cuales puedan ser valorados a través de una escala de Likert para conocer el nivel de acuerdo o desacuerdo con respecto a estos.</p> <p>Finalmente, a través la presentación de Mentimeter, se expone un breve cronograma de lo que se realizará en cada clase, la Escala de Likert que tendrán que utilizar en la encuesta, y la rúbrica de evaluación con las instrucciones del trabajo (ubicada en el apartado 4.2).</p>	
--	--

Tabla 2. Planificación Clase 1.

Fuente: Elaboración propia.

La presentación del Mentimeter y la propuesta de rúbrica de evaluación se encuentran en el anexo 1 y en el apartado 4.2, respectivamente. Además, a continuación, se presentan los enlaces de la presentación.

- Link presentación del Mentimeter: <https://www.mentimeter.com/s/529bcf3632398d2a8d22dee957ba02d6/b3a20befde8d>
- Link del Mentimeter para el estudiantado: <https://www.menti.com/bworavq8ug>

Recomendaciones a el o la docente

- Antes de aplicar esta secuencia, se recomienda incluir ejercicios y estadísticas que aborden la brecha y los estereotipos de género para desarrollar los contenidos. En el anexo 2 se encuentran ejemplos de estos, los cuales fueron utilizados en la implementación de esta propuesta.
- Los y las estudiantes que no puedan ingresar al Mentimeter por problemas de conexión o de dispositivo, se pueden juntar con otras personas que sí se pudieron conectar para así responder las preguntas solicitadas. Al momento de responder la primera pregunta, quienes no hayan podido ingresar, pueden hacerlo de forma oral, donde el profesor o profesora incluirá su respuesta en las estadísticas generadas por la aplicación.
- Para esta clase se recomienda que el o la docente proyecte el Mentimeter y les pida a los y las estudiantes que ingresen a él sólo para contestar las preguntas, para que así no se distraigan con el dispositivo mientras se está exponiendo.
- Después de que el estudiantado responda a cada pregunta, se les debe pedir justificaciones de sus respuestas, para así identificar el factor asociado a esta. En las dos primeras preguntas, al identificar dicho factor, esta respuesta se puede utilizar como ejemplo al momento de explicarlo. Por otra parte, en las últimas dos preguntas, se identifica el factor en conjunto con el grupo-curso mediante las justificaciones.
- Al momento de reproducir el video, es importante que se tenga un buen sistema de audio. En caso de presentar problemas, los y las estudiantes pueden hacerlo desde sus propios dispositivos.
- Para guiar de mejor manera la discusión e identificar sus propias percepciones con respecto a las preguntas realizadas, es importante que el o la docente tenga en cuenta algunas posibles respuestas de los y las estudiantes (sólo para el uso docente, no para el estudiantado). Además, cada respuesta se relaciona con alguno de los factores asociados a la brecha de género en la elección de carreras STEM (social, escolar, familiar y de pares, e individual), los cuales se mencionan más adelante en la clase, con la intención de determinar el origen de sus respuestas. A esta información se le denomina “trabajo a priori” y se encuentra a continuación en la tabla 3. Como son 4 preguntas en total, y todas tienen justificaciones bastante similares entre ellas, en estas dos últimas preguntas el trabajo a priori se realizó de manera más superficial, para así no repetir las mismas ideas.

Posibles respuestas	Factor asociado
¿Les gustaría estudiar una carrera STEM?	
Sí, porque puedo ganar mucho dinero.	Social
Sí, me gusta(n) esa(s) área(s), ya que tuve una buena experiencia con un profesor o una profesora.	Escolar
Sí, me gusta(n) esa(s) área(s) porque quiero aportar a la sociedad.	Individual
Sí, me gusta(n) esa(s) área(s) porque mis padres o cercanos(as) trabajan en eso.	Familiar y de pares
Sí, me gusta(n) esa(s) área(s) porque se me hace fácil.	Individual
Sí, porque mis papás esperan que estudie alguna ingeniería.	Familiar y de pares
Sí, porque lo encuentro interesante, ya que tuve una buena experiencia con un profesor o una profesora.	Escolar
Sí, porque mi familia o cercanos necesitan ayuda y si me dedico a esta área podría hacerlo.	Familiar o de pares
Sí, porque quiero ayudar a la gente y si me dedico a esta área podría hacerlo.	Individual
No, porque no me gustan esas áreas, ya que tuve una mala experiencia con un profesor o una profesora.	Escolar
No, no me gustan esas áreas porque mis padres o cercanos trabajan en eso.	Familiar o de pares
No, no me gustan esas áreas porque se me hace difícil.	Individual
No, no quiero estudiar porque tengo que trabajar.	Individual
No, no quiero estudiar aún/aquí porque me quiero ir a otro país.	Individual
No, porque son muy caras.	Social
No, porque no me interesa ya que no tuve una buena experiencia con un profesor o una profesora.	Escolar

No, porque no me interesa ya que mis padres o cercanos trabajan en eso.	Familiar o de pares
No, porque tengo que trabajar para aportar en la casa.	Familiar o de pares
No, porque tengo que trabajar para poder independizarme.	Individual
No, porque tengo que trabajar para costear estudios futuros.	Individual
No, porque quiero estudiar algo del área humanista/artístico, ya que me gusta el área.	Individual
No, quiero estudiar algo del área humanista/artístico porque no me gusta el área STEM.	Individual
No, quiero estudiar algo del área humanista/artístico ya que tuve una buena experiencia con una profesora de esta área.	Escolar
No, quiero estudiar algo del área humanista/artístico porque esa área es más femenina.	Social
Tal vez, primero me quiero ir a otro país porque quiero aprender a hablar otro idioma.	Individual
Tal vez, primero me quiero ir a otro país porque quiero estudiar fuera.	Individual
Tal vez, porque me quiero ir de Chile.	Individual
Tal vez, aún no sé qué estudiar por falta de información.	Individual
Tal vez, aún no sé qué estudiar porque aún no me decido.	Individual
Tal vez, aún no sé qué estudiar porque no sé lo que me gustaría hacer.	Individual
Tal vez, no sé mucho de estas carreras/tendría que averiguar más porque en el colegio no me han hablado de ellas.	Escolar
Tal vez, no sé mucho de estas carreras/tendría que averiguar más porque mi familia no tiene educación superior y no saben de ellas.	Familiar y de pares

Tal vez, no sé mucho de estas carreras/tendría que averiguar más porque mi familia no se dedica a estas áreas y no saben de ellas.	Familiar y de pares
Tal vez, no sé si me alcanzará el puntaje porque me va mal en estas áreas.	Individual
Tal vez, no sé si me alcanzará el puntaje porque no me siento preparada(o) para la PTU.	Individual
Tal vez, no sé si me alcanzará el puntaje porque no tengo tiempo para preparar la PTU.	Individual
¿Por qué creen que las mujeres no suelen seguir carreras STEM?	
Porque no les gusta, ya que tuvieron una mala experiencia con un profesor o una profesora.	Escolar
Porque no les gusta, ya que se les hace difícil.	Individual
Porque no les gusta, ya que la familia no le incentivó el interés por esta área.	Familiar o de pares
Porque les va mejor en áreas humanistas, ya que les gusta el área.	Individual
Porque les va mejor en áreas humanistas, ya que tuvieron una buena experiencia con una profesora o un profesor de esa área.	Escolar
Porque les va mejor en áreas humanistas, debido a que tuvieron una mala experiencia con profesores o profesoras del área STEM.	Escolar
Porque les va mejor en áreas humanistas, ya que esa área es más femenina.	Social
Porque les va mejor en áreas humanistas ya que se les hace más fácil.	Individual
Porque les va mejor en áreas humanistas, ya que las mujeres tienen más capacidades en esta área.	Social
Porque esas carreras son para hombres, ya que ellos tienen más capacidades en esas áreas.	Social
Porque esas carreras son para hombres, ya que es lo que les corresponde por su género.	Social
Porque quieren formar una familia o porque ya tienen hijos y se quieren dedicar a ellos.	Social

Porque quieren formar una familia, ya que piensan que ese es el único objetivo de vida.	Social
Porque quieren formar una familia, ya que no se sienten capaces de estudiar una carrera.	Individual
Porque no les alcanza el dinero.	Individual
Porque tienen que trabajar para aportar en la casa.	Familiar o de pares
Porque tienen que trabajar para poder independizarse.	Individual
Porque tienen que trabajar para poder estudiar.	Individual
Porque ya son mamás y tienen que trabajar.	Individual
Por presión social debido al estereotipo que existe.	Social
Por presión de la familia.	Familiar o de pares
Por presión del colegio.	Escolar
Porque tienen que cuidar a algún familiar.	Familiar o de pares
Por embarazo a temprana edad, debido a falta de educación sexual.	Individual
Porque a sus familias no les gusta que una mujer se dedique a esta área.	Social
Porque no se creen capaces de hacerlo.	Individual
Porque no se creen capaces, ya que su familia le ha hecho creer que no es capaz de lograrlo.	Familiar o de pares
Porque no se creen capaces, ya que sus profesores y/o profesoras les han hecho creer que no son capaces de lograrlo.	Escolar
Porque no se creen capaces ya que les ha ido mal académicamente en estas áreas.	Individual
Porque su prioridad es irse del país.	Individual

Porque su prioridad es formar una familia.	Individual
Porque tienen otras prioridades, ya que tienen a alguien al cuidado.	Individual
Por seguir los estereotipos.	Social
Porque a las mujeres les pagan menos que a los hombres por el mismo trabajo.	Social
Porque las menosprecian en esa área.	Social
¿Por qué eligieron ustedes este electivo?	
Porque les gustan las matemáticas.	Individual
Porque les va bien en matemáticas.	Individual
Porque las matemáticas son fáciles.	Individual
Porque los otros electivos son menos interesantes/fomes.	Individual
Porque la estadística/probabilidad es interesante.	Individual
Porque quieren estudiar algo que tenga matemáticas.	Individual
Porque las matemáticas sirven para todo.	Individual
Porque mis papás quieren que estudie ingeniería.	Familiar o de pares
Porque me sirve para la PTU.	Individual
Porque mi amigo/amiga se metió a este electivo.	Familiar o de pares
Porque me sirve para prepararme para la universidad.	Individual
¿Por qué creen que el resto de sus compañeras no eligen un electivo matemático?	
Porque no le gustan las matemáticas.	Individual

Porque les va mal en matemáticas.	Individual
Porque las matemáticas son muy difíciles.	Individual
Porque hay otros electivos más interesantes.	Individual
Porque la estadística/probabilidad es fome.	Individual
Porque piensan que las matemáticas son para hombres debido a los estereotipos sociales.	Social
Porque no quieren estudiar nada que tenga matemáticas.	Individual
Porque las matemáticas no sirven para nada.	Individual
Porque no les sirve para lo que quieren estudiar.	Individual
Porque no lo necesitan.	Individual

*Tabla 3. Trabajo a priori del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.*

SEGUNDA PARTE

Construcción del instrumento de investigación: Creando la encuesta

Planificación Clase 2	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Crear ítems con afirmaciones y/o negaciones respecto a los factores escogidos por cada grupo, las cuales puedan ser valoradas con una Escala de Likert, mediante el trabajo colaborativo.
Conocimientos previos:	Factores que influyen en la elección de carreras STEM y Escala de Likert.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso y se da un tiempo para saber cómo están. Se realiza un breve resumen sobre la clase anterior, los factores que influyen en la elección de mujeres de carreras STEM y el origen del proyecto de investigación. Luego se plantea el objetivo de la clase. Se pregunta si existen dudas con respecto a la rúbrica de evaluación y las instrucciones de trabajo, las cuales pueden volver a ser explicadas en caso de ser necesario.	Cuaderno y lápiz.
Desarrollo	
Los y las estudiantes organizan sus equipos de trabajo y comunican el factor elegido. Realizan predicciones sobre posibles respuestas a la pregunta de investigación con respecto al factor escogido. Luego, comienzan a crear los ítems de la encuesta, donde cada grupo debe plantear dos afirmaciones y/o negaciones, para posteriormente comprobar las predicciones con los resultados de la encuesta.	Cuaderno y lápiz.

Cierre	
Antes de finalizar la clase, el o la docente les pregunta si se les dificultó el proceso de creación de los ítems de la encuesta y resuelve inquietudes generales.	Cuaderno y lápiz.

Tabla 4. Planificación Clase 2.

Fuente: Elaboración propia.

Planificación Clase 3	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Crear la encuesta del grupo-curso utilizando la plataforma de Google Forms (o la que utilice el establecimiento), mediante el trabajo colaborativo.
Conocimientos previos:	Factores que influyen en la elección de carreras STEM, Escala de Likert y creación de una encuesta.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se comunica el objetivo de la clase.	Cuaderno, lápiz y el trabajo realizado la clase anterior.
Desarrollo	
La primera mitad de la clase estará destinada para terminar de redactar los ítems de la encuesta, y la segunda parte para presentarlas al grupo-curso, recibir retroalimentación de	Cuaderno, lápiz y el trabajo realizado la clase anterior.

ellas, hacer los últimos cambios, utilizando las mismas sugerencias de la clase anterior, y finalmente que cada grupo envíe su trabajo a el o la docente.	
Cierre	
Por último, el profesor o profesora crea la encuesta en Google Forms o la plataforma utilizada por la institución y la envía al curso para que la difundan entre sus compañeros y compañeras de nivel.	Cuaderno, lápiz y el trabajo realizado la clase anterior.

Tabla 5. Planificación Clase 3.

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones a el o la docente segunda parte

- Los grupos dependen del número de estudiantes que tenga el curso y siempre resguardando que se creen 8 grupos, 2 con cada factor. En caso de que los y las estudiantes no tengan grupos armados, estos se conformarán al azar.
- Al momento de hacer el resumen de la clase anterior, este se debe realizar en conjunto con el grupo-curso.
- En la creación de los ítems de la encuesta, el o la docente tendrá que ir supervisando el trabajo de cada grupo, y en caso de ser necesario, ir guiando este proceso con las afirmaciones y negaciones del trabajo a priori presentado anteriormente.
- Cuando se exponen los ítems creados por cada equipo al grupo curso, es importante cuidar que no se repitan las mismas ideas dentro de un mismo factor. Si esto sucede, se debe redirigir las ideas en conjunto.
- Pedir avance de trabajo todas las clases, lo cual debe ser enviado por correo o subido a la plataforma correspondiente.
- Para mayor seguridad, sólo el o la docente tendrá acceso a la edición y los datos de la encuesta.
- La difusión de la encuesta debe ser por el mayor tiempo posible para que ésta sea respondida por más personas, es decir, se debe realizar entre las clases que estén más lejanas.
- Para guiar de mejor manera la creación de los ítems y la redacción de sus ideas, es importante que el o la docente tenga en cuenta el trabajo a priori que contiene algunas sugerencias para la conformación de la encuesta, las cuales se encuentran a continuación (tabla 6). Este material es una ayuda para quien implementa la secuencia, no para el estudiantado.

Afirmación/Negación	Factor asociado
No quiero estudiar una carrera STEM porque quiero formar una familia.	Individual
No quiero estudiar una carrera STEM porque no me creo capaz.	Individual
No estudiaré una carrera STEM porque mi familia no quiere.	Familiar o de pares
Quiero estudiar una carrera STEM porque mi familia quiere.	Familiar o de pares
Mi familia no puede pagar una carrera STEM porque son muy costosas.	Familiar o de pares
No quiero estudiar una carrera STEM porque son muy costosas.	Social
Quiero estudiar una carrera STEM porque me parecen interesantes.	Individual
No quiero estudiar una carrera STEM porque quiero estudiar algo de área humanista o artístico.	Individual
Quiero estudiar una carrera STEM porque se gana mucho dinero.	Social
No quiero estudiar una carrera STEM porque no creo que me alcance el puntaje.	Individual
Quiero estudiar una carrera STEM porque me gustan estas áreas.	Individual
Quiero estudiar una carrera STEM porque me va bien en estas áreas.	Individual
Son muy pocas las mujeres que estudian carreras STEM.	Social
Estoy de acuerdo que hayan políticas de inclusión para mujeres en carreras STEM.	Social
Hombres y mujeres poseen las mismas capacidades para estudiar carreras STEM.	Individual
Hombres y mujeres tienen las mismas oportunidades de surgir en trabajos del área STEM.	Social
Hombres y mujeres reciben el mismo sueldo por un mismo trabajo.	Social

A las mujeres les gusta más el área humanista/artístico que el científico.	Social
Profesores y/o profesoras no creen que mujeres sean capaces de cursar carreras STEM.	Escolar
Dentro de carreras STEM, el trato hacia hombres y mujeres es igualitario.	Escolar
Mis profesores (hombres) se dirigen más hacia los hombres en las clases.	Escolar
El material educativo utilizado por el colegio presenta estereotipos de género.	Escolar
Los profesores reproducen estereotipos de género en las clases.	Escolar
No está bien que una mujer estudie una carrera STEM.	Individual
Me siento presionada(o) a estudiar una carrera STEM.	Familiar o de pares
Me siento presionada(o) a no estudiar una carrera STEM.	Familiar o de pares
Mis pares encuentran inapropiado que las mujeres estudien una carrera STEM.	Familiar o de pares
Los hombres son mejores en matemática que las mujeres.	Individual

Tabla 6. Trabajo a priori de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

TERCERA PARTE

Análisis y presentación de los resultados

Planificación Clase 4	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Organizar y tabular los datos obtenidos de la encuesta mediante un trabajo colaborativo.
Conocimientos previos:	Tablas de frecuencias, frecuencias y medidas de tendencia central.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se presenta el objetivo de la clase.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).
Desarrollo	
Con los grupos reunidos, el profesor o profesora recopila los datos y los entrega a los equipos de trabajo. Cada grupo organiza los resultados de los ítems correspondientes en tablas distinguiendo por la variable sexo, donde deberán determinar al menos la mediana como medida de tendencia central y las frecuencias (absoluta, relativa y porcentual).	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

Cierre	
Para cerrar la clase, se les pregunta a los y las estudiantes qué fue lo que más les costó durante esta sesión.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

Tabla 7. Planificación Clase 4.
Fuente: Elaboración propia.

Planificación Clase 5	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Analizar los valores de la tabla con contenidos abordados en clases y evaluar las predicciones realizadas anteriormente, por medio de un trabajo colaborativo.
Conocimientos previos:	Medidas de posición y dispersión, gráficos e interpretación de gráficos y tablas de datos.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se presenta el objetivo de la clase.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).
Desarrollo	
Se reúnen los grupos; determinan una medida de posición, específicamente los cuartiles, para luego construir diagramas de caja y bigotes a partir de estos; determinan al menos una medida de dispersión y grafican los datos tabulados. Esto se realiza para cada ítems, diferenciando	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

según la variable sexo. Finalmente, analizan los resultados obtenidos anteriormente y evalúan el cumplimiento de las predicciones planteadas en la clase 2.	
Cierre	
Para concluir la clase, se dialoga brevemente acerca de cómo ha sido el proceso de investigación.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

Tabla 8. Planificación Clase 5.
Fuente: Elaboración propia.

Planificación Clase 6	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Realizar análisis, conclusiones finales y presentación en PowerPoint (o cualquier otra plataforma de preferencia) mediante un trabajo colaborativo.
Conocimientos previos:	Trabajo realizado en las clases anteriores.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se presenta el objetivo de la clase.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).
Desarrollo	
Se vuelven a reunir los grupos y siguen trabajando en el análisis y conclusiones finales, para así comenzar a crear la presentación de la investigación. Esta presentación debe incluir los datos	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

tabulados y graficados, las predicciones planteadas, los cálculos de las frecuencias y de las medidas de tendencia central, de posición y de dispersión, el análisis de todos estos resultados y las conclusiones y reflexiones a partir de ellos.	
Cierre	
Para concluir la clase, se dialoga brevemente acerca de cómo ha sido el proceso de investigación y las dificultades que han tenido en ella.	Mínimo 1 dispositivo electrónico por grupo (notebook, Tablet, celular).

Tabla 9. Planificación Clase 6.

Fuente: Elaboración propia.

Planificación Clases 7	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Exponer los resultados, los gráficos, el análisis y la reflexión de su investigación mediante una presentación oral y digital.
Conocimientos previos:	Tablas de frecuencias, gráficos estadísticos, interpretación y análisis de tablas y gráficos, medidas de tendencia central, posición y dispersión, factores que influyen en la elección de carreras STEM y análisis estadístico.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	
Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se presenta el objetivo de la clase.	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.

Desarrollo	
Se pregunta si hay grupos voluntarios para presentar primero, y el resto de ellos son al azar. El tiempo estimado para cada presentación es de 10 minutos aproximadamente.	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.
Cierre	
Luego de cada presentación, dar el espacio para opiniones, comentarios y retroalimentaciones de sus compañeros y compañeras y luego la de su profesor o profesora (8 minutos aproximadamente).	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.

Tabla 10. Planificación Clase 7.

Fuente: Elaboración propia.

Planificación Clases 8	
Objetivo de aprendizaje de la clase:	Exponer los resultados, los gráficos, el análisis y la reflexión de su investigación mediante una presentación oral y digital.
Conocimientos previos:	Tablas de frecuencias, gráficos estadísticos, interpretación y análisis de tablas y gráficos, medidas de tendencia central, posición y dispersión, factores que influyen en la elección de carreras STEM y análisis estadístico.
Tiempo estimado:	2 horas pedagógicas (90 minutos).
Secuencia Didáctica	
Descripción	Recursos de aprendizaje
Inicio	

Se comienza saludando al grupo-curso, se da un tiempo para saber cómo están y se presenta el objetivo de la clase.	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.
Desarrollo	
Se pregunta si hay grupos voluntarios para presentar primero, y el resto de ellos son al azar. El tiempo estimado para cada presentación es de 10 minutos aproximadamente.	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.
Cierre	
Luego de cada presentación, dar el espacio para opiniones, comentarios y retroalimentaciones de sus compañeros y compañeras y luego la de su profesor o profesora (8 minutos aproximadamente). Una vez finalizadas todas las presentaciones, debatir como grupo-curso con respecto a la importancia de cada factor, cómo estos se relacionan y cuál de ellos se ve más reflejado en las opiniones y creencias que tiene el alumnado.	Presentación de PPT de cada grupo, Proyector DataStudio.

Tabla 11. Planificación Clase 8.

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones a el o la docente tercera parte

- Al momento de entregar los datos de la encuesta al curso, cuidar de que estos no incluyan los nombres de quienes respondieron.
- Pedir avance de trabajo todas las clases, lo cual debe ser enviado por correo o subido a la plataforma correspondiente.
- Al momento de calcular las medidas de tendencia central, posición y dispersión, poner énfasis en que se debe trabajar con los números asignados a cada nivel de la escala de Likert.
- Es muy importante que el o la docente supervise continuamente el trabajo de cada grupo.
- Las dificultades o alcances que mencionan los y las estudiantes al finalizar las clases, deben ser reforzadas en la siguiente sesión.
- Los grupos que no alcancen a terminar de crear las presentaciones en la clase 6, deben hacerlo fuera del horario.
- Para evitar injusticias con respecto al tiempo para preparar las presentaciones, se recomienda que todos los grupos envíen sus presentaciones el primer día destinado a ellas.
- Para trabajar con los datos obtenidos de la encuesta y la presentación, se puede realizar con un dispositivo por grupo, el cual debe ser entregado por el establecimiento o llevado por el o la estudiante, dependiendo de los recursos disponibles y las políticas del establecimiento.

Recomendaciones para clases online

Debido a la pandemia del Covid-19 y la suspensión de clases presenciales obligatorias, el sistema educativo ha tenido que reinventarse en contexto online, por lo que es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones adicionales por si se desarrolla la propuesta en clases virtuales.

- Cuando se deba trabajar en grupos, dividirlos en salas e ingresar a ellas cada cierto tiempo para supervisar el trabajo y resolver dudas o consultas.
- Para utilizar la aplicación de Mentimeter, enviar el link de votación, el código de ingreso y el código QR correspondiente.
- Si hay estudiantes que no logren ingresar al Mentimeter, por conexión o dispositivo, pueden responder a las preguntas oralmente o por el chat, lo cual lo pueden hacer de manera privada o pública.

Recomendaciones para clases híbridas

Con los nuevos protocolos, se ha implementado un nuevo sistema educativo mediante clases híbridas, donde hay clases presenciales y online, es decir, se tienen estudiantes en sala y de manera remota al mismo tiempo. Esta modalidad es opcional, por lo que los alumnos y las alumnas no están obligados(as) a asistir al establecimiento. Para esto, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para la conformación de los grupos de trabajo, solicitar que sea con quienes se encuentren en la misma situación, es decir, formar grupos entre quienes asisten presencialmente y entre quienes no lo hacen.
- En caso de que lo anterior no sea posible, al momento de trabajar en grupo, quienes estén presenciales se reúnen y se comunican internamente con quienes no lo estén

(mediante WhatsApp, Zoom, llamada telefónica, etcétera). De todas formas, se pueden crear salas en Zoom o la plataforma a utilizar.

- Para las presentaciones, se le solicita a cada grupo que escojan solo una forma de presentar, todos y todas online o todos y todas de manera presencial.

4.2 Propuesta de evaluación

A continuación, se presenta una propuesta de rúbrica para evaluar el desempeño de los y las estudiantes desde la primera clase hasta las presentaciones de esta secuencia didáctica. Esta también contiene la pregunta y el objetivo de investigación, además de las instrucciones y el cronograma de trabajo.

Trabajo de investigación sobre la brecha de género en la elección de carreras STEM

Pregunta de investigación: ¿Qué opiniones y creencias tienen los y las estudiantes de tercero medio sobre la elección de carreras del área STEM?

Objetivo: Identificar las opiniones y creencias que tienen estudiantes de tercero medio en relación a la elección de carreras STEM mediante una encuesta, en donde el análisis de resultados se realiza abordando los contenidos vistos en clases.

Instrucciones del trabajo:

- Formar equipos de 3 a 4 personas.
- Elegir un factor que influye en la elección de mujeres de carreras STEM (social, escolar, familia y pares, individual).
- Realizar predicciones acerca de posibles respuestas a la pregunta de investigación, con respecto al factor escogido.
- Generar dos afirmaciones y/o negaciones como ítems para la encuesta, en relación al factor elegido, las cuales puedan ser valoradas por la Escala de Likert.
- Participar en la creación de la encuesta a nivel grupo-curso, la cual contenga los ítems creados por todos los grupos.
- Difundir la encuesta e incentivar a sus compañeros y compañeras de generación a responderla.
- Recopilar y tabular los datos obtenidos distinguiendo por la variable sexo, para luego determinar medidas de tendencia central, como la mediana, y las frecuencias (absoluta, relativa y porcentual).
- Determinar una medida de posición, específicamente los cuartiles, y al menos una medida de dispersión, graficar los datos tabulados por sexo (gráficos de barras o circulares y diagramas de caja y bigotes), analizar los resultados obtenidos, evaluar las predicciones y sacar conclusiones.
- Realizar una presentación con los datos tabulados y graficados, las predicciones planteadas, los cálculos, el análisis, las conclusiones y las reflexiones finales.

Cronograma del proyecto de investigación	
Clase 1	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el problema de la brecha de ingreso a las carreras STEM. • Plantear la pregunta y el objetivo de investigación. • Plantear las instrucciones del trabajo de investigación.
Clase 2	<ul style="list-style-type: none"> • Formar grupos de trabajo y escoger un factor. • Realizar predicciones con respecto a la pregunta de investigación. • Desarrollar los ítems para la encuesta.
Clase 3	<ul style="list-style-type: none"> • Exponen los ítems creados para la encuesta al grupo-curso para realizar retroalimentación. • Crear y difundir la encuesta en Google Forms para que sus compañeros y compañeras la respondan.
Clase 4	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar los resultados de la encuesta. • Tabular datos y calcular medidas de tendencia central y frecuencias.
Clase 5	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas de posición y dispersión, y graficar. • Analizar y concluir a partir de los datos estadísticos.
Clase 6	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar conclusiones y reflexiones finales. • Armar presentación.
Clase 7	<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de la investigación.
Clase 8	<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de la investigación.

*Tabla 12. Cronograma del proyecto de investigación.
Fuente: Elaboración propia.*

* Al momento de la presentación es recomendable utilizar información visual para la reflexión del tema a trabajar (imágenes, gráficos, tablas, etcétera).

* Esta presentación puede ser en cualquier plataforma, por ejemplo: PowerPoint, Mentimeter, Canva, Prezi, etcétera.

La presentación debe tener una duración de 10 minutos aproximadamente.

Fecha de presentación: (inserte fecha).

Cualquier duda dirigirse a: (mail del profesor o profesora).

Rúbrica de evaluación

ÍTEM	3	2	1	Puntaje asignado
Trabajan clase a clase y envían avance en cada una de estas.	Trabajan todas las clases, enviando siempre un avance de lo realizado.	Trabajan todas las clases, pero no envían avances de ella.	No trabajan ni envían ningún avance.	
Participación colaborativa con el equipo.	Logra participar, escuchar de manera respetuosa y trabajar con el equipo de manera colaborativa.	Participa, trabaja y escucha a veces la opinión de sus compañeros y/o compañeras.	No escucha nunca o casi nunca la opinión de su equipo de trabajo.	
Hay reflexión acerca de la investigación.	El grupo presenta una profunda reflexión acerca los resultados de la investigación.	No hay una profunda reflexión o falta coherencia con la investigación presentada.	No hay una reflexión a partir de la investigación.	
Existe coherencia con los contenidos abordados en clases.	Se genera una completa coherencia con lo abordado en clases, presentando datos estadísticos con fundamentos.	Presenta poca coherencia o esta no se entiende en su totalidad.	No existe una coherencia ni enlace con lo abordado en clases.	
La presentación es equitativa y hay un buen manejo del contenido de esta.	Los y las integrantes participan equitativamente y manejan completamente el contenido.	Existe una brecha en la participación o no existe un manejo completo del contenido.	Sólo participa un o una integrante o hay una brecha importante en la participación y evidentemente no manejan el contenido.	
La presentación contiene todos los elementos solicitados en las instrucciones.	Cumple con todas las instrucciones de la presentación.	Cumple con algunas de las instrucciones de la presentación.	No presenta los elementos solicitados para la presentación.	
Cumplen con los plazos establecidos.	Cumplen en su totalidad con todos los plazos establecidos.	No cumplen con todos los plazos.	No cumplen con ningún plazo establecido.	
Interés.	Siempre demuestra interés y/o entusiasmo por su trabajo y el de sus demás compañeros y compañeras, preguntando o participando en las demás exposiciones.	A veces muestra interés por su trabajo o el de sus compañeros y compañeras.	No demuestra ningún interés o no participa de las demás exposiciones, ya sea preguntando u opinando de ellas.	

Tabla 13. Rúbrica de evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 5: Evaluación del diseño

En este capítulo se encuentran los resultados y el análisis de la implementación de la propuesta didáctica, junto con las respectivas mejoras que surgieron a partir de esto. Además, la validación que realizaron docentes con experiencia en estadística y las mejoras que se realizaron a partir de este proceso.

5.1 Implementación

Esta propuesta didáctica se implementó en un establecimiento particular pagado de la comuna de Recoleta, el cual es de carácter mixto y con una educación científico-humanista. Más específicamente, en el curso del Electivo de “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial” de Tercero Medio, compuesto por 16 hombres y 3 mujeres de entre 15 y 16 años.

Esta implementación se realizó por medio de clases virtuales, con duración de una hora cronológica cada sesión, a través de la plataforma Teams. Debido a esto y ciertas políticas del establecimiento, la secuencia sufrió ciertas modificaciones con respecto a la duración (9 clases) y la cantidad de estudiantes por grupo (2 o 3), además de seguir las “recomendaciones a el o la docente en clases online” planteadas anteriormente.

Primera parte

Como se había mencionado anteriormente, en la primera clase se presentó el problema de investigación y se desarrollaron algunas preguntas. Esta instancia fue de mucha reflexión por parte de los y las estudiantes, quienes participaron bastante aportando sus opiniones y experiencias con respecto al tema. Por otra parte, algunas de las dificultades que se presentaron fue que costó responder las últimas dos preguntas del Mentimeter por problemas con la aplicación, pero finalmente, la primera sí se pudo responder a través de esta y la segunda se tuvo que responder de forma oral. Además, el tiempo de desarrollo de la clase no fue suficiente para generar mayor diálogo de parte de los alumnos y las alumnas, ya que esto estaba planificado para realizarlo en 90 minutos, por lo que se decidió disminuir el tiempo destinado a la discusión y el diálogo.

Al principio de la sesión se les preguntó si sabían sobre la existencia de la brecha de género en la participación en áreas STEM, a lo que algunos(as) alumnos y alumnas respondieron que la conocían, pero no con ese nombre, ya que existen varias estadísticas sobre el tema y que ésta siempre ha estado presente. Con respecto a los gráficos presentados en el Mentimeter (material adjuntado en el anexo 1), los cuales muestran las proporciones de hombres y mujeres matriculados(as) en distintas áreas en educación superior, el estudiantado plantea que desde pequeños y pequeñas se les inculca que deben seguir ciertas áreas o ciertos lineamientos al momento de elegir una carrera para cumplir el rol de género asignado por la sociedad. Esto se puede ver reflejado en el siguiente comentario que realizó una alumna del curso:

“Se supone que el hombre era el de la fuerza, tenía que ver con todo el tema de la ingeniería, y la mujer era la típica enfermera. ¿Cuándo has escuchado un enfermero?, siempre se ha escuchado una enfermera, una matrona, entonces como que está mucho más asociada la mujer hacia el lado de la salud, que para el otro lado.

Obviamente también hay hombres, pero normalmente siempre está la enfermera, la matrona, entonces no sé” (Alumna 1, 2021).

Por otra parte, los y las jóvenes creen que las mujeres no suelen seguir carreras STEM debido al estereotipo existente, la cultura, el machismo y a lo que las familias inculcan en sus hijos e hijas desde pequeños(as) (figura 11). Así, una de las respuestas fue: “Yo veo a las niñas con sus muñecas, con unos bebés que lloran, que se les cambian los pañales, los bañan, les dan cariño. En cambio, a los hombres les regalan los autos, las pistolas, los arco flecha...” (Alumna 2, 2021).



Figura 11. Nube de palabras de razones por las que las mujeres no suelen seguir carreras STEM, según los y las estudiantes.
Fuente: Elaboración propia.

Al momento de presentar los factores asociados a la brecha de género en la elección de carreras STEM, el estudiantado se encontraba muy atento, generando un diálogo sobre sus opiniones y vivencias, y relacionándolo con su realidad y entorno. Por demás, el alumnado conocía estos factores, pero no con los términos que se mencionaron, sino que de una forma más “coloquial”.

Así, una estudiante planteó la proporción entre hombres y mujeres dentro del curso como un claro ejemplo de esta desigualdad, además de exponer que se sentía en la obligación de competir en matemática contra sus compañeros, ya que era la única mujer que resaltaba en esta área. Otra alumna manifestó que los referentes utilizados en clases eran en su mayoría hombres protagonizando hitos importantes, dejando fuera a las mujeres y restándole importancia a su trabajo.

Finalmente, al presentar las instrucciones del trabajo a realizar, el estudiantado no realizó mayores comentarios, sólo solicitaron la pauta de evaluación de este mismo, la cual no estaba disponible, pero fue presentada al inicio de la siguiente clase.

Segunda parte

Con respecto a la primera clase de esta parte, los grupos de trabajo ya deberían haber estado conformados y con el factor escogido, pero esto no fue así, por lo que se tuvo que utilizar gran parte de la sesión para esto. Se formaron 8 grupos, 6 de 2 integrantes y 2 de 3. Para identificar los equipos de trabajo, estos se enumeran del 1 al 8, donde el 1 y el 2 escogieron el factor social, el 3 y el 4 el factor escolar, el 5 y el 6 el factor familiar o de pares, y el 7 y el 8 el factor individual.

Una vez reunidos los grupos, los y las estudiantes no tuvieron mayor problema en la creación de los ítems, pero en un comienzo solían plantearlos más como preguntas que como afirmaciones o negaciones. Cuando se les dificultó redactar sus ideas, la docente utilizó el trabajo a priori para guiar este proceso, lo cual fue de mucha utilidad.

En la segunda sesión de esta parte, las retroalimentaciones del curso sobre los ítems creados por cada grupo ayudaron bastante para mejorar la redacción de estos y acercarse más a su objetivo. Finalmente, los ítems que integraron la encuesta fueron los siguientes:

Factor asociado	Nº	Ítems
Factor social	1	Los hombres son mejores en el área de STEM.
	2	Las mujeres se sienten cómodas trabajando en áreas de STEM.
	3	Me siento presionado(a) por los estereotipos sociales a la hora de elegir una carrera STEM.
	4	Las mujeres están más interesadas en el área humanista que en el área STEM.
Factor escolar	5	El desempeño de las mujeres se ve influenciado si hay un profesor hombre haciendo clases o la mayoría de alumnos en la sala de clases son hombres.
	6	Las mujeres se sienten menos capacitadas para tomar carreras STEM que sus compañeros.
	7	El material educativo utilizado por el colegio presenta estereotipos de género.
	8	Las mujeres no eligen electivos del área STEM porque no se sienten motivadas por el colegio.
Factor familiar o de pares	9	No estudiaré una carrera STEM porque mi familia no tiene el suficiente capital para pagarla.
	10	Me siento presionado(a) por mi círculo cercano a elegir una carrera STEM.
	11	He visto valores machistas por parte de mis familiares o pares acerca de estudiar una carrera STEM.
	12	No estudiaré una carrera STEM si mis padres no están de acuerdo.
Factor individual	13	Estudiaré una carrera STEM porque me siento capaz de hacerlo.
	14	No me creo capaz, por mis habilidades y/o aprendizaje, de obtener un puntaje adecuado para optar por una carrera STEM.
	15	Los hombres son mejores en matemáticas que las mujeres.

	16	Quiero estudiar una carrera STEM porque soy el(la) mejor en mi curso en esa área.
--	----	---

Tabla 14. Aseveraciones y negaciones de la encuesta realizada por los y las estudiantes.
Fuente: Elaboración propia.

Tercera parte

En la clase 4, los y las estudiantes plantean predicciones con respecto a los resultados de la encuesta, lo cual tuvo que ser guiado por la docente para ayudar a redactar las nociones que tenían los y las jóvenes. A continuación, se exponen dichas predicciones realizadas por cada grupo, separado por cada factor.

Ítem	Predicciones factor social, de cada grupo	
	Grupo 1	Grupo 2
1	El estudiantado considera que los hombres no son mejores que las mujeres, pero hay mayor porcentaje de ellos en las carreras STEM.	El estudiantado considera que los hombres sí son mejores en el área STEM.
2	El estudiantado considera que las mujeres se sienten cómodas en las carreras STEM, pero hay menor porcentaje de ellas en estas carreras.	El estudiantado considera que sí se sienten cómodas al trabajar en áreas STEM porque serán grandes científicas en el futuro.
3	El estudiantado considera que existe una presión social a la hora de elegir una carrera STEM, pero no muchos se dejan influenciar por estas.	El estudiantado no se siente presionado por los estereotipos sociales debido a las normas sociales.
4	El estudiantado considera que puede ser que las mujeres no estén tan interesadas en el área humanista, pero aun así hay más mujeres en esta área por los estereotipos.	El estudiantado considera que las mujeres no están más interesadas en el área humanista porque hay normas sociales inclusivas.

Tabla 15. Predicciones de los grupos del factor social.
Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Predicciones factor escolar, de cada grupo	
	Grupo 3	Grupo 4
5	El estudiantado considera que sí existe una influencia si hay un profesor hombre en el aula, pero el desempeño empieza por cada uno.	No hay registro.
6	El estudiantado considera que las mujeres se sienten menos capacitadas al tomar carreras STEM, pero aun así hay mujeres que lo intentan a pesar de la presión externa.	No hay registro.

7	La mayoría del estudiantado estará de acuerdo con que sí se presentan estereotipos de género en el material educativo.	No hay registro.
8	Hay un tema cultural que, si o si influencia en la toma de decisiones de electivos o carreras STEM, así que la mayoría de las respuestas estarán de acuerdo con el enunciado.	No hay registro.

Tabla 16. Predicciones de los grupos del factor escolar.
Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Predicciones factor familiar y de pares, de cada grupo	
	Grupo 5	Grupo 6
9	No hay registro.	La mayoría de las personas le es indiferente el hecho de que no estudiaran una carrera STEM por problemas de dinero, ya que esto puede depender al área a la que se dedique los padres de cada familia, de sus ingresos o el apoyo que haya en el hogar.
10	El estudiantado considera que existe una presión muy alta cuando se trata de parientes estimulando demasiado a aquellos que quieren estudiar una carrera STEM, pero no muchos son afectados por aquello.	Los votos de cada persona pueden ser bastantes divididos, ya que la presión por parte de su familia de estudiar una carrera STEM depende de la relación entre pares o también en los valores y apoyos de cada familia.
11	El estudiantado sí ha visto actitudes machistas por parte de sus cercanos, acerca de estudiar una carrera STEM, ya que los tiempos son distintos y hay familiares o pares que se han quedado pegados en su época.	Los votos estarán muy divididos, ya que el hecho de ver actos o valores machistas en sus familias acerca de estudiar una carrera STEM depende totalmente de las creencias y expectativas de padres y madres y también de los valores que se les enseña en el hogar.
12	Los votos del estudiantado estarán divididos, ya que solo dependería de las familias y su relación.	Los votos varían considerablemente entre los hombre y la mujeres, ya que la decisión de no estudiar una carrera por el desacuerdo de sus padres depende de la persona, la relación que tenga con sus padres, los valores que le hayan enseñado, como también las creencias y expectativas que tengan sus padres acerca de sus estudios.

Tabla 17. Predicciones de los grupos del factor familiar y de pares.
Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Predicciones factor individual, de cada grupo	
	Grupo 7	Grupo 8
13	Los resultados arrojarán que los hombres se sienten más capaces que las mujeres sobre estudiar una carrera STEM, debido a diferentes variables, como los estereotipos que cada uno tiene inculcados, el nivel de autoeficacia que uno posee, etc.	No hay registro.
14	Los resultados arrojarán que las mujeres se sienten menos capaces que los hombres sobre estudiar una carrera STEM, debido a diferentes variables, como los estereotipos que cada uno tiene inculcados, el nivel de autoeficacia que uno posee, etc.	No hay registro.
15	Gran parte de las respuestas serán "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo", sin embargo, de estas opciones será mayor la cantidad de votantes mujeres que hombres. Esto está netamente relacionado con los estereotipos que cada uno tiene inculcados.	No hay registro.
16	Habrà una variedad de respuestas, pero será mayor la cantidad de votantes que elijan las opciones "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo". Esto se debe a que, más que por ser los mejores en esas áreas, están más interesados en estudiar alguna carrera STEM.	No hay registro.

Tabla 18. Predicciones de los grupos del factor individual.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez terminadas las predicciones, la docente recopila los resultados de la encuesta y se los entrega al estudiantado, en donde toma todas las precauciones pertinentes para que estos no contengan los nombres de quienes la respondieron.

La encuesta realizada por el estudiantado estuvo disponible por 3 días para ser respondida. En esta ocasión, la población a la que iba dirigida la encuesta correspondía a aproximadamente 90 estudiantes de tercero medio, pero esta fue respondida sólo por 35 personas entre hombres y mujeres (figura 12), quienes tenían entre 16 y 17 años. Una de las dificultades en esta parte del trabajo, fue el tiempo destinado a la difusión de la encuesta para ser respondida, ya que al ser tan poco, esta no pudo ser respondida por más estudiantes.

Para comenzar con la encuesta, se les pregunta si les gustaría estudiar una carrera relacionada con el área STEM, en donde las respuestas fueron en su mayoría "sí" o "tal vez",

como se puede apreciar en la figura 13. Esta pregunta se realizó con el propósito de relacionar sus respuestas con las posteriores valoraciones a las afirmaciones y negaciones, pero el estudiantado no utilizó esta información para sus análisis y conclusiones.

Estudiantes que respondieron la encuesta

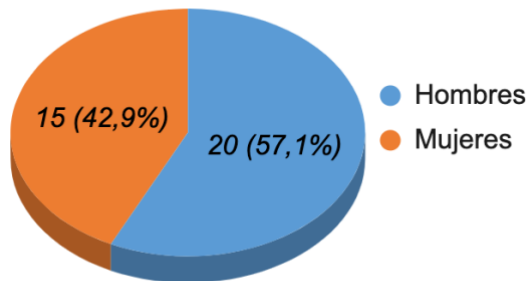


Figura 12. Proporción entre hombres y mujeres que respondieron la encuesta.
Fuente: Elaboración propia.

¿Les gustaría estudiar una carrera relacionada con el área STEM?

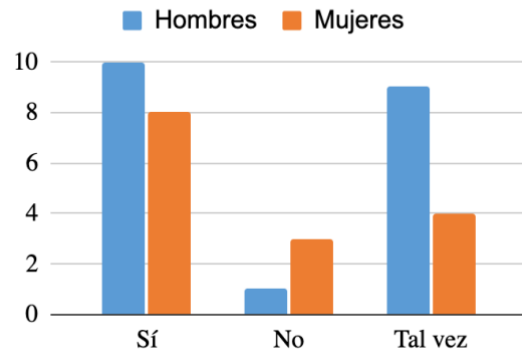


Figura 13. Respuestas "¿Les gustaría estudiar una carrera relacionada con el área STEM?"
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los gráficos con las valoraciones de cada uno de los ítems separadas por cada factor correspondiente.

a) Factor Social

Los hombres son mejores en el área de STEM.

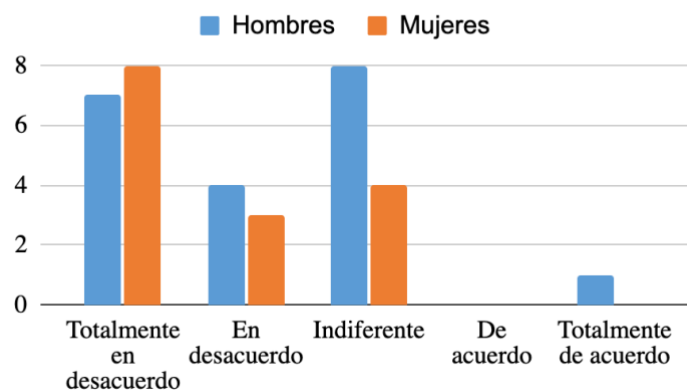


Figura 14. Valoración ítem 1.
Fuente: Elaboración propia.

Las mujeres se sienten cómodas trabajando en áreas de STEM.

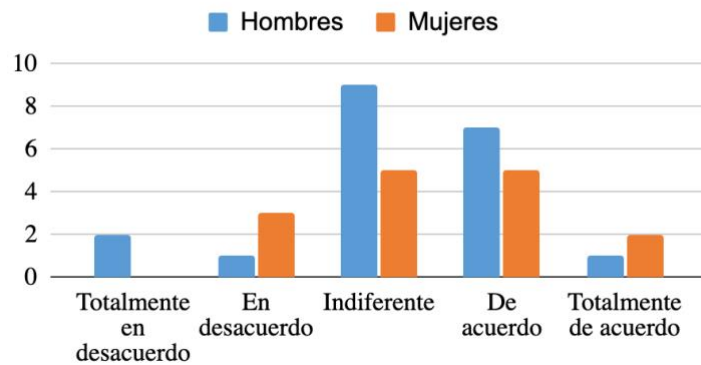


Figura 15. Valoración ítem 2.
Fuente: Elaboración propia.

Me siento presionado(a) por los estereotipos sociales a la hora de elegir una carrera STEM.

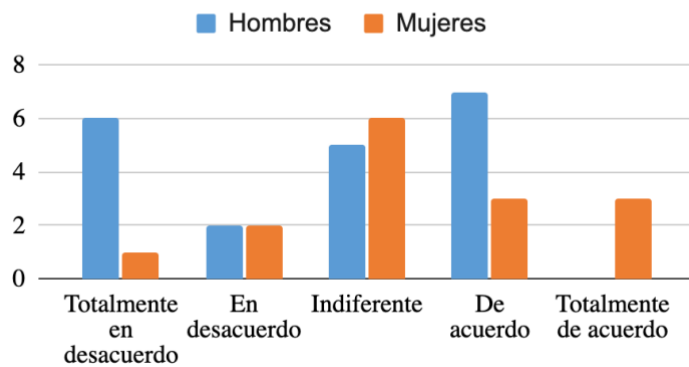


Figura 16. Valoración ítem 3.
Fuente: Elaboración propia.

Las mujeres están más interesadas en el área humanista que en el área STEM.

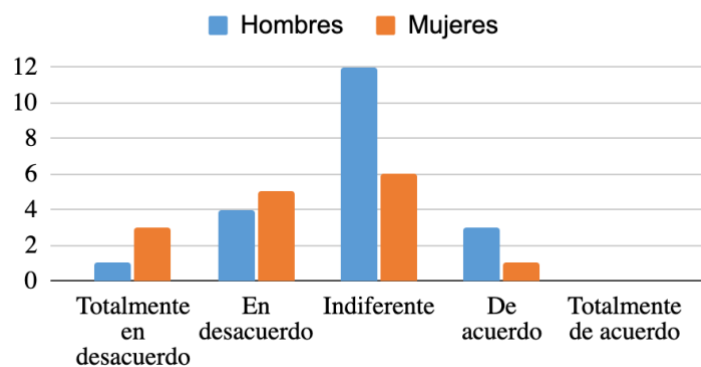


Figura 17. Valoración ítem 4.
Fuente: Elaboración propia.

b) Factor Escolar

El desempeño de las mujeres se ve influenciado si hay un profesor hombre haciendo clases o la mayoría de alumnos en la sala de clases son hombres.

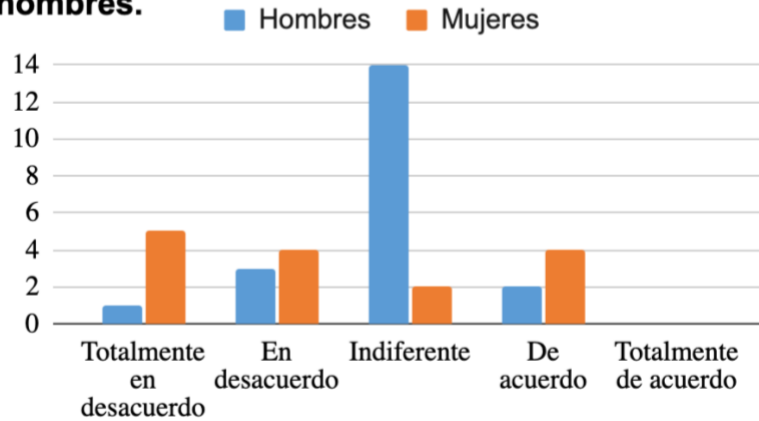


Figura 18. Valoración ítem 5.
Fuente: Elaboración propia.

Las mujeres se sienten menos capacitadas para tomar carreras STEM que sus compañeros.

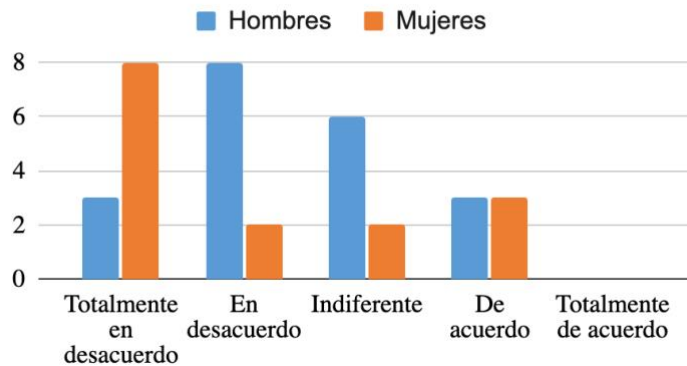


Figura 19. Valoración ítem 6.
Fuente: Elaboración propia.

El material educativo utilizado por el colegio presenta estereotipos de género.

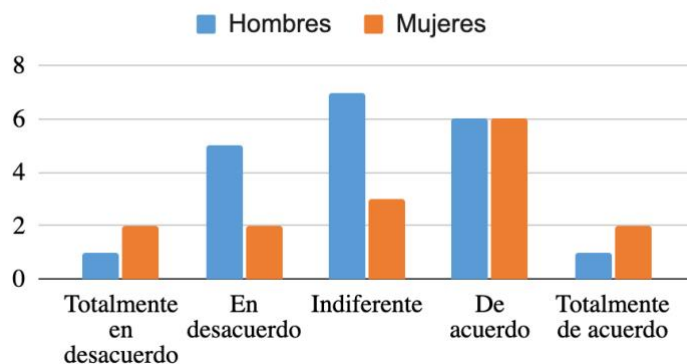


Figura 20. Valoración ítem 7.
Fuente: Elaboración propia.

Las mujeres no eligen electivos del área STEM porque no se sienten motivadas por el colegio.

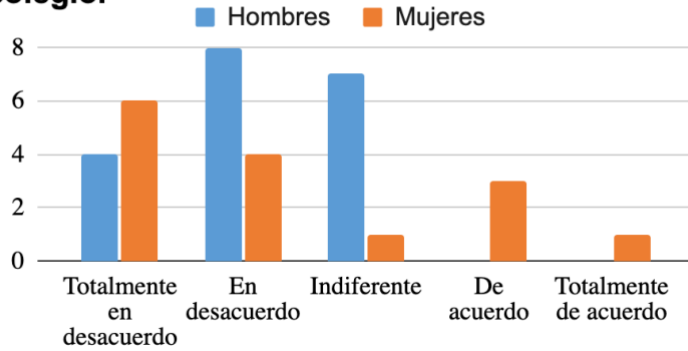


Figura 21. Valoración ítem 8.
Fuente: Elaboración propia.

c) Factor Familiar y de pares

No estudiaré una carrera STEM porque mi familia no tiene el suficiente capital para pagarla.

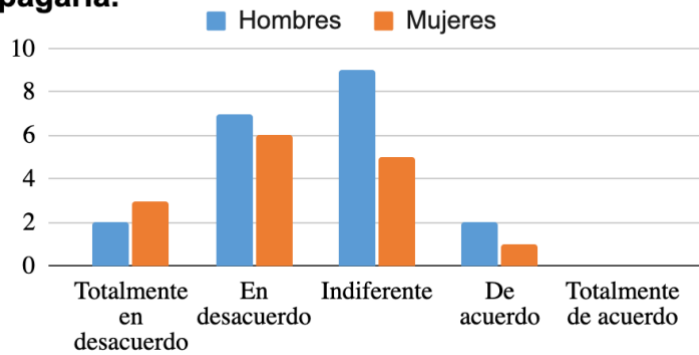


Figura 22. Valoración ítem 9.
Fuente: Elaboración propia.

Me siento presionado(a) por mi círculo cercano a elegir una carrera STEM.

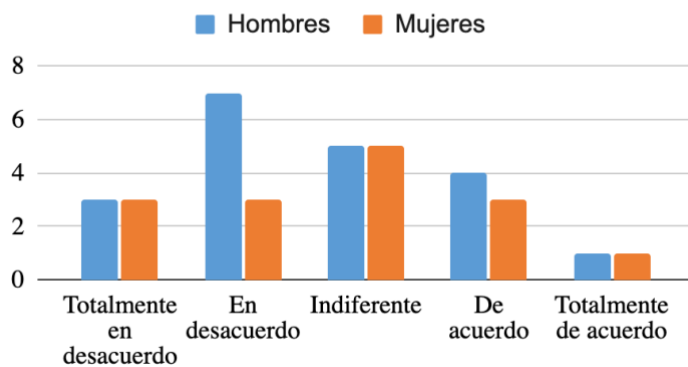


Figura 23. Valoración ítem 10.
Fuente: Elaboración propia.

He visto valores machistas por parte de mis familiares o pares acerca de estudiar una carrera STEM.

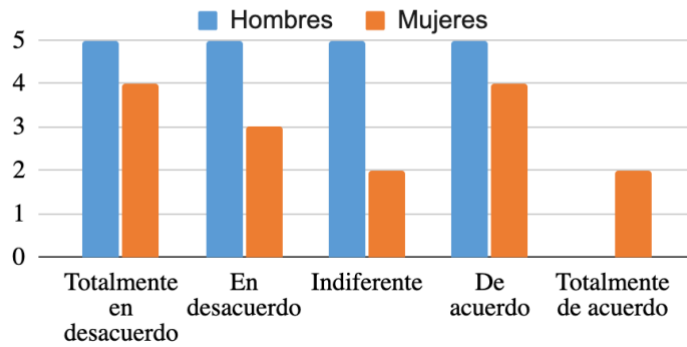


Figura 24. Valoración ítem 11.
Fuente: Elaboración propia.

No estudiaré una carrera STEM si mis padres no están de acuerdo.

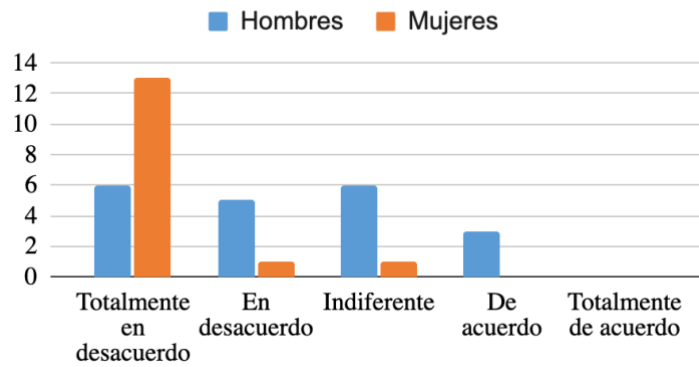


Figura 25. Valoración ítem 12.
Fuente: Elaboración propia.

d) Factor Individual

Estudiaré una carrera STEM porque me siento capaz de hacerlo.

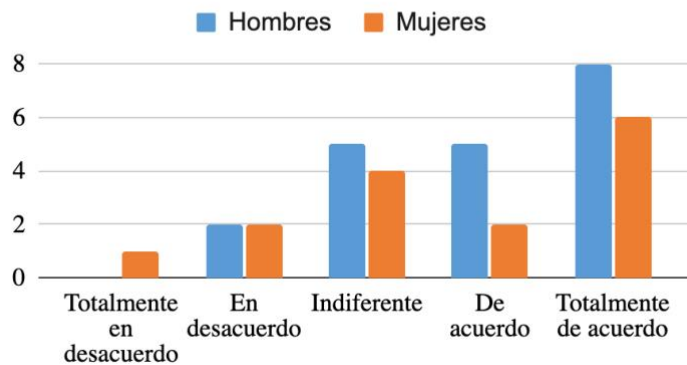


Figura 26. Valoración ítem 13.
Fuente: Elaboración propia.

No me creo capaz, por mis habilidades y/o aprendizaje, de obtener un puntaje adecuado para optar por una carrera STEM.

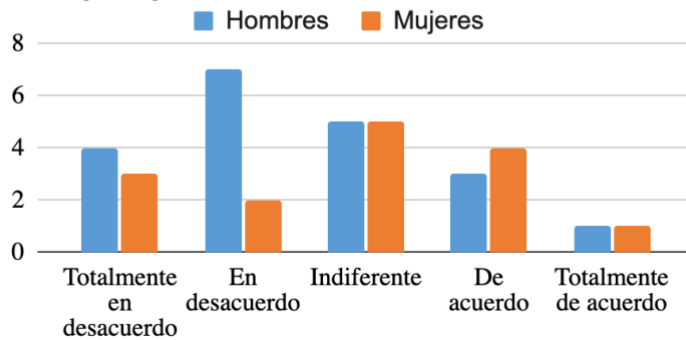


Figura 27. Valoración ítem 14.
Fuente: Elaboración propia.

Los hombres son mejores en matemática que las mujeres.

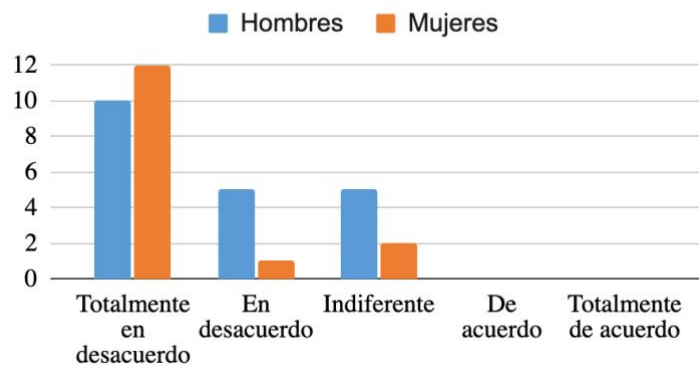


Figura 28. Valoración ítem 15.
Fuente: Elaboración propia.

Quiero estudiar una carrera STEM porque soy el (la) mejor en mi curso en esa área.

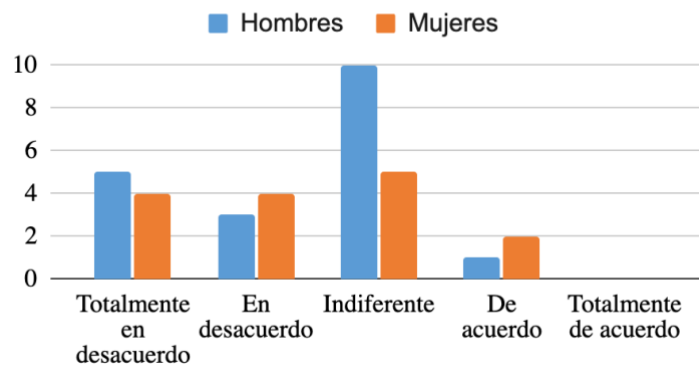


Figura 29. Valoración ítem 16.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez recopilados los resultados de la encuesta, el alumnado trabaja colaborativamente tabulando los datos, donde casi todos los grupos distinguieron los resultados por la variable sexo para obtener un análisis más acorde al tema en cuestión.

En la quinta clase, los grupos de trabajo hicieron los cálculos y gráficos correspondientes. Todos los grupos hicieron tablas de frecuencia absoluta, la mayoría diferenció por la variable sexo, pero sólo la mitad determinó la frecuencia relativa y/o porcentual. Además, dos grupos calcularon la frecuencia porcentual de hombres y mujeres que votaron por un nivel, con respecto al total de votos que recibió este mismo. A partir de esto, con la excepción de un grupo, todos crearon gráficos circulares y/o de barra, mayormente diferenciados por la variable sexo, utilizando porcentajes o frecuencias absolutas de la cantidad de votos por cada nivel de la Escala de Likert. Por otro lado, la mitad de los grupos utilizaron la media aritmética como medida de tendencia central, y solo un grupo determinó la moda. Cuatro grupos calcularon la desviación media y un grupo la varianza y la desviación estándar, como medidas de dispersión.

Para facilitar los cálculos, algunos grupos juntaron los niveles “En desacuerdo” con “Totalmente en desacuerdo” y el “De acuerdo” con el “Totalmente de acuerdo”. Sin embargo, una persona no contestó todas las aseveraciones o negaciones, y para tabular los datos agregaron una categoría denominada “vacío”, pero esto alteró los cálculos de la media aritmética y desviación media.

En la clase número seis, los grupos de trabajo terminaron de realizar sus cálculos y gráficos, para luego a partir de estos resultados, analizar, reflexionar y concluir. Al momento de analizar los datos, no hubo mayor problema, ya que los y las estudiantes solo requirieron de pequeñas aclaraciones con respecto a esta parte. Además, cada equipo evaluó sus predicciones creadas con anterioridad con respecto a los resultados obtenidos.

En la séptima clase, cada grupo trabajó colaborativamente creando sus presentaciones. La principal interrogante que surgió por parte del alumnado fue si es que debían entregar definiciones de STEM y del factor escogido, a lo que la docente respondió que no era obligación, pero que podían integrarlo como parte de su presentación si lo estimaban conveniente.

Por último, en las clases 8 y 9 se realizaron las presentaciones, las cuales tuvieron en general buenos resultados, tuvieron un buen hilo conductor, abordaron la mayoría de los contenidos e hicieron buenas reflexiones. Estas también incluyeron, en su mayoría, explicaciones sobre STEM y el factor correspondiente.

En general, los grupos trabajaron correctamente las tablas de frecuencias y los gráficos de barra y circulares, aplicando los contenidos abordados en clases. Con respecto a los grupos que calcularon medidas de tendencia central y dispersión, todos cometieron el mismo error al utilizar directamente las frecuencias absolutas y dividir por la cantidad de niveles de la escala de Likert, no por la cantidad de votos totales. Este error lo notó una de las estudiantes del curso durante una de las presentaciones y lo comunicó al final de esta. Además, no hubo un análisis profundo de los resultados ni de las medidas calculadas, ya que solo interpretaron los datos a nivel numérico, pero no lo que esto implicaba ni por qué sucedía.

A continuación, se presentan los cálculos que realizaron los grupos para cada ítem, donde se utiliza la numeración de la tabla 12.

Factor Social

- Grupo 1: Este grupo estaba conformado por una mujer y dos hombres.

Para el ítem nº 1, calcularon las frecuencias absoluta, relativa y relativa porcentual, y construyeron gráficos circulares, todo esto diferenciado por la variable sexo, como se aprecia en la siguiente figura.

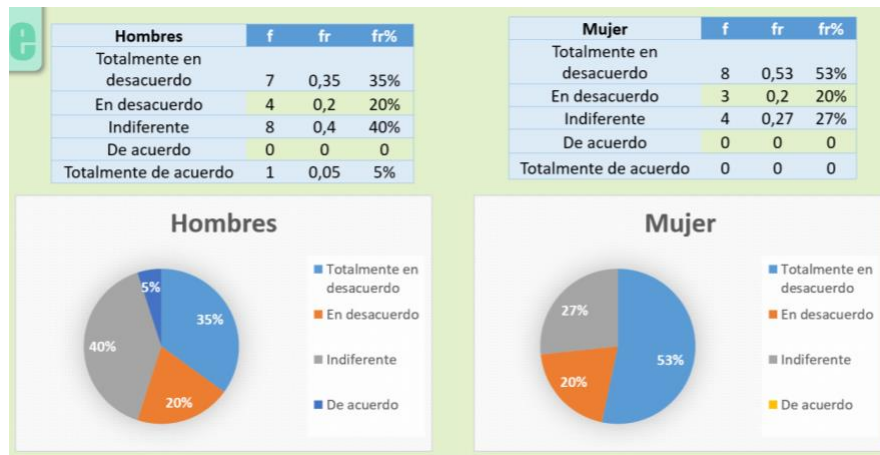


Figura 30. Cálculos ítem nº 1, grupo 1.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 1.

Para el ítem nº 2, trabajaron con las frecuencias absolutas e identificaron las modas para hombres y mujeres, y construyeron un gráfico de barras dobles, como se ve a continuación (figura 31).

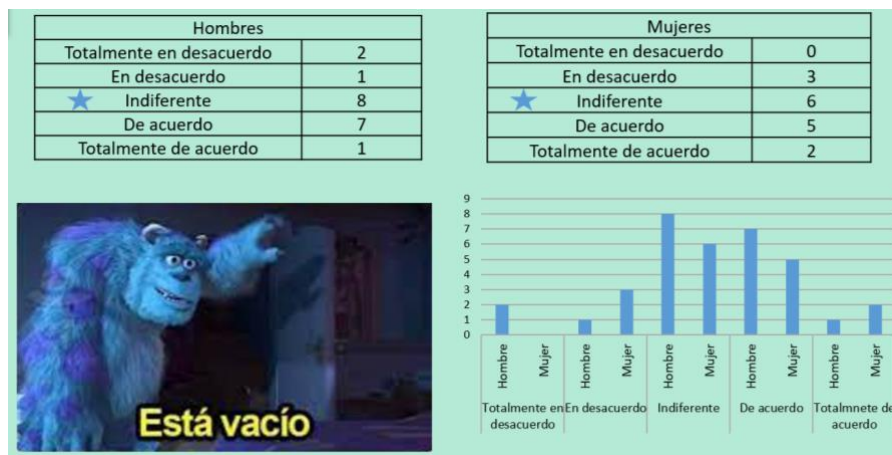


Figura 31. Cálculos ítem nº 2, grupo 1.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 1.

Para el ítem nº 3, calcularon medias aritméticas y desviación media para hombres y mujeres, además de construir un gráfico de barras dobles, como se aprecia en la figura 32.

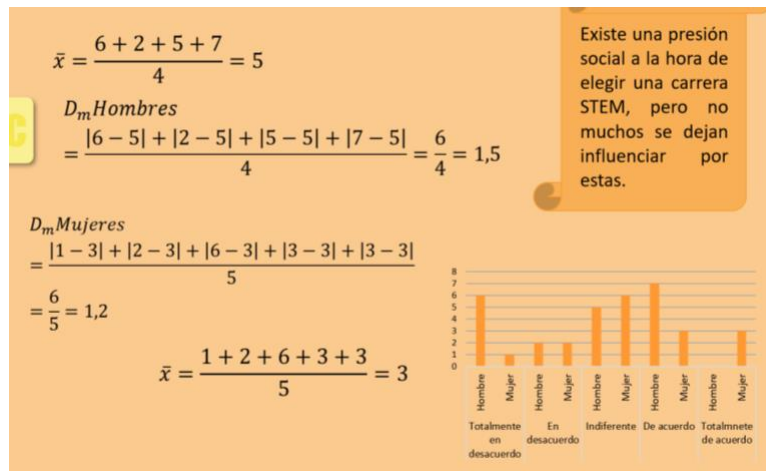


Figura 32. Cálculos ítem nº 3, grupo 1.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 1.

Para el ítem nº 4, el grupo realizó el mismo procedimiento que con el ítem nº2, como se ve a continuación (figura 33).

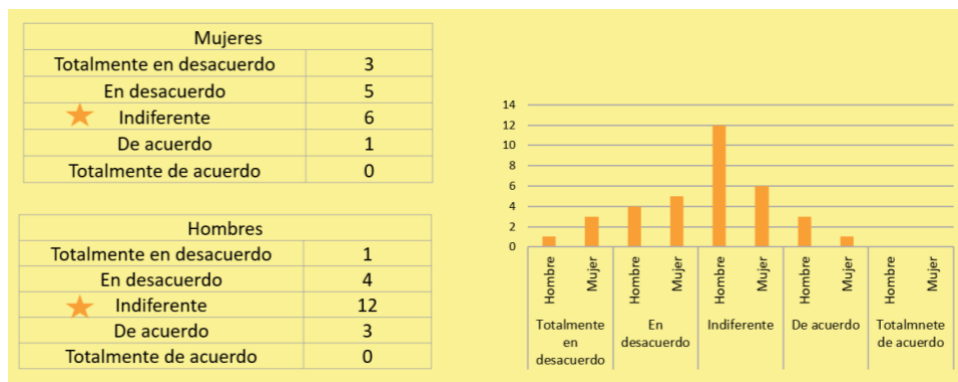


Figura 33. Cálculos ítem nº 4, grupo 1.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 1.

- Grupo 2: Este grupo estaba conformado por tres hombres.

Para el ítem nº 1, realizaron una tabla de frecuencias absolutas diferenciado por la variable sexo, para luego construir un gráfico de barras dobles con esta información. Además, calcularon la media aritmética y la desviación media para hombres y mujeres. En la siguiente figura se visualizan los cálculos y resultados correspondientes.

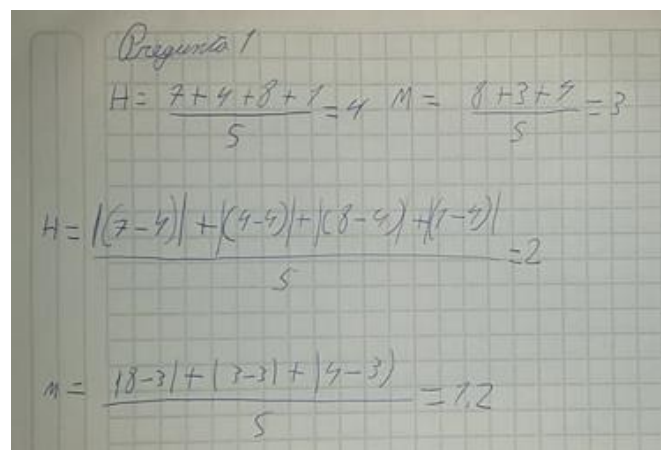


Figura 34. Cálculos ítem nº 1, grupo 2.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 2.

Con los ítems 2, 3 y 4, el grupo realizó el mismo procedimiento que en el ítem 1, obteniendo los siguientes resultados:

Aseveraciones	Media Aritmética		Desviación Media	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2	3,8	3,4	2,96	1,4
3	4	3	1,6	1,2
4	4	3	2,4	1,4

Tabla 19. Cálculos ítems 2, 3 y 4, grupo 2.

Fuente: Elaboración propia.

Factor Escolar

- Grupo 3: Este grupo estaba conformado por una mujer y un hombre.

Para todos los ítems, el grupo unió las categorías de “Desacuerdo” con “Totalmente en desacuerdo”, y “De acuerdo” con “Totalmente de acuerdo”. En el ítem nº 5, construyeron un gráfico de barras dobles con las frecuencias absolutas, además de calcular la media aritmética y la desviación media para hombres y mujeres (figura 35).

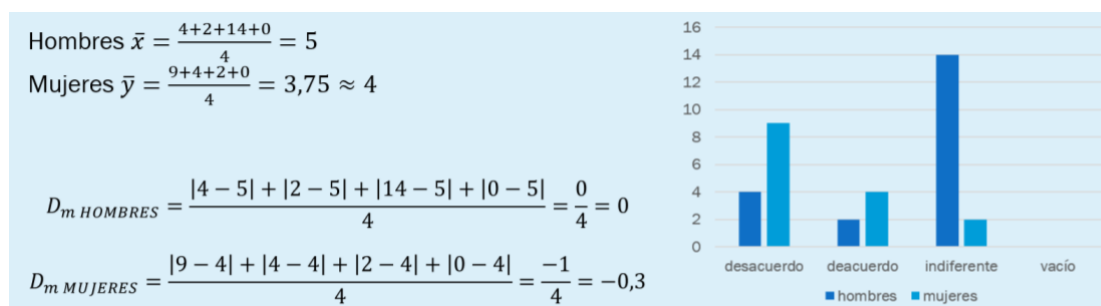


Figura 35. Cálculos ítem nº 5, grupo 3.

Fuente: Extracto de trabajo del grupo 3.

Para el ítem nº 6, el grupo de trabajo determinó la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa porcentual y con estos resultados, crearon una tabla de frecuencias y un gráfico de barras dobles (figura 36).

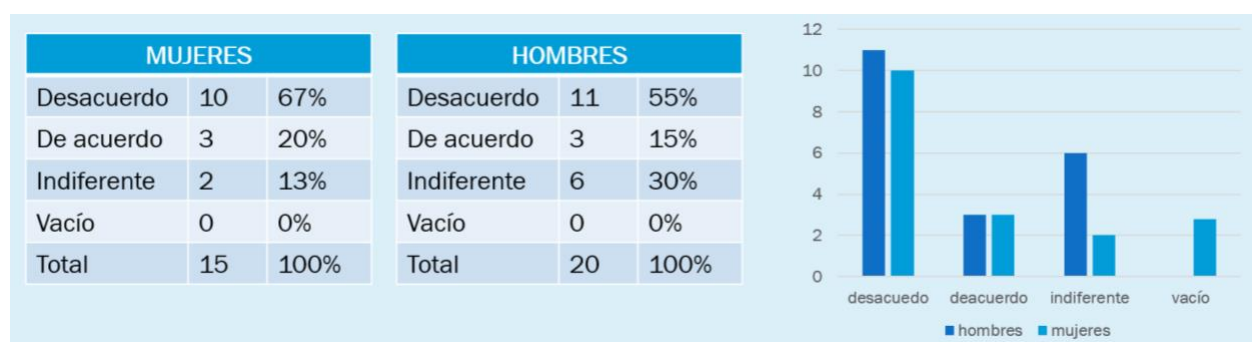


Figura 36. Cálculos ítem nº 6, grupo 3.

Fuente: Extracto de trabajo del grupo 3.

En el ítem nº 7, el equipo realizó el mismo procedimiento que en el ítem nº 6, obteniendo lo siguiente:

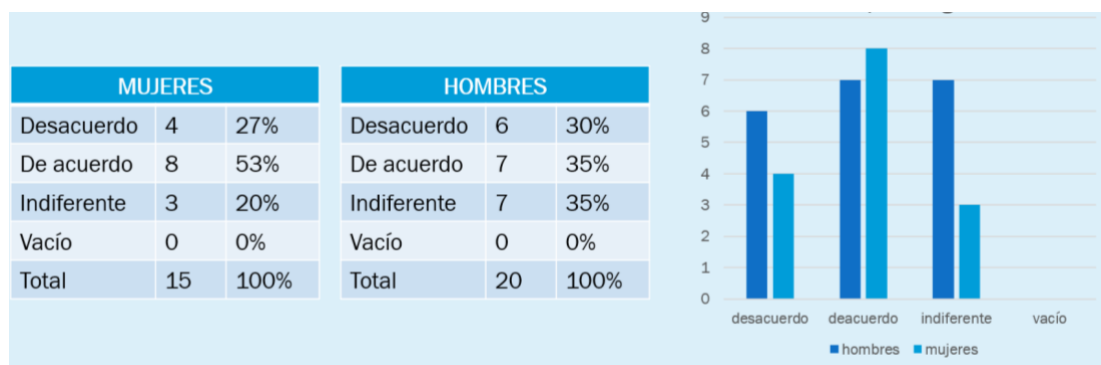


Figura 37. Cálculos ítem nº 7, grupo 3.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 3.

En el ítem nº 8 utilizaron el mismo método que en el ítem nº 5, generando los siguientes resultados:

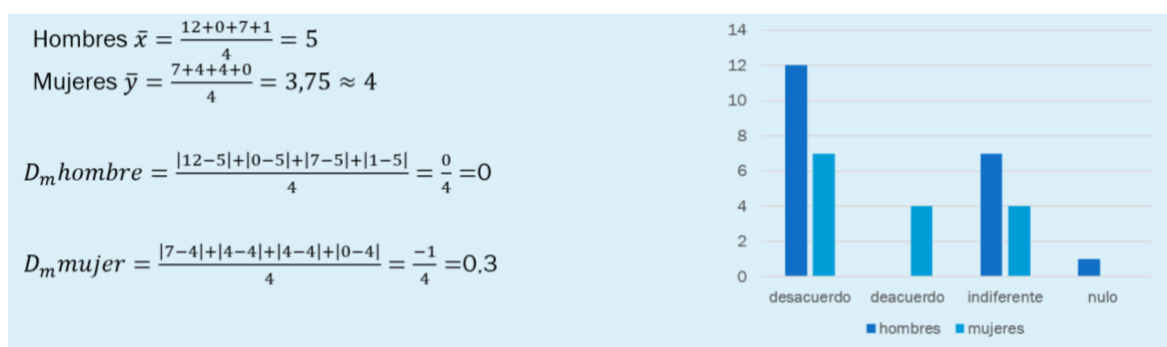


Figura 38. Cálculos ítem nº 8, grupo 3.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 3.

- Grupo 4: Este grupo estaba conformado por dos hombres.

El grupo realizó el mismo procedimiento en los ítem nº 5, 6, 7 y 8, determinando en una tabla las frecuencias absolutas y frecuencias porcentuales diferenciadas por la variable sexo, y además el porcentaje de hombres y mujeres que votó por un nivel, con respecto al total de votos que recibió este mismo (figura 39, 40, 41 y 42).

Columna1	Columna2	Columna3	Mujeres	Hombres	Porcentaje Mujeres	Porcentaje Hombres	Porcentaje 3	Porcentaje 4
totalmente de acuerdo			0	0	0%	0%	0%	0%
De acuerdo			6	4	21%	10%	67%	33%
Indiferente			16	2	11%	65%	13%	81%
En desacuerdo			7	4	21%	15%	57%	43%
Totalmente en desacuerdo			6	5	26%	5%	83%	17%

Figura 39. Tablas de frecuencias ítem nº 5, grupo 4.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 4.

Columna1	Columna2	Columna3	Mujeres	Hombres	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7
Totalmente de acuerdo		0	0	0	0%	0%	0%	0%
De acuerdo		6	3	3	20%	15%	50%	50%
Indiferente		8	2	6	13%	30%	25%	75%
En desacuerdo		10	2	8	13%	40%	20%	80%
Totalmente en desacuerdo		11	8	3	53%	15%	73%	27%

Figura 40. Tablas de frecuencias ítem nº 6, grupo 4.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 4.

Columna1	Columna2	Columna3	Mujeres	Hombres	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7
Totalmente de acuerdo		3	2	1	13%	5%	67%	33%
De acuerdo		13	6	6	40%	30%	46%	46%
Indiferente		10	3	7	20%	35%	30%	70%
En desacuerdo		6	2	5	13%	25%	33%	83%
Totalmente en desacuerdo		3	2	1	13%	5%	67%	33%

Figura 41. Tablas de frecuencias ítem nº 7, grupo 4.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 4.

Columna1	Columna2	Columna3	Mujeres	Hombres	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7
Totalmente de acuerdo		1	1	0	7%	0%	100%	0%
De acuerdo		3	3	0	20%	0%	100%	0%
Indiferente		11	4	7	27%	37%	36%	64%
En desacuerdo		9	1	8	7%	42%	11%	89%
Totalmente en desacuerdo		10	6	4	40%	21%	60%	40%

Figura 42. Tablas de frecuencias ítem nº 8, grupo 4.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 4.

Factor Familiar

- Grupo 5: Este grupo estaba conformado por una mujer y un hombre.

El equipo de trabajo realizó una tabla para cada ítem, en donde determinaron las frecuencias absolutas, frecuencias acumuladas, frecuencias relativas y frecuencias relativa porcentual, obteniendo los siguientes resultados:

No estudiaré una carrera STEM porque mi familia no tiene el suficiente capital para pagarla.	Fa	f	Fr	fr	F%	
De acuerdo		3	3	0,09	0,09	9%
En desacuerdo		13	16	0,37	0,46	37%
Indiferente		14	30	0,4	0,86	40%
totalmente de acuerdo		0	30	0	0,86	0%
totalmente en desacuerdo		5	35	0,14	1	14%
total		35		1		100%

Figura 43. Tablas de frecuencias ítem nº 9, grupo 5.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 5.

Me siento presionado (a) por mi círculo cercano a elegir una carrera STEM.	Fa	f	Fr	fr	F%	
De acuerdo		7	7	0,2	0,2	20%
En desacuerdo		10	17	0,29	0,49	29%
Indiferente		10	27	0,29	0,78	29%
totalmente de acuerdo		2	29	0,05	0,83	5%
totalmente en desacuerdo		6	35	0,17	1	17%
total		35		1		100%

Figura 44. Tablas de frecuencias ítem nº 10, grupo 5.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 5.

He visto valores machistas por parte de mis familiares o pares acerca de estudiar una carrera STEM.	Fa	f	Fr	fr	F%	
De acuerdo		9	9	0,26	0,26	26%
En desacuerdo		8	17	0,23	0,49	23%
Indiferente		7	24	0,2	0,69	20%
totalmente de acuerdo		2	26	0,05	0,74	5%
totalmente en desacuerdo		9	35	0,26	1	26%
total		35		1		100%

Figura 45. Tablas de frecuencias ítem nº 11, grupo 5.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 5.

No estudiaré una carrera STEM si mis padres no están de acuerdo.	Fa	f	Fr	fr	F%	
De acuerdo		3	3	0,06	0,06	6%
En desacuerdo		6	9	0,17	0,23	17%
Indiferente		7	16	0,2	0,43	20%
totalmente de acuerdo		0	16	0	0,43	0%
totalmente en desacuerdo		19	35	0,54	0,97	54%
Total		35		1		97%

Figura 46. Tablas de frecuencias ítem nº 12, grupo 5.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 5.

- Grupo 6: Este grupo estaba conformado por dos hombres.

Para todos los ítems, el grupo realizó tablas de frecuencias diferenciadas por la variable sexo. En los ítems nº 9 y 11 calcularon porcentajes de hombres y mujeres y construyeron gráficos de barras dobles (figura 47, 48, 51 y 52). Y en los ítems nº 10 y 12, determinaron desviación media, varianza y desviación estándar para hombres y mujeres (figura 49, 50, 53 y 54).

ESCALA LIKERT	HOMBRES	MUJERES
Totalmente en desacuerdo	2	3
En desacuerdo	7	6
Indiferente	12	2
De acuerdo	0	3
Totalmente de acuerdo	0	0

Figura 47. Tablas de frecuencias ítem nº 9, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

Porcentajes entre hombres y mujeres que están en un mínimo de desacuerdo e indiferentes o de acuerdo:

Hombres

Totalmente en desacuerdo/en desacuerdo: $2+7=9 \rightarrow$

$35=100\%$

$9=x \rightarrow 25,7\%$

Indiferente/de acuerdo/ totalmente en desacuerdo: $12+0+0 \rightarrow$

$35=100\%$

$12=x \rightarrow 34,3\%$

Mujeres

Totalmente en desacuerdo/en desacuerdo: $3+6=9 \rightarrow$

$35=100\%$

$9=x \rightarrow 25,7\%$

Indiferente/de acuerdo/ totalmente en desacuerdo: $2+3+0=5 \rightarrow$

$35=100\%$

$5=x \rightarrow 14,3\%$



Figura 48. Cálculos ítem nº 9, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

ESCALA LIKERT	HOMBRES	MUJERES
Totalmente en desacuerdo	3	3
En desacuerdo	7	3
Indiferente	5	5
De acuerdo	4	3
Totalmente de acuerdo	1	1

Figura 49. Tablas de frecuencias ítem nº 10, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

Desviación Media:

Hombres

$Dm: (3-4)+(7-4)+(5-4)+(4-4)+(1-4)/5= 8/5 \rightarrow 1,6$

Mujeres

$Dm: (3-3)+(3-3)+(5-3)+(3-3)+(1-3)/5= 4/5 \rightarrow 0,8$

Varianza:

Hombres

$S^2: (3-4)^2+(7-4)^2+(5-4)^2+(4-4)^2+(1-4)^2/5= 20/5 \rightarrow 4$

Mujeres

$S^2: (3-3)^2+(3-3)^2+(5-3)^2+(3-3)^2+(1-3)^2/5= 8/5 \rightarrow 1,6$

Desviación Estándar

Hombres: $\sqrt{4} = 2$

Mujeres: $\sqrt{1,6} = 1,26$

Figura 50. Cálculos ítem nº 10, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

ESCALA LIKERT	HOMBRES	MUJERES
Totalmente en desacuerdo	5	4
En desacuerdo	5	3
Indiferente	5	2
De acuerdo	5	4
Totalmente de acuerdo	0	2

Figura 51. Tablas de frecuencias ítem nº 11, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

Porcentajes entre hombres y mujeres que están en un mínimo de desacuerdo e indiferentes o de acuerdo:

Hombres

Totalmente en desacuerdo/en desacuerdo: $5+5=10 \rightarrow$

$35 \rightarrow 100\%$

$10 = x = 28,5\%$

Indiferente/de acuerdo/ totalmente en desacuerdo: $5+5+0=10 \rightarrow$

$35 \rightarrow 100\%$

$10 = x = 28,5\%$

Mujeres

Totalmente en desacuerdo/en desacuerdo: $4+3=7 \rightarrow$

$35 \rightarrow 100\%$

$7 = x = 20\%$

Indiferente/de acuerdo/ totalmente en desacuerdo: $2+4+2=8 \rightarrow$

$35 \rightarrow 100\%$

$8 = x = 23\%$



Figura 52. Cálculos ítem nº 11, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

ESCALA LIKERT	HOMBRES	MUJERES
Totalmente en desacuerdo	6	13
En desacuerdo	5	1
Indiferente	6	1
De acuerdo	3	0
Totalmente de acuerdo	0	0

Figura 53. Tablas de frecuencias ítem nº 12, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

Desviación Media:

Hombres
Dm: $(6-4)+(5-4)+(6-4)+(3-4)+(0-4)/5 = 10/5 \rightarrow 2$

Mujeres
Dm: $(13-3)+(1-3)+(1-3)+(0-3)+(0-3)/= 20/5 \rightarrow 4$

Varianza:

Hombres
S'2: $(6-4)^2+(5-4)^2+(6-4)^2+(3-4)^2+(0-4)^2/5 = 26/5 \rightarrow 5,2$

Mujeres
S'2: $(13-3)^2+(1-3)^2+(1-3)^2+(0-3)^2+(0-3)^2/= 126/5 \rightarrow 25,2$

Desviación Estándar
Hombres: $\sqrt{5,2} = 2,3$
Mujeres: $\sqrt{25,2} = 5,02$

Figura 54. Cálculos ítem nº 12, grupo 6.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 6.

Factor Individual

- Grupo 7: Este grupo estaba conformado por dos hombres.

El grupo 7 realizó el mismo método en el cálculo de los resultados en sus cuatro ítems, en donde determinaron las frecuencias absolutas y relativas porcentuales por sexo, y el porcentaje de hombres y mujeres con respecto al total de votantes de un mismo ítem. Además, para cada uno de ellos se construyó un gráfico circular o de barra utilizando los porcentajes de la tabla sin separación por sexo. A continuación, se exponen los gráficos y tablas de cada ítem:

		Hombres	Mujeres	%H	%M	%RTotalH	%RTotalM
Totalmente de acuerdo	14	8	6	57,1	42,9	40,0	40,0
De acuerdo	7	5	2	71,4	28,6	25,0	13,3
Indiferente	9	5	4	55,6	44,4	25,0	26,7
En desacuerdo	4	2	2	50,0	50,0	10,0	13,3
Totalmente en desacuerdo	1	0	1	0,0	100,0	0,0	6,7

Figura 55. Tablas de frecuencias ítem nº 13, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

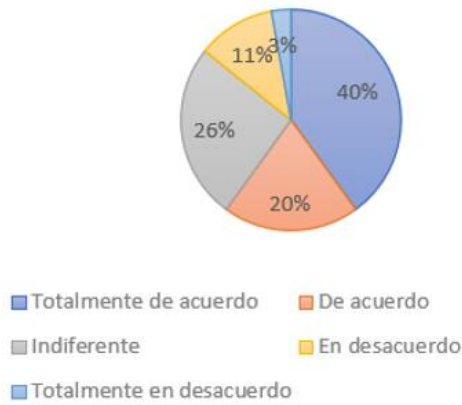


Figura 56. Gráfico ítem nº 13, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

		Hombres	Mujeres	%H	%M	%RTotalH	%RTotalM
Totalmente de acuerdo	2	1	1	50,0	50,0	5,0	6,7
De acuerdo	7	3	4	42,9	57,1	15,0	26,7
Indiferente	10	5	5	50,0	50,0	25,0	33,3
En desacuerdo	9	7	2	77,8	22,2	35,0	13,3
Totalmente en desacuerdo	7	4	3	57,1	42,9	20,0	20,0

Figura 57. Tablas de frecuencias ítem nº 14, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

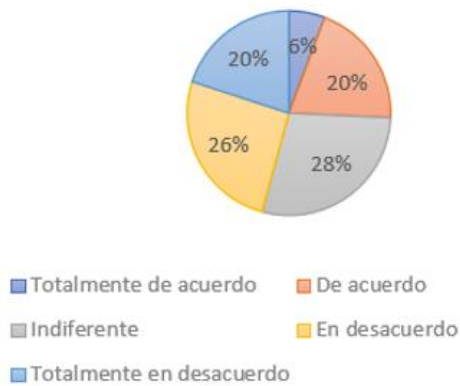


Figura 58. Gráfico ítem nº 14, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

		Hombres	Mujeres	%H	%M	%RTotalH	%RTotalM
Totalmente de acuerdo	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
De acuerdo	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indiferente	7	5	2	71,4	28,6	25,0	13,3
En desacuerdo	6	5	1	83,3	16,7	25,0	6,7
Totalmente en desacuerdo	22	10	12	45,5	54,5	50,0	80,0

Figura 59. Tablas de frecuencias ítem nº 15, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

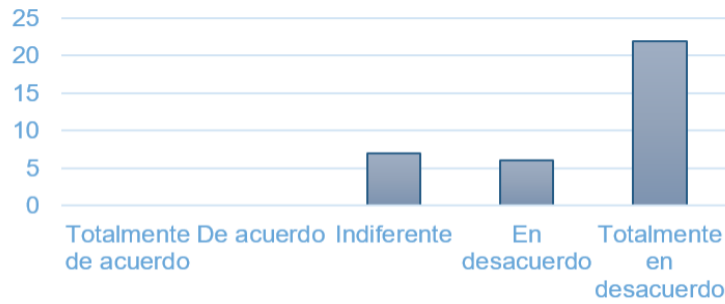


Figura 60. Gráfico ítem nº 15, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

	Hombres	Mujeres	%H	%M	%RTotalH	%RTotalM
Totalmente de acuerdo	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
De acuerdo	3	1	33,3	66,7	5,0	13,3
Indiferente	15	10	66,7	33,3	50,0	33,3
En desacuerdo	7	3	42,9	57,1	15,0	26,7
Totalmente en desacuerdo	9	5	55,6	44,4	25,0	26,7
En blanco	1	1	100,0	0,0	5,0	0,0

Figura 61. Tablas de frecuencias ítem nº 16, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

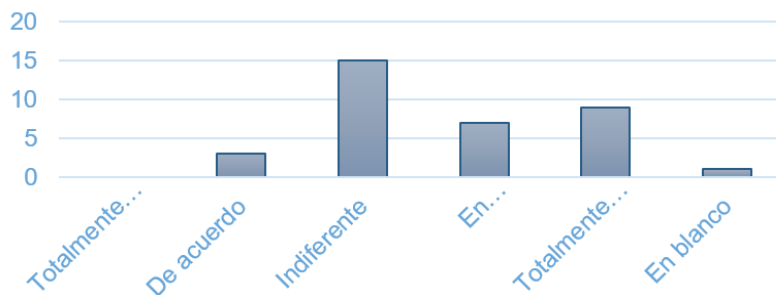


Figura 62. Gráfico ítem nº 16, grupo 7.
Fuente: Extracto de trabajo del grupo 7.

- Grupo 8: Este grupo estaba conformado por dos hombres.

Este equipo realizó su presentación, pero no envió su PPT, por lo que no existen registros de sus resultados estadísticos.

Dentro de las presentaciones, los grupos también expusieron si sus predicciones fueron asertivas o no. En donde el grupo 1 cumplió la mayoría de sus predicciones, con mínimas diferencias con respecto a los resultados (tabla 15). En el grupo 2 casi no se cumplen las predicciones propuestas, ya que estas se acercaban, pero no eran del todo precisas. La totalidad de las predicciones del grupo 3 no estuvieron correctas, esto fue debido a que un gran porcentaje de los hombres se posicionó indiferente ante las situaciones planteadas. El grupo 5 realizó 3 predicciones, de las cuales dos fueron parcialmente aceptadas y una fue incorrecta. Las primeras tres predicciones del grupo 6 no fueron completamente precisas, pero la última de ellas se cumplió en su totalidad. Finalmente, el grupo 7 acertó correctamente

en todas sus predicciones. El grupo 4 y 8 expuso sus predicciones de forma oral durante la presentación, pero no existe registro de ellas.

Con respecto a las reflexiones, estas fueron un poco superficiales, por lo que la docente optó por realizar preguntas para profundizar en ellas. Por otra parte, uno de los análisis que más se repitió es la indiferencia de los hombres frente a diversas situaciones que representan la brecha de género existente. Sin embargo, los alumnos y alumnas no plantearon explícitamente posibles acciones para combatir esta desigualdad.

En las exposiciones del factor social, las reflexiones fueron que los hombres normalizan ciertas conductas estereotipadas de las cuales las mujeres están muy conscientes; las mujeres se inclinan más por el lado humanista debido a que en esa área son más respetadas que en STEM; y que su generación no se preocupa por lo que estudiará, por lo que no le toman mucha importancia al estereotipo presente en los trabajos.

En el factor escolar, los grupos pudieron reflexionar acerca de la importancia de no continuar con la reproducción de los estereotipos de género y de realizar una mayor orientación para aumentar la motivación de las mujeres a seguir carreras STEM. También, mencionaron que el material educativo presenta ejemplos en donde la asignación de roles está muy estereotipada según el género, pero que, si más mujeres fueran protagonistas, esto motivaría a otras a participar y dedicarse a esta área.

Con respecto al factor familiar y de pares, los y las estudiantes afirman que el capital cultural, las opiniones, valores y realidades de cada familia son diferentes, pero, de todas formas, esto influye en las decisiones de cada persona. A pesar de esto, las generaciones han cambiado su pensamiento, pero las anteriores aún no cambian su mentalidad y tratan de seguir inculcándola a los y las más jóvenes.

Finalmente, en el factor individual, los y las alumnas creen que los estereotipos influyen en el nivel de autoeficacia de las personas y es por esto que, en la encuesta, la mayoría de las mujeres votó que no se sentían capaces de estudiar una carrera STEM, mientras que la mayoría de los hombres votó lo contrario. Además, plantean que todo esto proviene de la crianza de sus familias, por lo que, si estas educaran sin estereotipos, sus hijas se podrían sentir más capaces de estudiar una carrera asociada a esta área.

Una vez finalizadas las presentaciones, en la clase número 9, se generó un momento de reflexión como grupo curso con respecto al proyecto de investigación, para concluir acerca de los resultados y el cumplimiento del objetivo. Así, en conjunto se llegó a la conclusión de que los hombres son muy indiferentes ante situaciones que no inciden en ellos directamente; que la juventud actual no se preocupa excesivamente sobre lo que harán en un futuro; que la familia siempre ha influido en las decisiones que toman los y las adolescentes, pero en la actualidad no es un factor determinante; y que los estereotipos de género no se ven tan reflejados en las nuevas generaciones. Por lo tanto, se establece que el objetivo de la investigación se cumple satisfactoriamente.

Rediseño de la propuesta

A partir de los resultados y el análisis de la implementación, se generaron una serie de mejoras al diseño didáctico, las cuales se exponen a continuación:

- Las clases se organizaron en planificaciones, en donde se añadió un tiempo estimado, los conocimientos previos y los materiales que serán utilizados por el alumnado y el o la docente en cada una de las clases.
- Al finalizar la presentación del Mentimeter, se entrega la rúbrica de evaluación con los pasos que deben seguir en el trabajo de investigación que realiza el estudiantado y los aspectos que serán evaluados durante todo este proceso. A esta rúbrica se le agrega el cronograma de las actividades que se realizarán en cada una de las clases durante el proyecto de investigación.
- Se añade una pregunta de investigación para guiar el proceso.
- En las recomendaciones a el o la docente de la tercera parte, se agregó que este(a) se debe preocupar de que no se repitan las aseveraciones y/o negaciones dentro de un mismo factor.
- Se especifican mejor las instrucciones del trabajo, donde se agregan los siguientes requerimientos: calcular al menos la mediana como medida de tendencia central, y las frecuencias (absoluta, relativa y porcentual); calcular al menos una medida de dispersión; y graficar los datos obtenidos, todo esto diferenciado por la variable sexo. En la presentación se deben agregar todos los puntos anteriormente mencionados, además de los datos tabulados, el análisis, las conclusiones y las reflexiones finales.
- La realización de predicciones se cambia a la clase 2, antes de crear los ítems. Además, estas predicciones se desarrollan en torno a la pregunta de investigación.
- Al finalizar cada una de las clases, se les pregunta a los y las estudiantes qué fue lo que más les costó del trabajo realizado durante la clase, para que al comenzar la siguiente, se refuercen esos puntos.
- En la última clase, luego de las presentaciones, debatir como grupo-curso con respecto a la importancia de cada factor, y cómo estos se relacionan.

5.2 Validación por juicio de expertos y expertas

Esta secuencia fue revisada y validada por docentes de matemática, quienes han trabajado años en el sistema educativo y poseen experiencia enseñando estadística.

- Experta 1: Profesora de Matemáticas y Licenciada en Educación, con 16 años de experiencia como docente. Actualmente trabaja en el Colegio Inmaculada Concepción, en el Departamento de Matemática.
- Experta 2: Profesora de Matemáticas y Orientadora Educacional con Magíster en Ciencias Mención Didáctica de las Matemáticas, con 15 años de experiencia como docente. Actualmente trabaja en un establecimiento particular.
- Experto 3: Profesor de Física y Matemática y Licenciado en Educación con 2 años de experiencia como docente. Actualmente trabaja en el Colegio Academia de Humanidades-Padres Dominicanos.

Para esta validación se realizó una encuesta donde se solicitaban algunos datos personales, luego debían valorar ciertos indicadores con una escala de Likert, para finalmente agregar sus apreciaciones y comentarios.

La escala de Likert utilizada posee 5 niveles de valoración, como se presenta a continuación:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: Desacuerdo
- 3: Ni desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

En la siguiente tabla, se presentan los puntajes asignados por cada docente a cada indicador.

Indicadores	Valoración		
	Experta 1	Experta 2	Experto 3
La presentación del guión didáctico docente se encuentra ordenado y apto para que el o la docente lo implemente.	5	3	5
La guía docente es adecuada y permite guiar el desarrollo de la clase.	5	4	5
Las recomendaciones para el o la docente permiten que pueda adecuarlas a su contexto y/o mejorarlas.	5	4	4
Las indicaciones para el o la docente son claras y de fácil comprensión.	5	4	5
Las indicaciones para los y las estudiantes son claras y de fácil comprensión.	5	3	5
La propuesta didáctica es apropiada para abordar el contenido de estadística.	5	2	5
La propuesta didáctica es apropiada para abordar brechas de género en el nivel de Tercero Medio.	5	2	5
La perspectiva sociocrítica se ve reflejada en la propuesta didáctica.	5	5	5
La perspectiva sociocrítica es apropiada para abordar dicha problemática en estadística.	5	5	5
La secuencia didáctica logra desarrollar el trabajo colaborativo.	5	4	5

El proyecto de investigación posee una dificultad apropiada para Tercero Medio.	5	1	5
El problema de investigación es adecuado para abordar el contenido de estadística.	5	2	5
El problema de investigación es importante para los y las jóvenes en formación.	5	5	5
Las actividades presentadas en la primera parte de la secuencia son pertinentes y cumplen con el objetivo planteado.	5	2	5
Las actividades presentadas en la segunda parte de la secuencia son pertinentes y cumplen con el objetivo planteado.	5	2	4
Las actividades presentadas en la tercera parte de la secuencia son pertinentes y cumplen con el objetivo planteado.	5	2	4
El diseño del recurso educativo online es pertinente para los y las estudiantes.	5	4	5
Las preguntas realizadas en la presentación de Mentimeter son adecuadas para la problematización del tema de investigación.	5	5	5
La pauta de evaluación es coherente con la secuencia didáctica.	4	1	5
La exigencia de la pauta de evaluación es acorde al nivel de Tercero Medio.	4	1	5

Tabla 20. Validación docentes.

Fuente: Elaboración propia.

Los aspectos positivos que se pueden desprender de la tabla anterior, son que la perspectiva sociocrítica efectivamente se ve reflejada en la propuesta y es apropiada para que la problemática sea abordada en estadística; el problema de investigación es importante para los y las adolescentes en formación; las preguntas realizadas en la primera clase son apropiadas para problematizar el tema en cuestión; la guía docente es adecuada para guiar el desarrollo de la clase; las indicaciones para el o la docente son claras y de fácil comprensión; la secuencia didáctica logra desarrollar el trabajo colaborativo; y el recurso online utilizado es apto para el estudiantado.

Por otra parte, los aspectos que se pueden mejorar son: la exigencia y la coherencia de la pauta de evaluación; la concordancia de las actividades de la primera, segunda y tercera parte con los objetivos planteados; la dificultad del proyecto de investigación para tercero medio; que la propuesta didáctica no es tan apropiada para abordar la estadística y la brecha

de género; y que el problema de investigación no es tan apropiado para abordar el contenido de estadística.

Las apreciaciones y comentarios realizados por los y las docentes son los siguientes:

- Experta 1

Comentario	¿Se toma en cuenta? ¿Por qué?
Recursos y lenguaje utilizados excelentes.	-
Propuesta cercana al estudiantado.	-
Generar más matices en el puntaje asignado a la escala de cada ítem en la rúbrica de evaluación.	Sí, se cambiaron los puntajes y se dio la posibilidad de poner puntajes intermedios.

Tabla 21. Comentario validación Experta 1.

Fuente: Elaboración propia.

- Experta 2

Comentario	¿Se toma en cuenta? ¿Por qué?
Revisar el nivel de complejidad para adaptarlo al nivel correspondiente, ya que se podría aplicar en séptimo u octavo básico.	Se agregó otro contenido de acuerdo al nivel de tercero medio y se justificó porque la propuesta es acorde al nivel.
No se adquieren nuevos conocimientos, sólo se aplican contenidos ya aprendidos.	No, la propuesta está enfocada en aplicar los contenidos aprendidos anteriormente.
Agregar evaluación de contenidos matemáticos en la rúbrica.	Ya existe un ítem que evalúa los contenidos matemáticos, pero se mejoró la redacción para una mayor comprensión.
“Espectacular” el uso de TIC’s	-
La encuesta, al trabajar con variables cualitativas, no permite la aplicación de los contenidos de la unidad 2 y 4.	La escala de Likert permite analizar variables cualitativas mediante un análisis cuantitativo, por lo que la unidad 2 sí puede ser abordada. Además, se elimina la unidad 4 como parte de la propuesta.
16 horas pedagógicas son muchas para los argumentos entregados.	Se agregó como una proyección el disminuir la cantidad de clases, todo dependiendo de las políticas del establecimiento con respecto al trabajo en el hogar.
Son muchos los ejemplos del trabajo a priori, por lo que no se da espacio para que el estudiantado piense.	En las recomendaciones a el o la docente se especificó que el trabajo a priori solo debe ser manejado por el o la docente.
No se habla de intervalos de confianza, diagrama de caja y bigotes, percentiles, desviación estándar, varianza, etcétera.	Además de las medidas de tendencia central y de dispersión, se agregan las medidas de posición y el diagrama de caja y bigotes

	como requerimiento.
En el modo híbrido u online es complejo supervisar el trabajo de cada estudiante.	Las salas de la reunión se crean con el objetivo de ir verificando el trabajo colaborativo.
En la rúbrica de evaluación, el “demostrar interés” puede expresarse de diferentes maneras.	En la rúbrica de evaluación está especificado que la manera de demostrar interés debe ser a través de los comentarios o preguntas hacia los demás grupos de trabajo y/o a el o la docente.
Recordar que los trabajos en equipo suponen trabajar con diferentes habilidades, y el no tener todas las habilidades no le quita importancia a su trabajo.	El trabajo colaborativo considera las diferentes habilidades que posee el equipo de trabajo, beneficiándose de cada una de ellas.
¿Cómo se puede evaluar el trabajo fuera de clases que se pide en la clase 6?	Esto fue una recomendación en caso de no finalizar la creación de las presentaciones, ya que todo el trabajo necesario para ella fue entregado con anterioridad.

Tabla 22. Comentario validación Experta 2.
Fuente: Elaboración propia.

- Experto 3

Comentario	¿Se toma en cuenta? ¿Por qué?
OA 1 falta desarrollo en la tercera parte de la secuencia.	Se añadió el requerimiento de la medida de posición y el diagrama de caja y bigotes. Además, para las presentaciones se deben analizar todos los cálculos y gráficos realizados.
En la clase 6 se debe especificar la elaboración de histogramas y polígonos de frecuencias.	No, los histogramas y los polígonos de frecuencias no se aplican a los tipos de variables ni al objetivo de la propuesta didáctica.

Tabla 23. Comentario validación Experto 3.
Fuente: Elaboración propia.

Rediseño de la propuesta

A partir de los resultados y el análisis de la validación, se generaron una serie de mejoras a la propuesta, las cuales se exponen a continuación:

- Se elimina la unidad 4 del electivo de “Probabilidad y Estadística Descriptiva e Inferencial” como contenidos que aborda la secuencia didáctica.
- Se aclaró que el trabajo a priori es una herramienta de ayuda solo para los y las docentes, en ningún caso serán presentadas al estudiantado.

- En la propuesta de rúbrica de evaluación, se mejoraron las instrucciones de trabajo y la escala con la que se evalúa todo el proceso.
- Para adecuar la propuesta al nivel correspondiente, se solicita, además, determinar una medida de posición, específicamente los cuartiles, y crear diagramas de caja y bigotes.
- Para facilitar los cálculos estadísticos, se les asignan valores a los niveles de la escala de Likert.

Conclusiones e implicancias

La propuesta de secuencia didáctica desarrollada en el marco de este seminario de grado, tuvo por principales características la realización de una investigación por parte de las y los estudiantes para que aprendan estadística con una perspectiva sociocrítica y abordando una problemática real. Para ello, se ha escogido el tema de la baja participación de mujeres en carreras STEM, identificando cuales son los principales factores que inciden en la participación, el rendimiento y el progreso en los estudios de niñas y mujeres en esta área.

La secuencia didáctica atravesó todos los procesos necesarios, como el diseño, la implementación, la validación y el rediseño, resultando la propuesta final que logra articular la enseñanza de la estadística con temáticas de género. Así, se puede aseverar que el objetivo general de este seminario, el cual indica “Diseñar e implementar una propuesta de secuencia didáctica en el nivel de tercero medio, para abordar la problemática de las brechas de género en STEM en Chile desde la estadística, fundamentada en la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico”, se cumple favorablemente.

Al seleccionar la temática central del seminario de grado, surgió la necesidad de investigar porqué se producía este fenómeno, cumpliéndose el objetivo específico de “Reconocer los factores que influyen en la participación de mujeres en carreras STEM”, donde se averiguó que esto se veía influenciado por factores sociales, escolares, familiares y de pares, e individuales.

Luego de esto, el elegir el nivel, la asignatura, la unidad y contenidos donde se podría desarrollar, fue un proceso complejo, en donde la revisión de las bases curriculares fue clave para hacer una adecuada selección de estos. Cuando se encontró esta conexión, entre la estadística y la problemática a tratar, se decide que el alumnado realice una investigación, en donde las y los estudiantes tengan la oportunidad de generar espacios de reflexión, introspección y discusión entre el grupo-curso, resultando un diseño didáctico más extenso de lo previsto. Así, se cumple el objetivo específico de “Elaborar una secuencia didáctica para el electivo de “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial””.

A partir de la implementación de la propuesta y las conversaciones que se generaron con los alumnos y alumnas en torno al trabajo de investigación, se puede asegurar que este les permitió desarrollar habilidades para analizar, comprender y reflexionar críticamente con respecto a datos estadísticos. Además, pudieron trabajar de manera colaborativa, ante lo cual un estudiante expresó que este método de trabajo es: “Más llevadero y entretenido porque es en grupo, mejor que una prueba. Al principio costó por ser la primera vez en hacer algo así, pero después fue entretenido” (Alumno 1, 2021). Luego de aplicar esta secuencia, existió un proceso de evaluación y análisis de los resultados del estudiantado y el desarrollo de esta misma, ante lo que se realizaron ciertas mejoras al diseño didáctico para que esté más acorde al fin propuesto. Es por esto, que se puede afirmar que se cumple satisfactoriamente el objetivo de “Evaluar la implementación de la propuesta didáctica en el aula”.

Por otro lado, la realización del proyecto les permitió conocer más en profundidad las causas de la brecha de género en la participación en carreras STEM, poder reconocerlas en su entorno y reflexionar con respecto a esto. Así mismo, lograron percibir las apreciaciones que tenían sus compañeros y compañeras de nivel sobre este tema en cuestión, lo cual les hizo cuestionarse el porqué de estas, ya que no fueron lo que esperaban, pero, de todas formas, consideraron que “este tipo de preguntas es necesaria porque realmente muestran lo que otros ven” (Alumno 2, 2021). De este modo, el estudiantado cumple el objetivo de su

investigación de “Identificar las opiniones y creencias que tienen estudiantes de tercero medio en relación a la elección de carreras STEM mediante una encuesta, en donde el análisis de resultados se realiza abordando los contenidos vistos en clases”, donde consiguieron un aprendizaje significativo acerca de las nociones estadísticas aplicadas a una problemática real.

Además de los inconvenientes mencionados anteriormente que surgieron al implementar la secuencia, se presentó el impedimento de que pocos(as) estudiantes respondieron la encuesta, siendo una muestra poco representativa, por lo que los resultados no se podrían generalizar a la población del estudio. Otro obstáculo fue que los avances solicitados clase a clase no pudieron ser revisados en su totalidad antes de la siguiente sesión para retroalimentar el trabajo realizado por los grupos.

En relación a la validación por juicio de expertas y expertos, y gracias a su experiencia como docentes, es que sus observaciones ayudaron a que esta propuesta pudiera ser mejorada en varios aspectos. Todos los comentarios y observaciones que realizaron fueron tomados en cuenta y en su mayoría incluidos, por lo cual la propuesta pedagógica del seminario de grado se puede considerar validada, en consecuencia, se cumple el objetivo de “Validar la propuesta didáctica por juicio de expertas y expertos en el área, para rediseñar la secuencia”. Por otra parte, como mencionó una de las expertas, por los contenidos que aborda la secuencia, esta también puede ser aplicada en el nivel de octavo básico, pero debido a su extensión, a la problemática que se aborda y al poco tiempo que se le destina al desarrollo de la unidad en aquel curso, se considera que esta propuesta es más adecuada para el nivel de tercero medio.

A partir de la realización de este seminario de grado, se establecen ciertos aspectos importantes de tener en cuenta en la formación profesional docente.

Al situar la brecha de género en la participación en carreras STEM como problemática principal de la propuesta didáctica, se hacen visibles algunas inequidades de género presentes en la educación. Además, al abordarla utilizando ciertos aspectos metodológicos, como la modelación sociocrítica y el enfoque de aprendizaje colaborativo y dialógico, permite orientar el aprendizaje para que el estudiantado sea consciente de dicha problemática, pueda tomar acciones al respecto y así transformarse en ciudadanos y ciudadanas íntegras(os). Así, esta secuencia le proporciona a el o la docente una forma de abordar temas contingentes.

De este modo, y como se mencionó anteriormente, plantear la problemática en cuestión dentro del aula de clases, es importante para evitar transmitir y fomentar patrones sexistas e inequidades de género (Calvo, 2016), para lo cual es imprescindible contar con un profesorado capacitado en materias de género.

Igualmente, abordar la temática de las brechas de género en estudiantes que se aproximan al final de su trayectoria escolar, es una gran oportunidad de aprendizaje que podría incluso influir en sus futuras decisiones vocacionales. Además, esta problemática da paso a combatir la desigualdad de género en el sistema educativo. Ahora bien, para lograr una educación igual y equitativa para todos y todas, es necesario trabajar desde el ingreso a este sistema, reconociendo que las escuelas forman parte de la sociedad y de la formación de cada individuo, y que el profesorado debe estar atento a sus propias prácticas pedagógicas para no reproducir inequidades y estereotipos de género. Tal como lo indica Oregi (2015), “trabajar por una educación proactiva a la igualdad, requiere que el profesorado reconozca los

mecanismos por los que se reproducen las desigualdades y que asuma la necesidad de incluir la perspectiva de género en toda su actividad docente” (p. 23).

Durante y después del proceso de creación y validación de la secuencia didáctica, se logró conocer el mundo de posibles aplicaciones de la estadística en la vida cotidiana, cómo esta puede ayudar a investigar distintos fenómenos o situaciones y así poder llegar a posibles soluciones. Además, como existe un número reducido de propuestas que aborden temáticas de género mediante la estadística, esta propuesta didáctica beneficia el desarrollo profesional docente.

El trabajo de este seminario de grado da cuenta del valor de cuestionar constantemente las propias prácticas docentes, donde es necesario siempre considerar los fenómenos asociados al género, cuidando las actitudes, interacciones y el lenguaje.

Por otro lado, a partir del trabajo desarrollado surgen posibles acciones para mejorar y ampliar la propuesta didáctica, o bien, las modificaciones pertinentes para poder aplicarla en otros contextos o situaciones. En primer lugar, se podría implementar en otros establecimientos y otros contextos, resguardando realizar las adecuaciones pertinentes tanto al trabajo de investigación que realiza el estudiantado como a la pauta de evaluación. Además, como el diseño está situado en contenidos de estadística para el electivo de tercero medio, si se quisiera implementar en un nivel inferior, esta se debe someter a los cambios necesarios, tomando en cuenta el nivel en el que se realiza, el tiempo disponible, el entorno en el que se desarrolla, los contenidos estadísticos abordados en cursos anteriores y los correspondientes al nivel, entre otros.

Una de las mejoras que se pueden realizar, es adaptar el proyecto de investigación del diseño didáctico para aquellas personas que tengan necesidades educativas especiales, tomando en cuenta la realidad del estudiantado. Así mismo, se podrían juntar las clases 2 y 3, solicitando que la conformación de los equipos y la elección del factor a trabajar sea fuera del horario de clases, y entregando, antes de estas sesiones, un material con ejemplos de ítems que puedan ser valoradas con la escala de Likert, para que el proceso de la creación de estas se pueda realizar en solo una clase.

Una vez terminada la investigación del estudiantado y presentados los resultados, se podría realizar una campaña dentro de la comunidad educativa haciendo visible este tipo de brecha de género, y para mostrar su aprendizaje y resultados con respecto al tema. Por ejemplo, creando infografías, videos, trípticos, etcétera, para luego ser difundidos por redes sociales. Posteriormente, se puede crear otra actividad para la parte de probabilidad del electivo, abordando y profundizando la misma temática y/o sus derivados.

Por último, una de las variaciones que se le puede aplicar a la secuencia es abordar la misma temática en otra asignatura, poniendo en práctica los contenidos aprendidos, como, por ejemplo, realizar un debate en Historia, crear las infografías o posters en Artes Visuales interdisciplinariamente, columnas de opinión en lenguaje, etcétera. Otra versión de esta secuencia sería que el alumnado realice la misma investigación, pero abordando otro tema relacionado con la brecha de género o cualquiera que se considere importante para el desarrollo de los y las adolescentes.

Referencias bibliográficas

Abundis, V. (2016). Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 7(22), 168-186. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7286080>

Agencia de la calidad de la educación (2019a). PISA 2018 entrega de resultados. Recuperado de: http://archivos.agenciaeducacion.cl/PISA_2018-Entrega_de_Resultados_Chile.pdf

Agencia de la calidad de la educación (2019b). Resultados Educativos 2019. Recuperado de: http://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT_Nacional_Resultados_educativos_2019.pdf

Agencia de la calidad de la educación (s.f.). SIMCE. Agencia de la Calidad de la Educación. <https://www.agenciaeducacion.cl/simce/>

Angulo Oliveros, E. J., & Solano Espitia, J. E. (2013). Educación Matemática Crítica y Ambientes de Aprendizaje. Posibilidades y dificultades en un proyecto de formación de estudiantes críticas. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/194/TO-16092.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Araya, R. G. (2012). ¿Equidad de género en la enseñanza de las Matemáticas?. *Revista Electrónica Educare*. Recuperado de: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/3733/15980>

Araya, S. A. (2004). Hacia una educación no sexista. *Actualidades investigativas en educación*, 4(2). Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9088/17486>

Azcárate, P., & Cardeñoso, J. M. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Boletim de Educação*

Matemática, 24(40), 789-810. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113009.pdf>

Bailey, S. M. (2001). Estafando a las muchachas ya los muchachos. *Nómadas (Col)*, (14), 102-108. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3990113>

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadistica/links/00b495209dbca3c32f000000/Didactica-de-la-Estadistica.pdf

Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes, P., & Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/237768038_ERRORES_Y_DIFICULTADES_EN_LA_COMPRENSION_DE_LOS_CONCEPTOS_ESTADISTICOS_ELEMENTALES/links/0046352222434f269a000000/ERRORES-Y-DIFICULTADES-EN-LA-COMPRESION-DE-LOS-CONCEPTOS-ESTADISTICOS-ELEMENTALES.pdf

Batanero, Carmen & Arteaga, Pedro & Gea Serrano, Maria. (2012). El currículo de estadística: Reflexiones desde una perspectiva internacional.. *UNO*. 59. 9-17. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/275097990_El_curriculo_de_estadistica_Reflexiones_desde_una_perspectiva_internacional/citation/download

Bayer, P. (2004). Mujeres y Matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*. Recuperado de: <http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=92>

Bermudez, C. (2018). Diseño e implementación de un proyecto educativo para la vinculación de la estadística al estudio de una problemática social. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13712/7412-0525894.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s. f.). Ley de identidad de género. Ley Fácil - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - BCN. <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/ley-de-identidad-de-genero>

Biblioteca Nacional de Chile. (2018). Escuelas Normales en Chile (1842-1974). Recuperado de: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100627.html>

Blanco, C. (2011). Encuesta y estadística: modelos de investigación cuantitativa en Ciencias Sociales y Comunicación. Brujas. Recuperado de: <http://104.207.147.154:8080/bitstream/54000/1319/1/Blanco-%20metodos%20de%20investigaci%c3%b3n.pdf>

Calvo, G. (2016). La importancia de la equidad de género en los logros de aprendizaje. UNESCO. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Gloria-Calvo-UNA-Colombia.pdf>

Cámara de Diputados. (2019). Modifica la ley N°20.370, General de Educación, para consagrar obligatorio, el carácter mixto establecimientos educacionales, como de los tanto públicos como privados. Recuperado de: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTipo=SIAL&prmID=47359&formato=pdf>

Collazos, C., Guerrero, L., & Vergara, A. (2001). Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. In Proceedings of the 3rd Workshop on Education on Computing, Punta Arenas, Chile.

Comunidad Mujer. (2017). Mujer y trabajo: Brecha de género en STEM, la ausencia de mujeres en Ingeniería y Matemáticas. Comunidad Mujer. Santiago: Comunidad Mujer. Recuperado de: http://www.comunidadmujer.cl/biblioteca-publicaciones/wp-content/uploads/2017/12/BOLETIN-42-DIC-2017-url_vf.pdf

- Congreso Nacional de Enseñanza Secundaria. (1911). Congreso Nacional de Enseñanza Secundaria: tomo II . Disponible en Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-86437.html>
- Curcio, F. (1987). Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. Journal for Research in Mathematics Education. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/749086>
- Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE). (2016). Estadísticas y documentos PSU 2015-Admisión 2016. Recuperado de: <https://demre.cl/psu/estadisticas/documentos-2016-compendio-p2016>
- ECOSOC (1997) Agreed Conclusions 1997/2 on “Mainstreaming a gender perspective into all policies and programmes in the United Nations system”. Recuperado de: <https://www.un.org/womenwatch/osagi/pdf/ECOSOCAC1997.2.PDF>
- Editorial Etecé. (2021). Estadística inferencial. <https://concepto.de/estadistica-inferencial/>
- Educación 2020. (2016). ¿Qué es el sesgo de género en educación y cómo erradicarlo de la sala de clases? – Educación 2020. <https://educacion2020.cl/noticias/que-es-el-sesgo-de-genero-en-educacion-y-como-erradicarlo-de-la-sala-de-clases/>
- Eternod, M. (2018). Brechas de género. Retos pendientes para garantizar el acceso a la salud sexual y reproductiva, y para cerrar las brechas de género. Recuperado de: https://crpd.cepal.org/3/sites/crpd3/files/presentations/panel2_marcelaeternod.pdf
- Flores, R. (2007). Representaciones de género de profesores y profesoras de matemática, y su incidencia en los resultados académicos de alumnos y alumnas. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/15321>
- Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. Cuadernos de pedagogía, 355, 52-54. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/profile/Vicenc-Font>

[2/publication/39216727_Problemas_en_un_contexto_cotidiano/links/0046351a36868dfbdf000000/Problemas-en-un-contexto-cotidiano.pdf](https://doi.org/10.1016/j.procedia.2016.09.001)

Freire, P. (1970). Pedagogía del Oprimido. Recuperado de: [Pedagogia del oprimido.pdf - Google Drive](#)

García-Valcárcel, A., Basilotta, V., & López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar*, 42, 65-74. Recuperado de: <https://doi.org/10.3916/C42-2014-06>

Germina (2019). Brechas de género en Chile. Recuperado de: <https://germina.cl/wp-content/uploads/2019/04/brechas-de-g%C3%A9nero.pdf>

Gómez Fuentealba, P. S. (2015). Educación secundaria segregada por sexo: Lo que se esconde detrás de la «Tradición». *Última década*, 23(43), 97-133. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-22362015000200005&script=sci_arttext&tlng=n

Gómez Úsuga, P., Correa Carvajal, M. A., Marín Ríos, A., Mesa, Y. M., & Villa Ochoa, J. A. (2015). Aspectos sociocríticos en la modelación matemática: una revisión documental. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/8598/1/Correa2015Aspectos.pdf>

Guerrero, E., Hurtado, V., Azua, X., & Provoste, P. (2011). Material de apoyo con perspectiva de género para formadores y formadoras. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/14919/curriculo-de-genero-oculto-para-profesoras-es.pdf?sequence=1>

Guitert, M., & Pérez-Mateo, M. (2013). La colaboración en la red: hacia una definición de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 14(1), 10–31. Recuperado de: <https://doi.org/10.14201/eks.9440>

Health Canada (2003). Exploring Concepts of Gender and Health. Ottawa. Recuperado de:
http://www.policyproject.com/policycircle/documents/exploring_concepts.pdf

Hernández, M. A., Cantin Garcia, S., Lopez Abejon, N., & Rodriguez Zazo, M. (2010). Estudio de encuestas. Estudio de Encuestas, 100. Recuperado de:
<https://docplayer.es/2983730-Estudio-de-encuestas-marta-alelu-hernandez-sandra-cantin-garcia.html>

Herrera, LK., Botero-Fernandez, V. & Guzmán, M. (2021). Centro de Pensamiento para el fortalecimiento del liderazgo y empoderamiento de la mujer colombiana en STEM. Recuperado de:
https://www.laccei.org/LACCEI2021-VirtualEdition/full_papers/FP393.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas. (s. f.). Definiciones estadísticas. INE. Recuperado de:
<https://www.ine.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas>

Instituto Nacional de Estadísticas. (s.f.). Indicadores de género y metodologías INE. Recuperado de: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/genero/indicadores-de-genero-generados-por-el-ine>

Lamas, M. (2008). La perspectiva de género. En: García Ortega, J. (comp.). Compilación sobre Género y Violencia, (22-42). México: Instituto Aguascalentense de las Mujeres, Instituto Nacional de Desarrollo Social y PAIMEF. Recuperado de:
http://cedoc.inmujeres.gob.mx/insp/compilacion_genero.pdf

López Allueva, S., & Malón Marco, A. (2017). Concepto y límites de la educación no sexista. Recuperado de: <https://zaguan.unizar.es/record/64785/files/TAZ-TFG-2017-4782.pdf>

López Quiroga, V., & Moreno Becerra, M. (2020). *Políticas públicas de educación: análisis crítico desde la perspectiva de género para una educación no sexista en Chile* (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano). Recuperado de:

<http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/5394/TPADPU%2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maldonado, L. (2007). Manual práctico para el diseño de la Escala Likert. Revista Xihmai, 2(4). Recuperado de: <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/101>

Martens, M. (2017). Enfoque crítico reflexivo para una nueva Docencia. Perú: Ministerio de Educación del Perú. Recuperado de: <http://www.perueduca.pe/archivos/recursos/2.1.%20Enfoque%20Cr%C3%ADtico%20Reflexivo.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020). Radiografía de género en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación. División de Estudios y Estadísticas. Recuperado de: <https://observa.minciencia.gob.cl/estudios/radiografia-de-genero-en-ciencia--tecnologia--conocimiento-e-innovacion>

Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (2019). Comisión “Por una educación con equidad de género” Propuestas de acción. Recuperado de: <https://equidaddegenero.mineduc.cl/assets/pdf/propuestas-compressed.pdf>

Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (2020). Programa de Estudio Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial - 3º y 4º Medio. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/14318>

Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (s. f.-a). *Probabilidad y estadística*. Curriculum Nacional. MINEDUC. Chile. Recuperado de: <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Ejes/Matematica/Probabilidad-y-estadistica/>

- Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. (s. f.-b). Probabilidades y estadística descriptiva e inferencial. Curriculum Nacional. MINEDUC. Chile. Recuperado de: <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Diferenciado-Humanista-Cientifico/Matematica/Probabilidades-y-estadistica-descriptiva-e-inferencial/#>
- Ministerio de la mujer y equidad de género. (s.f.). Más mujeres más Ciencia. Recuperado de: https://minmujeryeg.gob.cl/?page_id=4080
- Ministerio de la mujer y equidad de género. (s.f.). Sobre el MinmujeryEG. Recuperado de: https://minmujeryeg.gob.cl/?page_id=34975
- Miranda, J. y Núñez, C. (2020). Estereotipos y sesgo de género en los textos escolares chilenos de matemática. EnCiNa5, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/355271399_ESTEREOTIPOS_Y_SESGO_DE_GENERO_EN_LOS_TEXTOS_ESCOLARES_CHILENOS_DE_MATEMATICA
- Morgade, G. (2001). Aprender a ser mujer, aprender a ser varón: relaciones de género y educación: esbozo de un programa de acción. Noveduc Libros. Recuperado de: <https://www.comisionporlamemoria.org/archivos/investigacion/capacitaciones/genero/u3/5-morgade-aprender-a-ser-mujer-aprender-a-ser-varon.pdf>
- Muñoz, C. (2019). Matemáticas y educación sexual mediante modelación de ecuación de la recta. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 12(4). Recuperado de: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/537/479>
- Navarro, C. P., & Rojas, R. (2020). El Primer Proyecto de Coeducación en la Historia de la Enseñanza Secundaria Pública en Chile: el Caso de la Sección Femenina del Liceo de Aplicación (1904-1927). *Historia Social y de la Educación*, 9(2), 154-175. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7587918>

OECD (2016), Igualdad de Género en la Alianza del Pacífico: Promover el Empoderamiento Económico de la Mujer, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264263970-es>

Oregi, F (2015). GUÍA PARA LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN EL CURRÍCULUM Y EN LA ACTIVIDAD DOCENTE DE LAS ENSEÑANZAS DE RÉGIMEN ESPECIAL Y DE FORMACIÓN PROFESIONAL. Departamento de educación, política, lingüística y cultura. Recuperado de: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/curriculum/320006c_Pub_incorporacion_perspectiva_genero_curriculum_FP_regimen_especial.pdf

Ortiz, G. M. (2020). Conocer reflexivo en contextos de modelación matemática desde una perspectiva socio crítica. Recuperado de: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/34715>

Perticará, M., & Bueno, I. (2009). Brechas salariales por género en Chile: un nuevo enfoque. Revista de la CEPAL, 2009(99), 133-149. Recuperado de: <https://edupointvirtual.com/wp-content/uploads/2020/03/Revista-99.pdf#page=133>

Ponteville, Christiane Cynthia (2014). ¿Para qué enseñamos estadística? En Lestón, Patricia (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (pp. 517-525). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/5450/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). Brecha de Desarrollo Humano entre mujeres y hombres evidencia alta desigualdad de género. Recuperado de: <https://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/presscenter/articles/Noticias/brecha-de-desarrollo-humano-entre-mujeres-y-hombres-evidencia-al.html>

Real Academia Española. (s.f.). Género. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/g%C3%A9nero>

Real Academia Española. (s.f.). Sexismo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/sexismo>

Red chilena contra la violencia hacia las mujeres. (2016). Educación No Sexista. Hacia una Real Transformación. Recuperado de: https://www.nomasviolenciacontramujeres.cl/wp-content/uploads/2016/10/36621_RED-2016-WEB.pdf

Rodríguez, C. (2021). Estereotipos de género. Revista de salud y bienestar de Webconsultas. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/bebes-y-ninos/psicologia-infantil/estereotipos-de-genero>

Rubia, B., & Guitert, M. (2014). ¿La revolución de la enseñanza? El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL). *Comunicar*, 21(42), 10-14. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/158/15830197002.pdf>

Rustom Jabbaz, A. (2012). Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia. Una visión conceptual y aplicada. Recuperado de: https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120284/Rustom_Antonio_Estadistica_descriptiva.pdf?sequence=1

Salazar Pinto, C. & Del Castillo Galarza, S. (2017). Fundamentos básicos de estadística. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F., & Perilla, W. (2017). Una propuesta para el desarrollo de prácticas pedagógicas de modelación matemática en la perspectiva socio crítica. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/13667/1/Salazar2017Una.pdf>

Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta Edición MrGraw-Hill. *Recuperado de:* <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Sánchez, B., & Torres, J. (2017). La responsabilidad de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionen la estructura social de clases. *Revista colombiana de educación*, (73), 301-324. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/6368/5299>

Servicio de Información de Educación Superior (2021). Brechas de género en Educación Superior 2020. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/16821>

Servicio Nacional de la Mujer. (2009). Análisis de Género en el Aula. Documento de Trabajo N° 117. Recuperado de: https://estudios.sernam.cl/documentos/?eMTE0NDczNw==An%C3%A1lisis_de_Gen_ero_en_el_Aula

Silva, C., & Kato, L. (2012). Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica. *Bolema*, Rio Claro (SP), 26 (43), 817-838. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/cnBcrRggRCLHTDrtXXqyKbv/?format=html&lang=pt>

Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht ; Boston: Kluwer Academic Publishers.

Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2001/1/Skovsmose2012Rompimiento.pdf>

UNESCO (2016). Guía para la igualdad de género en las políticas y prácticas de la formación docente. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260891/PDF/260891spa.pdf.multi>

UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

Urdaneta, M. (2014). Diálogo para la reflexión: compartiendo la experiencia de aula desde el proyecto pedagógico. *Innovaciones Educativas*, 16(21), 43-49.

Valero, P. (2012). Perspectivas sociopolíticas en la educación matemática. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2008/1/Valero2012Perspectivas.pdf>

Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(3), 7-20. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362015000300007

Vásquez, C., Ruz, F., & Martínez, M. V. (2020). Recursos virtuales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad: un aporte para la priorización curricular chilena frente a la pandemia de la COVID-19. *TANGRAM-Revista de Educação Matemática*, 3(2), 159-183. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/342602191_Recursos_virtuales_para_la_e

[nseñanza de la estadística y la probabilidad un aporte para la priorización curricular chilena frente a la pandemia de la COVID-19](#)

Villa-Ochoa, J. Rojas, C. y Cuartas, C. (2010). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: Reflexiones acerca de la “realidad” en modelación en Educación Matemática. Revista Virtual Universidad Católica del Norte (29), pp. 1-18. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/893/1/194214466004.pdf>

Wainer, H. (1992). Understanding Graphs and Tables. Educational Researcher, 21(1), 14–23. <https://doi.org/10.3102/0013189X021001014>

Zavaleta, R. M. (2011). Importancia de la matemática. Sistémica, (6), 66-71. Recuperado a partir de <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/sistemica/article/view/669>

Anexo

1. Mentimeter



Figura 63. Diapositiva 1 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

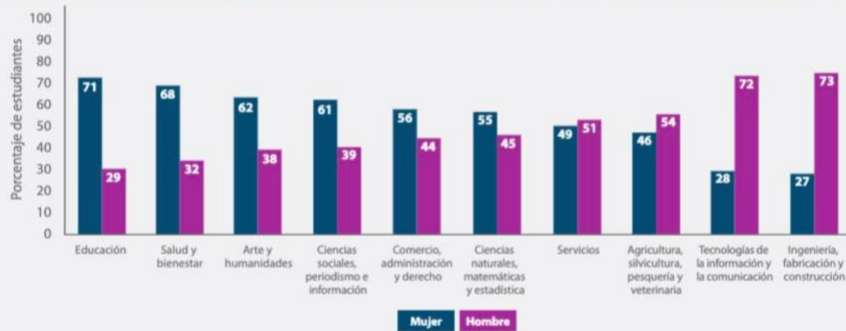


Figura 64. Diapositiva 2 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

¿Sabías que existe una brecha de género en la participación en áreas STEM?

Figura 65. Diapositiva 3 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: Proporción de estudiantes mujeres y hombres inscritos en la educación superior, por campo de estudio, promedio mundial

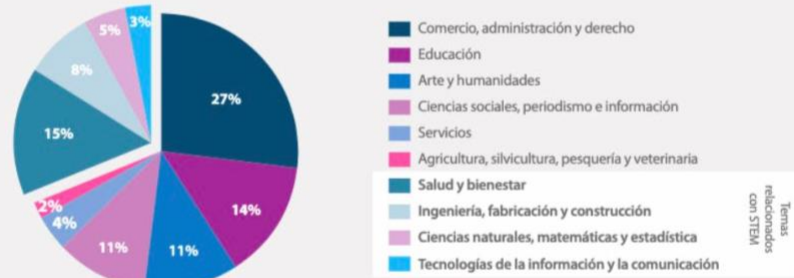


Diferencias significativas de género en la matrícula de educación superior por áreas de estudio. 115 países y territorios dependientes.

Fuente de datos: IEU 2014-2016²⁵

Figura 66. Diapositiva 4 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Distribución de alumnas matriculadas en educación superior, por campo de estudio, promedio mundial

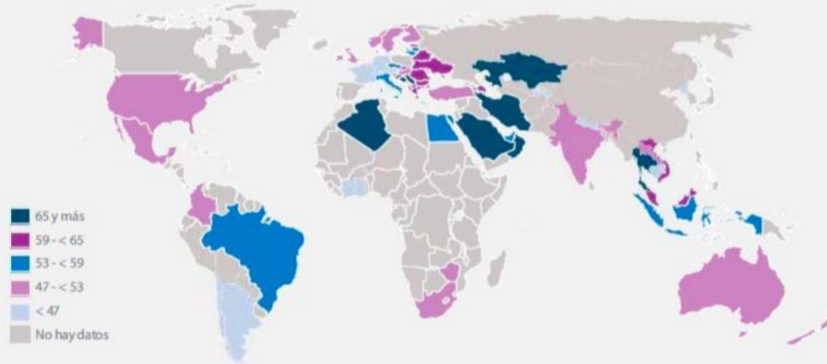


Solo aproximadamente el 30% de todas las estudiantes seleccionan campos relacionados con STEM en la educación superior.
110 países y territorios dependientes.

Fuente de datos: IEU 2014-2016²⁵

Figura 67. Diapositiva 5 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Porcentaje de alumnas matriculadas en los programas de ciencias naturales, matemáticas y estadísticas en la educación superior en diferentes partes del mundo



Nota: Este mapa tiene una escala diferente a la del mapa de abajo. No deben compararse directamente.
82 países.

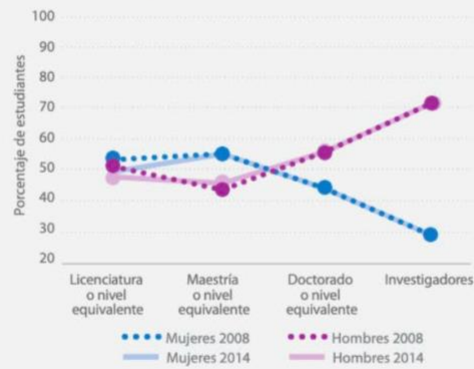
Fuente de datos: IEU 2015²⁵

Figura 68. Diapositiva 6 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

Figura 11: Proporción de mujeres y hombres en educación superior e investigación, promedio mundial



La brecha de género se amplía significativamente entre investigadores científicos.
226 países

Fuente de datos: UNESCO 2008-2014¹¹

Figura 69. Diapositiva 7 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

¿Les gustaría estudiar alguna carrera del área STEM?

0 Si 0 No 0 Tal vez

Figura 70. Diapositiva 8 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 71. Diapositiva 9 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 72. Diapositiva 10 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 73. Diapositiva 11 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 74. Diapositiva 12 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

Tabla 1: Mapeo de iniciativas gubernamentales y no gubernamentales para la promoción del área STEM y la presencia de mujeres en ella

Tipo de estrategias	Nombre iniciativa/ organización	Instituciones vinculadas
Compromisos y políticas públicas	Creación de indicadores para detectar sesgos de género en la Evaluación Docente	MINEDUC y U. de Chile
	Mesa de trabajo con docentes de ETP para incorporar enfoque de género	MINEDUC e instituciones TP asociadas, entre ellas Duoc UC
	Beca "Mujer con vocación científico-tecnológica" que se entregará a mujeres que estudien en EMTP y que pretendían articular con una carrera STEM en ESTP	MINEDUC
	Sub programa: "de 4 a 7" del Programa Mujeres y Trabajo para escolares	MinMujeryEG, Universidad Católica y Universidad de Chile.
	Norma 3262: conciliación vida familiar y laboral. Sello de igualdad para empresas adscritas (varias de rubro STEM)	Subsecretaría de gobierno y empresas

Factores sociales

Figura 75. Diapositiva 13 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

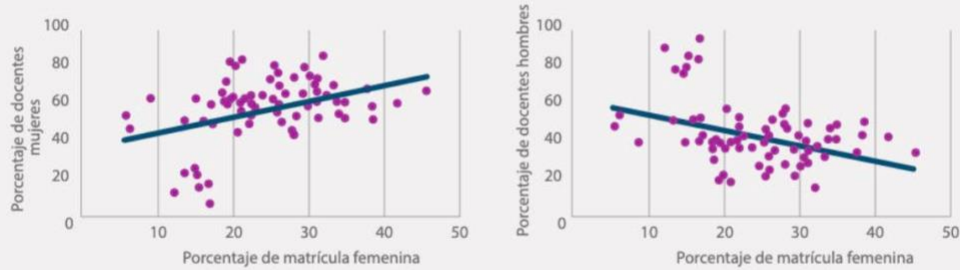
Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

Factores escolares

Figura 76. Diapositiva 14 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 43: Porcentaje de docentes de sexo femenino y masculino en educación secundaria y niñas matriculadas en ingeniería, manufactura y construcción en la educación superior



Las maestras tienen un efecto positivo en la matrícula de niñas en ingeniería, manufactura y construcción, pero los maestros tienen un efecto negativo. 78 países y territorios dependientes.

Fuente de datos: IEU 2013²⁵

Factores escolares

Figura 77. Diapositiva 15 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Factores familiares y de los pares

Figura 78. Diapositiva 16 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

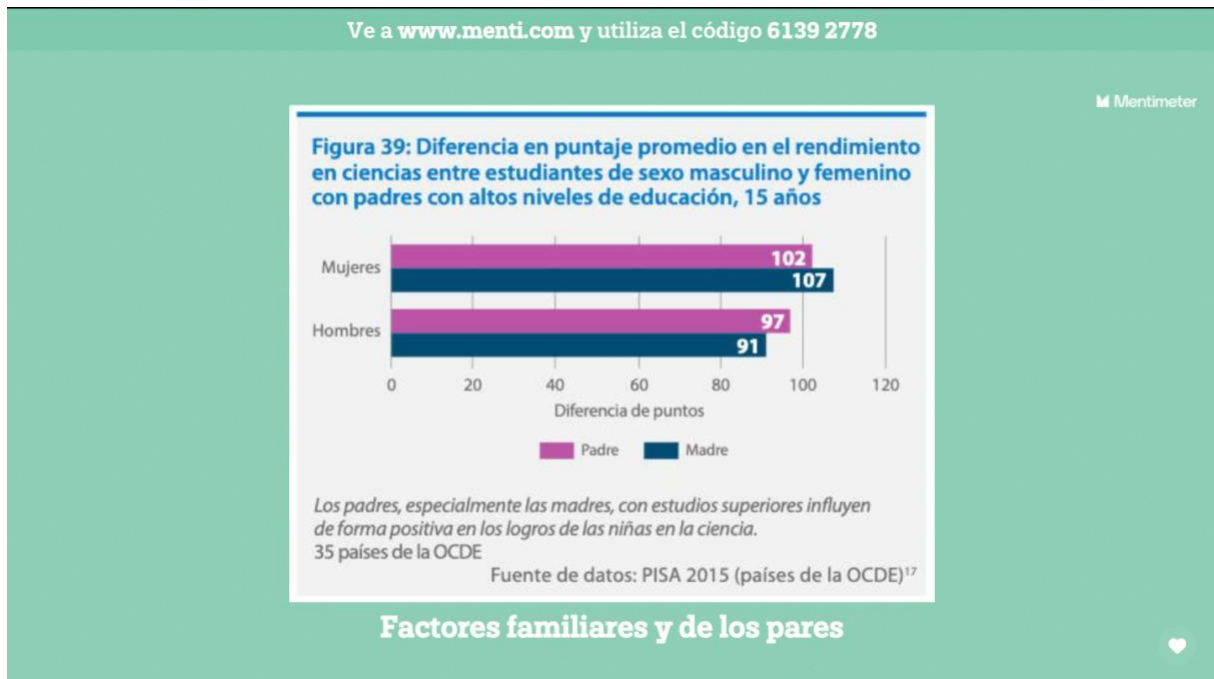


Figura 79. Diapositiva 17 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 80. Diapositiva 18 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 37: Porcentaje de estudiantes que señalaron que "fácilmente podían hacer" algunas tareas en ciencias, 15 años de edad



Las niñas tienen menos eficacia personal en ciencias que los niños, excepto en temas relacionados con la salud. 70 países y territorios dependientes.

Fuente de datos: PISA 2015 (países de la OCDE)¹⁷

Factores individuales



Figura 81. Diapositiva 19 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 10: Las expectativas de los estudiantes sobre las carreras de ciencias, por sub-tema de estudio, de aquellos que eligen carreras de ciencia, 15 años de edad



La mayoría de las niñas de 15 años que tienen la intención de seguir carreras científicas esperan trabajar como profesionales de la salud. 35 países de la OCDE.

Fuente de datos: PISA 2015 (países de la OCDE)¹⁷

Factor individuales



Figura 82. Diapositiva 20 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

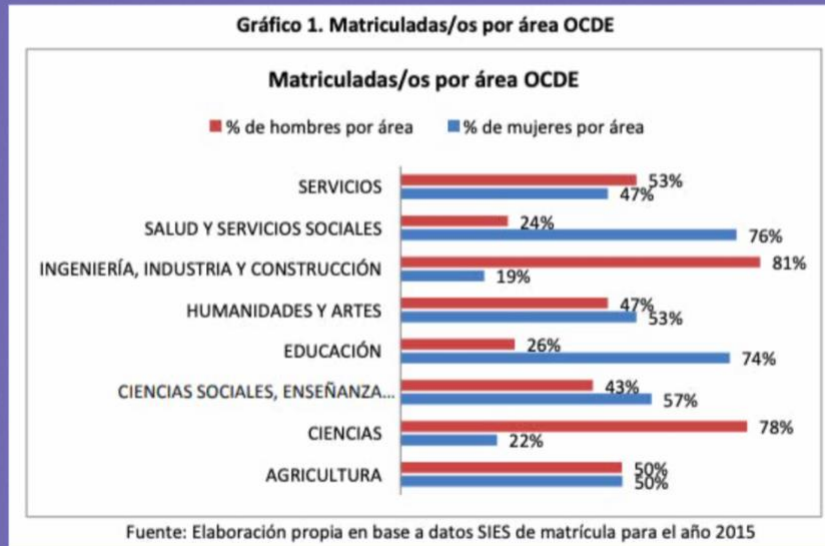


Figura 83. Diapositiva 21 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

¿Por qué eligieron ustedes este electivo?

01:16

Figura 84. Diapositiva 22 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 85. Diapositiva 23 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

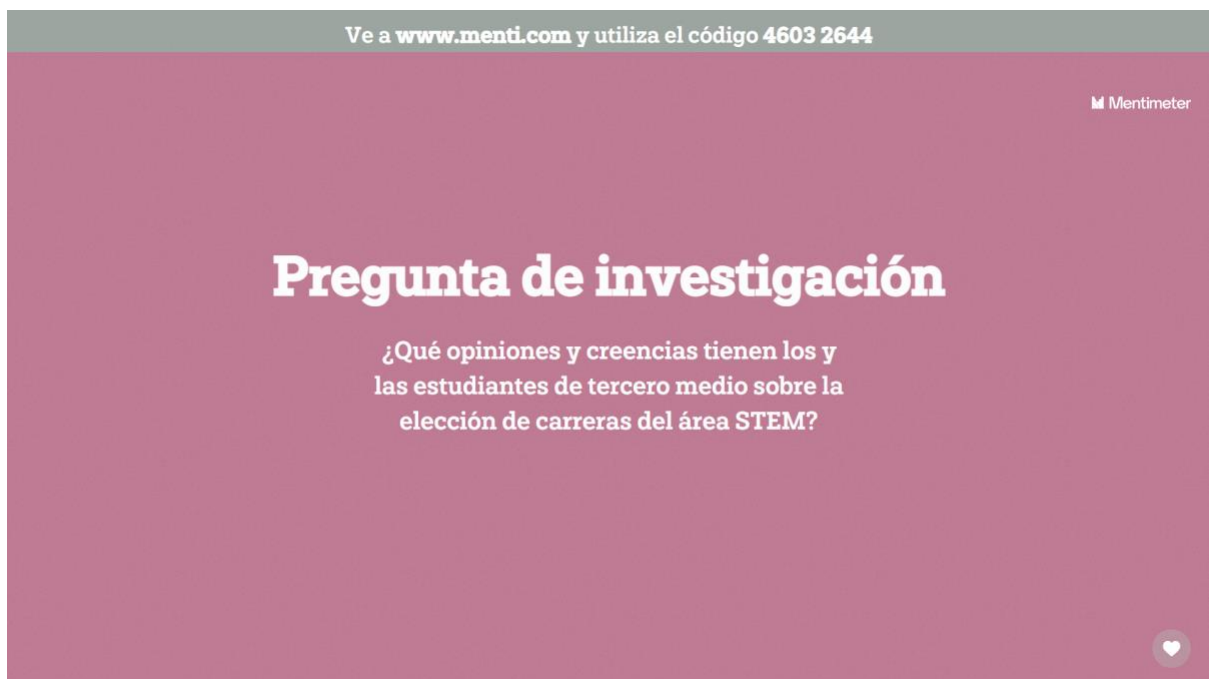


Figura 86. Diapositiva 24 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 4603 2644

Mentimeter

Objetivo

Identificar las opiniones y creencias que tienen estudiantes de tercero medio en relación a la elección de carreras STEM mediante una encuesta, en donde el análisis de resultados se realiza abordando los contenidos vistos en clases.

Figura 87. Diapositiva 25 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 4603 2644

Mentimeter

Clase 1	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el problema de la brecha de ingreso a las carreras STEM. • Plantear la pregunta y el objetivo de investigación. • Plantear las instrucciones del trabajo de investigación.
Clase 2	<ul style="list-style-type: none"> • Formar grupos de trabajo y escoger un factor. • Realizar predicciones con respecto a la pregunta de investigación. • Desarrollar los ítems para la encuesta.
Clase 3	<ul style="list-style-type: none"> • Exponen los ítems creados para la encuesta al grupo-curso para realizar retroalimentación. • Crear y difundir la encuesta en Google Forms para que sus compañeros y compañeras la respondan.
Clase 4	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar los resultados de la encuesta. • Tabular datos y calcular medidas de tendencia central y frecuencias.
Clase 5	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas de posición y dispersión, y graficar. • Analizar y concluir a partir de los datos estadísticos.
Clase 6	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar conclusiones y reflexiones finales. • Armar presentación.
Clase 7	<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de la investigación.
Clase 8	<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones de la investigación.

Proyecto de investigación

Figura 88. Diapositiva 26 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

Clase 1	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el problema de la brecha de ingreso a las carreras STEM. • Plantear las instrucciones del trabajo de investigación.
Clase 2	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar preguntas para el trabajo de investigación.
Clase 3	<ul style="list-style-type: none"> • Plantean las preguntas de la encuesta al grupo-curso para realizar retroalimentación. • Crear la encuesta en Microsoft para que sus compañeros y compañeras la respondan. (Publicar encuesta)
Clase 4	<ul style="list-style-type: none"> • Tabular datos
Clase 5	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y concluir a partir de los datos
Clase 6	<ul style="list-style-type: none"> • Armar presentación
Clase 7	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la investigación
Clase 8	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la investigación

Proyecto de investigación

Figura 89. Diapositiva 27 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

Ve a www.menti.com y utiliza el código 6139 2778

Mentimeter

01	02	03	04	05
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Escala de Likert

Figura 90. Diapositiva 28 del Mentimeter.
Fuente: Elaboración propia.

2. Material extra para antes de la secuencia

Medidas de tendencia central, posición y dispersión.

1. Las edades de las jugadoras de la Selección femenina de fútbol de Chile 2021 son: 29, 29, 30, 20, 33, 28, 27, 22, 26, 30, 30, 30, 32, 32, 20, 27, 27, 22, 30, 21. A partir de esto, determine las medidas de tendencia central.
2. En el proceso de admisión para la educación superior del 2016, en la PSU de matemática se obtuvieron los siguientes resultados por sexo:

Puntaje estándar	Masculino	Femenino
[150 - 249]	56	34
[250 - 349]	587	279
[350 - 449]	2.401	1.044
[450 - 549]	6.487	2.623
[550 - 649]	7.971	2.690
[650 - 749]	2.492	675
[750 - 850]	285	55

Tabla 24. Puntajes PSU proceso de admisión 2016.
Fuente: DEMRE, 2016.

A partir de los datos de la tabla anterior, obtener:

- a) Determine las medidas de tendencia central para ambos sexos.
 - b) ¿Qué conclusiones se pueden obtener a partir de las comparaciones entre las medidas de tendencia central de cada sexo?
3. Se quiere realizar un estudio sobre qué género tiene mejores calificaciones en Artes Visuales, y para esto, se separan por género las notas que obtuvo un curso en un trabajo de esta asignatura:

Género femenino	Género masculino
4,2 - 5,0 - 6,1 - 6,9 - 3,5 - 7,0 - 4,7 - 5,6	4,4 - 5,1 - 6,0 - 3,5 - 4,7 - 5,5 - 3,7 - 7,0
6,4 - 3,9 - 5,8 - 6,7 - 5,0 - 5,2 - 6,1 - 4,3	6,3 - 5,3 - 4,3 - 6,9 - 5,1 - 7,0 - 5,9 - 5,7

Tabla 25. Calificaciones de Artes Visuales, por género.
Fuente: Elaboración propia.

- a) ¿Qué género crees que obtuvo mejores calificaciones?
- b) Calcula las medidas de tendencia central y de dispersión que estimes conveniente para comparar el rendimiento de ambos géneros.
- c) Con los resultados anteriormente obtenidos, ¿crees que tu hipótesis fue la correcta? ¿Por qué?

4. A partir de la información de la tabla, escribe V si la información es verdadera y F si es falsa. Justifique las falsas.

Horas semanales que dedican las alumnas de un curso a ver programas culturales								
Número de horas	0	1	2	3	4	5	6	7
Frecuencia absoluta	3	3	3	1	1	1	3	1

Tabla 26. Horas semanales que dedican las alumnas de un curso a ver programas culturales.
Fuente: Elaboración propia.

- ___ Al menos el 25% de las alumnas ven programas culturales durante 4 horas o menos.
 ___ Por lo menos el 50% de las alumnas ven programas culturales durante 8 o más horas.
 ___ El 75% de las alumnas a lo más ven programas culturales durante 6 horas o menos.

5. Un estudio realizado en el año 2019 muestra la brecha de género entre personas tituladas en carreras profesionales del área de tecnología.

AÑO	HOMBRES TITULADOS	MUJERES TITULADAS
2009	13.183	3.430
2010	12.338	3.147
2011	12.942	3.262
2012	14.911	4.067
2013	18.040	5.098
2014	20.013	5.754
2015	21.818	6.444
2016	22.086	7.232
2017	24.043	7.975
2018	25.372	8.224
2019	23.105	7.378

Tabla 27. Personas tituladas en carreras profesionales del área de tecnología, por sexo.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, s.f.

- Determine las medidas de tendencia central
- Determine las medidas de dispersión y compare con los resultados anteriores. Argumente su respuesta.
- Compare y analice los datos de la tabla entre hombres y mujeres utilizando las medidas de tendencia central y de dispersión anteriormente obtenidas.

6. En una universidad hay dos grupos de porristas: uno conformado exclusivamente por hombres (grupo H) y el otro exclusivamente por mujeres (grupo M), ambos con la misma cantidad de integrantes. Se sabe que el primer cuartil de estaturas para H y M es 1,58 m y 1,63 m respectivamente, el segundo cuartil para ambos grupos es 1,70 m, y el tercer cuartil para H y M es 1,82 m y 1,75 m respectivamente. Al respecto, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I. Al menos el 75 % de los porristas del grupo H mide 1,82 [m] o menos
- II. Al menos el 50 % de las porristas del grupo M mide 1,70 [m] o menos
- III. Al menos el 25% de las porristas del grupo M mide 1,70 [m] o más

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) I y II
- d) I, II y III

7. La tabla indica el número de turnos nocturnos realizados por los enfermeros de una atención de urgencia durante un mes. Determine:

Nº de turnos nocturnos	Total de enfermeros
[0 - 3]	11
[4 - 7]	7
[8 - 11]	5
[12 - 15]	2
[16 - 19]	1
[20 - 23]	4
TOTAL	30

Tabla 28. Número de turnos de enfermeros.
Fuente: Elaboración propia.

- a) ¿Qué información te entrega la tabla? Argumenta.
- b) ¿Cuál es el cuartil 2?
- c) ¿Cuál es el decil 3?
- d) ¿Cuál es el cuarto quintil?

8. Dos personas que están postulando a una empresa, han rendido 7 pruebas de selección. Los puntajes que obtuvieron fueron los siguientes:

- Persona 1: 80, 40, 62, 72, 46, 80, 40
- Persona 2: 57, 55, 54, 52, 62, 55, 59

Si la directora de la empresa debe decidir por quién tuvo mejor rendimiento, ¿a quién contratará? Calcula las medidas de dispersión para justificar la elección.

9. Carolina es constructora y requiere saber si la bolsa de tornillos que contiene distintas longitudes es factible o no, para ello Carolina comenta que si el caso contiene una desviación estándar superior a 2,5 no le sirve. Determina si su compra es factible o no.

Longitud (cm)	Nº de tornillos
[3 – 4[5
[4 – 5[9
[5 – 6[11
[6 – 7[18

Tabla 29. Longitud de tornillos.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla de doble entrada

10. La siguiente tabla muestra el número de galardonados y galardonadas por Premios Nobel 2010-2019.

Año	Hombres	Mujeres
2010	11	0
2011	10	3
2012	9	0
2013	11	1
2014	11	2
2015	9	1
2016	11	0
2017	11	0
2018	8	3
2019	13	2

Tabla 30. Número de galardonados y galardonadas por Premio Nobel 2010-2019.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de ella determina lo siguiente:

- Covarianza
- Explique qué significa resultado obtenido anteriormente
- Coeficiente de relación
- ¿Se puede generar una recta de correlación entre las variables? ¿Por qué?
- ¿Qué reflexión puedes hacer a partir de la tabla y de los resultados obtenidos?

Estadística inferencial

11. Ingreso medio mensual de las personas ocupadas por sexo. 2010-2018

AÑO	Ingreso Medio Mensual		
	Total	Hombres	Mujeres
2010	\$ 360.265	\$ 417.885	\$ 280.857
2011	\$ 390.365	\$ 458.157	\$ 300.026
2012	\$ 430.919	\$ 500.787	\$ 338.791
2013	\$ 454.031	\$ 531.034	\$ 354.681
2014	\$ 473.251	\$ 543.996	\$ 382.253
2015	\$ 505.477	\$ 587.807	\$ 402.212
2016	\$ 517.540	\$ 601.311	\$ 410.486
2017	\$ 554.493	\$ 636.981	\$ 450.287
2018	\$ 573.964	\$ 652.397	\$ 474.911

Figura 91. Ingreso mensual, por sexo
Fuente: INE, s.f.

A partir de la tabla, indica:

- Problema de investigación
- Pregunta de investigación
- Variables
- Hipótesis

12. A partir de la siguiente tabla, determine:

- Problema de investigación
- Pregunta de investigación
- Variables
- Hipótesis
- Con todo lo visto en clases y los datos entregados, valida tu hipótesis propuesta

GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE	2005			2010			2015		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
TOTAL	230.831	118.534	112.297	250.643	127.682	122.961	244.649	124.713	119.936
10-14	935	445	490	963	496	467	716	365	351
15-19	35.143	18.193	16.950	38.055	19.436	18.620	25.445	12.980	12.465
20-24	54.032	27.664	26.368	59.897	30.551	29.346	54.257	27.746	26.511
25-29	53.401	27.425	25.976	59.636	30.266	29.370	63.207	32.318	30.889
30-34	49.906	25.662	24.244	50.852	25.937	24.915	57.368	29.123	28.245
35-39	28.810	14.725	14.085	32.307	16.391	15.916	33.592	17.013	16.579
40-44	8.234	4.238	3.996	8.480	4.391	4.089	9.543	4.888	4.655
45-49	370	182	188	454	216	238	521	280	241

Figura 92. Nacimientos por sexo según grupos de edad de la madre, total nacional. 2005, 2010 y 2015.
Fuente: INE, s.f.