

ARTÍCULO

# Festival de matemáticas en el sur de Chile: evaluando su impacto en la actitud hacia las matemáticas

---

Daniel Bravo , Javiera Esparza Chuñil, Claudio Opazo   
y Michel Parra Calderón

## Resumen

Este estudio evalúa cómo un Festival de Matemáticas influye en la actitud hacia la disciplina en estudiantes de secundaria en el sur de Chile. Aplicando una versión adaptada del instrumento Attitudes Toward Mathematics Inventory (ATMI), la investigación revela un impacto positivo en la valoración de las matemáticas. Un hallazgo novedoso fue la diferencia motivacional por género, con un aumento en hombres y disminución en mujeres. Los resultados subrayan la relevancia de estos festivales para fortalecer una percepción positiva de la matemática y la necesidad de enfoques inclusivos.

## Palabras clave

Percepción pública de la ciencia y la tecnología; Comunicación científica: teoría y modelos; Extensión universitaria

Fecha de recepción: 19 de diciembre de 2024

Fecha de aceptación: 7 de agosto de 2025

Fecha de publicación: 13 de octubre de 2025

## 1 - Introducción

En los últimos años, las actividades de comunicación o divulgación de las matemáticas han ganado espacio y frecuencia entre los educadores, formadores de futuros profesores de matemáticas, comunicadores y profesionales de las matemáticas en general. Lo cual responde a que estas actividades se perciben y/o proponen como una estrategia práctica que revierten la percepción antagónica que las matemáticas provocan en los estudiantes del ciclo escolar (básica y media) y las personas en general. Al respecto, Oppliger et al. [2019] señalan que las actividades que ocurren en las ferias científicas aumentan la motivación y reducen la percepción de complejidad de la ciencia. Ya que muchas de estas actividades, plantean como objetivo fomentar una mayor conciencia (awareness) y comprensión (understanding) de la disciplina, apelando a la capacidad de sorprender con algunas temáticas, haciendo propuestas de desafíos, mostrando la relevancia de éstas en otras disciplinas o su aplicabilidad directa en nuestro entorno o quehacer diario [Burns et al., 2003].

En general, estas propuestas se materializan a través de juegos y exhibiciones que se presentan al público a fin de compartir un espacio y tiempo agradable en torno a temáticas de la disciplina [Becerril & Zubieta, 2018]. Un ejemplo, es la feria o festival de matemáticas (o algún formato equivalente). Instancia donde se conecta la matemática, la educación y la comunicación de las matemáticas con el objetivo de provocar una interacción entre el conocimiento matemático y el participante en cuestión. Estos eventos se desarrollan por medio de un conjunto de experiencias, las cuales son el resultado de diversas actividades presentadas por uno o más monitores o guías de la actividad; si bien no existe un número definido de talleres, en general, se aproximan a 12 por evento. Cada festival o feria tiende a tener una duración de una jornada completa (mañana y tarde) y son visitados por un público diverso, aunque la mayoría de estos visitantes son principalmente niñas, niños y adolescentes [Zubieta López, 2017]. El resultado es un ambiente positivo entre los diferentes participantes, con un público que se apropia de las actividades y monitores que se despliegan con sus materiales y actividades durante el evento. Estas actividades constituyen un desafío para los participantes en cuestión, situación que marca un punto de quiebre y/o diferencia respecto a los procesos tradicionales de la enseñanza de las matemáticas.

Es importante señalar, además, que en estos eventos el público experimenta la mayor cantidad de talleres, juegos y desafíos, lo que conlleva una exposición concreta al saber de la matemática; favoreciendo la construcción de vínculos entre los participantes y los propios monitores. Estos últimos, al cierre de la jornada, evalúan su participación y el nivel de logro de los talleres propuestos; manifestando, en general, una buena sensación y nuevos aprendizajes respecto a las experiencias que se lograron. Sin embargo, a pesar del consenso sobre esta sensación, surge la inquietud sobre si esto es solo una percepción del momento, o bien, si es posible medir de alguna manera ese impacto. Es decir, ¿se logra con este evento el objetivo de cambiar la percepción negativa sobre las matemáticas? Percepción que es común entre la gente y, particularmente, los estudiantes de educación básica y media ya que perciben a la matemática como una disciplina difícil, abstracta y poco útil en la vida cotidiana. Esta percepción negativa está ampliamente documentada en la literatura y por ende es un desafío para los educadores, comunicadores y matemáticos intentar abordar esta problemática a través de diferentes estrategias de enseñanza, comunicación y divulgación de la matemática [Boaler, 2016; Devlin, 2000; Hembree, 1990]. Esto último es la preocupación e interés de esta investigación.

Esta investigación propone comprender si las actividades de divulgación, en particular, las que son denominadas festival de matemáticas, pueden generar un cambio en las actitudes hacia las matemáticas, y, en particular, aquellas actitudes de interés y valoración por las matemáticas en los contextos escolares. Es importante reconocer que este es un concepto que aún está en desarrollo y que los conceptos técnicos están estrechamente ligados con los instrumentos de medición de estas actitudes. Como señalan Aquilina et al. [2025], la investigación sobre la actitud hacia las matemáticas ha pasado por varios cambios de perspectiva y metodologías, subrayando la necesidad de desarrollar herramientas adecuadas para medir y evaluar estas actitudes. Los instrumentos de medición han sido cruciales para entender cómo se forman o cambian las actitudes hacia las matemáticas, y su evolución refleja la complejidad y multidimensionalidad del constructo de actitud. Desde este punto de vista, la motivación es un factor crucial en el aprendizaje, ya que influye en la disposición de los estudiantes para comprometerse, esforzarse y perseverar en la adquisición de conocimientos matemáticos [Hossein-Mohand & Hossein-Mohand, 2023].

La valoración que los estudiantes tienen hacia las matemáticas también es importante, ya que puede afectar su actitud y su nivel de compromiso con la materia. Si los estudiantes valoran las matemáticas de manera positiva, es más probable que se sientan motivados y dispuestos a explorar y aprender. La investigación sugiere que la valoración de las matemáticas está influenciada por un mensaje cultural establecido que destaca su importancia [Bishop, 1988; Nasir et al., 2008].

A pesar de las dificultades en el desarrollo teórico del constructo de actitud y de la falta de claridad en la relación entre actitud y logro académico, esta investigación asume como referencia de este concepto y su relación a lo indicado por el instrumento *Attitudes Toward Mathematics Inventory*<sup>1</sup> (ATMI) que proponen Tapia y Marsh [2000]. Instrumento que se ha validado y utilizado numerosas veces cuando se busca medir las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, ya que considera las siguientes dimensiones: el interés, la motivación y la percepción de la utilidad de las matemáticas. El uso de ATMI en esta investigación supone encontrar una evaluación precisa y estructurada de cómo las actividades de comunicación y divulgación de la matemática pueden influir en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Esta suposición está en sintonía con los objetivos de las actividades de comunicación y divulgación de la matemática, así como con el propósito principal del instrumento: recopilar información relevante respecto a factores que mejor aproximan la adquisición del conocimiento matemático.

Cabe señalar que no existen registros en Chile relacionados con el estudio del impacto que tiene la divulgación de la matemática a través de festivales en los estudiantes del ciclo escolar (al menos hasta la última revisión — al respecto — en la literatura especializada). Sin embargo, existen trabajos recientes que han evaluado otras intervenciones, como los senderos matemáticos, que muestran efectos moderados en la actitud hacia la disciplina [Parra-Muñoz & Gutiérrez-Turner, 2024]. Así, esta investigación aporta evidencia empírica que permite evaluar y fundamentar el impacto de los festivales de matemáticas en el sur de Chile, transformando la intuición en conocimiento. Ahora bien, es importante señalar que existen otros estudios relacionados a la ciencia que nos pueden mostrar el impacto de la divulgación científica en Chile, como es el caso del estudio de Oppliger et al. [2019] el cual se relaciona con las ferias científicas y su impacto en la motivación por la ciencia en los

---

1. Los términos técnicos en inglés se mantienen en cursiva por razones de precisión terminológica.

estudiantes. En efecto, Oppliger et al. [2019] observaron que la motivación por la ciencia aumentó después de que los estudiantes participaron en una feria científica. Lo que se materializó en que los estudiantes se sintieron más entusiasmados e interesados en la ciencia después de interactuar con los diversos stands y actividades de la feria. En términos concretos, por ejemplo, antes del evento, los estudiantes podían tener un nivel de entusiasmo promedio de 5.91 en una escala de 1 a 7, y después del evento, este nivel aumentó a 6.36. Este incremento sugiere que la feria ayudó a los estudiantes a ver la ciencia de una manera más atractiva y emocionante, lo que podría traducirse en un mayor interés en participar en actividades científicas futuras y en considerar carreras en campos relacionados con la ciencia.

El estudio también mostró que la percepción de la complejidad de la ciencia disminuyó tras la experiencia de la feria, esto significa que los estudiantes encontraron la ciencia menos intimidante y más accesible después de participar en sus actividades. Según Oppliger et al. [2019] un estudiante que inicialmente podría haber calificado la ciencia como muy difícil (por ejemplo, con un puntaje de 4.32) podría cambiar su percepción a una más accesible (por ejemplo, un puntaje de 4.7), como los explican los resultados obtenidos en lo que se refiere a la percepción general de la complejidad de la ciencia. Lo que supone una reducción en la percepción de la complejidad que tiene para los estudiantes la ciencia en general y sus conceptos científicos, lo que contribuye a reducir la ansiedad y el temor asociado a la ciencia y su aplicación en los diversos contextos.

La comunicación o divulgación matemática en otros países es utilizada para realizar estudios relacionados a temas específicos de esta disciplina, como es el caso de México. En el estudio de Guerra Valdivia y Zubieta López [2018] titulado “Evaluación de la actividad lúdica probabilidad en ferias de matemáticas en México”, se realizaron encuestas antes y después del evento de divulgación para evaluar la comprensión de conceptos de probabilidad entre los participantes. Este estudio se llevó a cabo en varios eventos, incluyendo el Día de Pi en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Festival del Conocimiento en Oaxaca. La población estudiada incluyó tanto estudiantes universitarios como público general, abarcando diferentes niveles educativos y géneros. Los resultados mostraron que la actividad lúdica aumentó significativamente la comprensión de los conceptos de probabilidad y azar. Por ejemplo, en el Festival del Conocimiento en Oaxaca, el 75 % de los encuestados entendieron mejor el concepto de azar después de la actividad, comparado con un 48 % antes de la actividad. Aunque este estudio se realizó en México, demuestra que investigaciones sobre divulgación matemática pueden medir su impacto en las personas, destacando la efectividad de estas actividades para mejorar la comprensión y percepción de las matemáticas. Lo que es un impulso para esta investigación, ya que potencia el uso de instrumentos a fin de medir cuál es el alcance de este tipo de iniciativas.

Estudios internacionales han destacado la importancia creciente de investigar científicamente los festivales de ciencia, considerando especialmente cómo evaluar y mejorar estas iniciativas [Peterman et al., 2020]. Asimismo, se ha propuesto que los festivales pueden influir positivamente en la construcción del ‘capital científico’ de los asistentes, mejorando la percepción general y el acercamiento a áreas Ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)<sup>2</sup> en comunidades diversas, incluyendo minorías de género

---

2. STEM: siglas en inglés de *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas).

y étnicas [Gathings & Peterman, 2021]. Este contexto internacional es particularmente relevante porque proporciona un marco conceptual y metodológico dentro del cual esta investigación puede insertarse, contribuyendo a la vez con evidencia empírica local y beneficiándose de las técnicas y enfoques propuestos en la literatura reciente.

Un aspecto no menor, y que este artículo considera relevante, es cómo los estudiantes (escolares y universitarios) y los profesores (de colegios y universidades) lograron compartir sus experiencias en función de su proximidad a las matemáticas. Lo que es un resultado, también, de vivir la experiencia de un festival de las matemáticas con un enfoque asociado a la comunicación y divulgación de las matemáticas. Este evento permitió la construcción de un espacio de cooperación horizontal donde todos los actores del evento fueron relevantes, no solo fomentando el interés y la valoración de las matemáticas, sino que también se interpreta como una práctica pedagógica que influye en la perspectiva que tienen los estudiantes sobre el festival de las matemáticas y la disciplina en sí misma. Entonces, esta investigación a partir de la medición del impacto que tienen estas actividades ofrece un conocimiento científico respecto al cambio de percepción de los estudiantes cuando vivencian un festival de matemáticas. Lo que supone datos relevantes a la hora de explicar y justificar la importancia de estas iniciativas, ya que documenta un cambio de mirada en la disciplina y, también, en la relación entre los participantes (talleristas y estudiantes).

## 2 - Antecedentes bibliográficos y aspectos teóricos

### 2.1 - Comunicación y divulgación de las matemáticas

La comunicación de la ciencia es la disciplina que busca acercar el conocimiento científico al público no especializado, la cual consiste en toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y teórico [Sánchez Fundora & Roque García, 2011].

Según Burns et al. [2003], la comunicación de la ciencia puede definirse como el uso de las habilidades apropiadas, medios, actividades y diálogos para producir uno o más de las siguientes respuestas personales hacia la ciencia (AEIOU, analogía con las vocales en inglés):

- **Conciencia** (*Awareness*), incluyendo familiaridad con los nuevos aspectos de la ciencia.
- **Disfrute** (*Enjoyment*) y otras respuestas afectivas, por ejemplo, apreciación por la ciencia como entretenimiento o arte.
- **Interés** (*Interest*), como evidencia de la participación voluntaria con la ciencia o su comunicación.
- **Opiniones** (*Opinions*), la formación, reformación, o confirmación de las actitudes relacionadas a la ciencia.
- **Entendimiento** (*Understanding*) de la ciencia, su contenido, procesos, y factores sociales.

La comunicación de la ciencia puede involucrar a los profesionales de la ciencia, mediadores, y otros miembros del público, ya sea persona a persona o entre grupos [Burns et al., 2003].

De esta manera, la comunicación y divulgación de las matemáticas, también espera acercarse a generar este tipo de respuestas. Sin embargo, al estar acotada a las

matemáticas se pretende ir un poco más allá. En efecto, según Frías Villegas [2022, 4:48], entendemos a la comunicación y divulgación de las matemáticas como:

“una labor profesional e interdisciplinaria, cuyo objetivo es impulsar acciones comunicativas horizontales y multidimensionales, sobre temas relacionados con las matemáticas entre miembros de las comunidades de matemáticas y matemáticos, y distintos grupos culturales, para llegar a un entendimiento y generar una transformación en los marcos conceptuales de los participantes a través del entendimiento mutuo y de una apropiación de los conocimientos matemáticos entre aquellos que no son expertos en el área”.

En ese sentido, nuestros grupos culturales son las comunidades educativas que están en el marco de los sistemas educativos en diferentes niveles (escolar básico, escolar medio, profesores escolares, estudiantes y profesores universitarios) y un festival de matemáticas es el espacio de interacción que favorece estas acciones comunicativas horizontales. Así, los miembros de estas comunidades se encuentran en este espacio y, a través de diálogos guiados por las propuestas y actividades integradas al festival alcanzan a dimensionar ciertos conocimientos de las matemáticas y transforman los marcos conceptuales de éstos. Son precisamente estos dos efectos los que creemos se obtienen como principal resultado de este tipo de actividades. Es decir, a pesar de que no hay una expectativa de que las y los participantes de los festivales de matemáticas logren aprender matemáticas como lo hacen usualmente en una sala de clases, si esperamos que puedan asociar las ideas de las matemáticas explicadas y presentadas en un contexto de festival a una experiencia en general positiva. Logrando así, renovar la valoración que se tiene por esta disciplina y relevar el interés que se tiene sobre ésta.

## 2.2 ■ *Actitud hacia las matemáticas*

En el proceso de aprendizaje, las reacciones afectivas y emocionales de los estudiantes pueden tener un impacto en la formación de su actitud hacia una asignatura en particular. Las creencias que tienen sobre sí mismos y sobre la asignatura pueden influir en la forma en que reaccionan emocionalmente ante las diferentes situaciones de aprendizaje.

La actitud se define como una predisposición evaluativa, es decir, una evaluación positiva o negativa, que influye en las intenciones y el comportamiento de una persona. Una actitud positiva puede conducir a una mayor motivación, lo que tiene efectos significativos en varios aspectos del aprendizaje. En primer lugar, promueve un mayor compromiso, ya que los estudiantes motivados tienden a participar más activamente en las actividades de aprendizaje y a perseverar frente a los desafíos [Fredricks et al., 2004]. En segundo lugar, una mayor motivación puede reducir la ansiedad matemática, haciendo que los estudiantes se sientan más seguros y menos intimidados por la materia [Hembree, 1990]. Por último, la motivación también mejora la retención del conocimiento, ya que los estudiantes motivados están más dispuestos a practicar y revisar los conceptos fuera de las horas de clase, lo que lleva a una mejor comprensión y memorización a largo plazo [Ryan & Deci, 2000].

La actitud hacia las matemáticas se refiere a sentimientos y emociones que tienen los estudiantes hacia esta disciplina. En el trabajo de Tapia y Marsh [2004], se establecen cuatro dimensiones que la componen. Estos son:

- **Disfrute** (*Enjoyment*). Grado en que los estudiantes disfrutan trabajando en matemáticas y clases de matemáticas.
- **Motivación** (*Motivation*). Grado de interés en las matemáticas y el deseo de seguir estudios en matemáticas.
- **Autoconfianza** (*Self-Confidence*). Grado de confianza de los estudiantes y el autoconcepto de su desempeño en matemáticas.
- **Valoración** (*Value*). Grado de las creencias de los estudiantes sobre la utilidad, relevancia y valor de las matemáticas en su vida ahora y en el futuro.

Además, en relación con esta última dimensión, la literatura sugiere que las creencias forman parte del conocimiento y pertenecen al dominio cognitivo de los individuos. Estas creencias les permiten organizar y filtrar la información que reciben, contribuyendo a la construcción de su percepción de la realidad y su visión del mundo. Así, y en relación con la valoración por las matemáticas, Gómez-Chacón [2003], señala respecto del contexto social, que

Las creencias pueden crear al mismo tiempo una estructura relativamente estable, que orienta al individuo en cada nueva situación, en cada tiempo (*sistemas de creencias*). Pueden cristalizarse y facilitar o bloquear o impedir el establecimiento de nuevos conocimientos [...] Las creencias son un factor esencial en la construcción del significado matemático. [p. 245].

También, la motivación desempeña un papel crucial en el ámbito educativo. Según Pacheco-Carrascal [2016], la motivación está estrechamente relacionada con el rendimiento académico de los estudiantes. La motivación intrínseca impulsa a los estudiantes a participar activamente en el aprendizaje debido al interés y el placer que encuentran en las actividades académicas. Por otro lado, la motivación extrínseca, a través de recompensas y reconocimientos, incentiva el esfuerzo y la competencia por logros académicos. Los estudiantes motivados, ya sea por factores intrínsecos o extrínsecos, muestran una mayor disposición y dedicación para aprender, lo que puede llevar a mejores resultados académicos.

De esta manera, parece natural esperar que el diseño y contexto de los festivales de matemáticas, una actividad de amplia convocatoria y de carácter social, se concentre en estos dos focos. Por lo tanto, los mensajes de las actividades de los talleres y exhibiciones se orientan hacia las dimensiones de motivación y valoración por las matemáticas.

### 2.3 ■ Instrumentos para medir la actitud hacia las matemáticas

El desarrollo de los estudios cuantitativos sobre la actitud hacia las matemáticas comienza con el trabajo de Aiken [1974] con la propuesta de uno de los primeros instrumentos para medir la actitud el cual está compuesto por dos dimensiones: valor por la matemática y disfrute de la matemática. Luego, en otra versión, Aiken [1979] aumentó las dimensiones a cuatro: gusto por la matemática, motivación matemática, valor-utilidad de la matemática y

miedo a la matemática. Posteriormente, se desarrollaron nuevos instrumentos para medir la actitud hacia la matemática, como es el caso de Fennema y Sherman [1976], el cual consta de 9 dimensiones. O bien, Tapia y Marsh [2000] investigadores que crearon el instrumento *Attitudes Toward Mathematics Inventory* (ATMI). Este instrumento, escrito en inglés, fue diseñado para determinar las actitudes de los estudiantes de secundaria hacia la matemática; contenía 49 ítems y evalúa 6 dimensiones de la actitud hacia la matemática: confianza, ansiedad, valor por la matemática, disfrute de la matemática, motivación y expectativas de los padres y maestros. Después Tapia y Marsh [2004] actualizaron el ATMI disminuyendo a 40 ítems y solo 4 dimensiones: autoconfianza, valor por la matemática, disfrute de la matemática y motivación.

Debido a que los instrumentos construidos para medir la actitud hacia la matemática eran muy extensos, años más tarde Lim y Chapman [2013] desarrollaron el ATMI Corto (o "*Short ATMI*") en su versión original en el inglés) concentrándose en las cuatro dimensiones ya señaladas, y constituido por 19 ítems. Recientemente, Velázquez-Rosado et al. [2021] realizaron la traducción y adaptación del ATMI Corto al español, manteniendo las cuatro dimensiones, pero reduciendo de 19 a 17 ítems. Ellos mostraron que esta versión del instrumento ATMI Corto es válida y confiable para evaluar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Más aún, mostraron que este instrumento se puede aplicar en menos de 10 minutos, convirtiéndolo en un instrumento viable.

### 3 - Materiales

El contexto de estudio se sitúa en la región de Los Ríos, en el sur de Chile, en el Liceo Bicentenario Santa Cruz, de San José de la Mariquina. Hay dos elementos centrales para este estudio:

1. La actividad de comunicación y divulgación de las matemáticas que experimentan los estudiantes de este liceo. En este caso fue un festival de matemáticas realizado en el mismo liceo.
2. El instrumento para medir la actitud hacia las matemáticas. En este caso se usó el ATMI Corto en español con tres adaptaciones y su aplicación fue realizada antes y después del festival.

La actividad de comunicación y divulgación y de las matemáticas se llamó "Festival de la Matemática" y se realizó durante el 3 de noviembre de 2022. La organización y ejecución de este evento estuvo a cargo del Departamento de Matemáticas del mismo liceo. Esta actividad fue apoyada y asesorada por académicos de la Universidad Austral de Chile. Se instalaron un total de 12 exhibiciones interactivas e informativas en torno a temáticas de la disciplina. Por parte del liceo estos cubrían tópicos como papiroflexia (origami modular), torres de Hanoi (puzzle matemático clásico), magia con números (aplicación de números binarios), problema de los tres servicios (grafos no planares), sudoku (puzzle), cúpulas de Da Vinci (geometría espacial), sólidos platónicos (geometría de poliedros). La universidad por su parte complementó estos talleres con actividades sobre teoría de nudos, superficies minimales, concepto de homotecias, y unidades de medidas de áreas. Cada exhibición estaba a cargo de un grupo de al menos 2 personas, conformado por estudiantes del propio liceo o de la universidad asesora, y cuyo rol era el de invitar a participar y experimentar la exhibición.



Durante ese día 2 de octubre, se coordinó la visita al festival por parte de todos los estudiantes del liceo registrando una participación de aproximadamente 560 estudiantes de todos los niveles.

Los datos de actitud hacia las matemáticas por parte de los estudiantes se obtuvieron por medio de la aplicación de una versión adaptada del instrumento ATMI Corto traducido al español que desarrollaron Velázquez-Rosado et al. [2021]. Este instrumento debió ser adaptado debido a que algunos de los ítems del instrumento estaban desarrollados para contextos universitarios. Así, los siguientes cambios fueron implementados como se ilustra en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Cambios en los ítems del instrumento.

| <i>Ítem original</i>                                                                             | <i>Ítem modificado</i>                                                             | <i>Explicación del cambio</i>                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disfruté de estudiar matemática en la escuela superior                                           | Disfruto de estudiar matemática en el colegio                                      | La redacción original universitaria se adaptó para que aplicará al contexto local escolar                          |
| Me siento más feliz en un curso de matemática que en cualquier otro                              | Me siento más feliz en la asignatura de matemática que en cualquier otra           | Similarmente, la idea de curso de matemática se refleja mejor en el contexto escolar como asignatura de matemática |
| Mi intención es tomar tantos cursos de matemática como pueda durante mis estudios universitarios | Mi intención es tomar tantas clases de matemáticas como pueda durante mi educación | Nuevamente, la redacción en el contexto universitario se adaptó al contexto escolar.                               |

Estos cambios fueron desarrollados y discutidos por los primeros dos autores y validados por el cuarto autor. El resto de los ítems no consideraron cambios, resultando un total de 17 ítems. Entonces, la versión adaptada del instrumento ATMI corto en español mantiene las cuatro subcategorías de *disfrute*, *motivación*, *autoconfianza* y *valoración*. Cada ítem tiene como respuesta un intervalo tipo Likert con 5 valores (Muy en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo/Ni en desacuerdo, De acuerdo o Muy de acuerdo). Se agregó al comienzo de este instrumento un texto aclaratorio explicando la razón de aplicación de éste y una consulta sobre si estaban de acuerdo o no en responder. Además, en la encuesta se registró el nombre y curso del estudiante encuestado, aclarando que las respuestas son de carácter confidencial para la investigación, y se incluyó una explicación sobre cómo responder la encuesta. El instrumento completo se encuentra en el anexo A, pero incluimos la codificación de cada ítem y agrupación por subcategoría en la Tabla 2.

## 4 • Métodos

Inicialmente se realizaron dos reuniones en septiembre del 2022 entre el primer autor del artículo y los directivos y docentes del Departamento de Matemática del Liceo para explicar en qué consiste una actividad tipo festival de matemáticas, motivar e invitar a la creación conjunta de un evento de este tipo en el Liceo. Es importante destacar que la segunda autora del artículo se encuentra trabajando en este Liceo desde marzo del 2023 y también ayudó en la coordinación de las reuniones y festival mismo. Se establecieron fechas para la ejecución de éste y se entregó por parte de la dirección del Liceo permiso para trabajar con los estudiantes en este proceso. Además, se obtuvo un documento firmado que sirve de constancia de consentimiento informado de parte de Madres, Padres y Apoderados.

**Tabla 2.** Subcategorías del instrumento adaptado ATMI Corto con sus respectivos ítems.

| <i>Subcategoría y descripción</i>                        | <i>Ítems</i>                                                                                                       | <i>Código</i> |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Disfrute (ENJ)<br>Disfrute de la matemática.             | Disfruto de estudiar matemática en el colegio.                                                                     | ENJ1          |
|                                                          | Me gusta resolver problemas de matemática.                                                                         | ENJ2          |
|                                                          | Realmente me gusta mucho la matemática.                                                                            | ENJ3          |
|                                                          | Me siento más feliz en la asignatura de matemática que en cualquier otra.                                          | ENJ4          |
| Motivación (MOT)<br>Motivación hacia la matemática.      | Estoy confiado(a) en que podría aprender matemática avanzada.                                                      | MOT1          |
|                                                          | Estoy dispuesto(a) a tomar más asignaturas de matemática de las requeridas.                                        | MOT2          |
|                                                          | Mi intención es tomar tantas clases de matemática como pueda durante mi educación.                                 | MOT3          |
|                                                          | Me atraen los desafíos que ofrece la matemática.                                                                   | MOT4          |
| Autoconfianza (SC)<br>Autoconfianza hacia la matemática. | Estudiar matemática me pone nervioso(a).                                                                           | SC1           |
|                                                          | Las clases de matemática me causan mucho estrés.                                                                   | SC2           |
|                                                          | Me pongo nervioso(a) de tan solo pensar en resolver un problema de matemática.                                     | SC3           |
|                                                          | Me siento inseguro(a) cuando estudio matemática.                                                                   | SC4           |
| Valorización (VAL)<br>Valorización por la matemática.    | La matemática es una asignatura muy útil y necesaria.                                                              | VAL1          |
|                                                          | La matemática es importante en la vida diaria.                                                                     | VAL2          |
|                                                          | La matemática es una de las asignaturas más importantes que la gente estudia.                                      | VAL3          |
|                                                          | Las clases de matemática que he tomado serán muy útiles independientemente de lo que decida estudiar en el futuro. | VAL4          |
|                                                          | Tener un conocimiento profundo de matemática me ayudará en mi vida.                                                | VAL5          |

Se hicieron consideraciones sobre el proceso de selección de los cursos. Para esto primero se aplicó la versión adaptada del ATMI corto al grupo de estudiantes de séptimo y octavo básico, para tener una primera experiencia de aplicabilidad del instrumento y medición de los tiempos de ejecución; el instrumento se aplicó en formato papel. No se observaron problemas con el instrumento y en general se obtuvo que en 10 minutos se logra que responda el instrumento un grupo de 38 estudiantes. Luego se decidió aplicar el instrumento a los estudiantes de primero a tercero medio. Se excluyó a cuarto medio (último año del Liceo) por una dificultad con las fechas de aplicación debido al cierre de año académico.

La primera aplicación del instrumento se realizó el 2 de noviembre durante la mañana en los cursos anteriormente mencionados obteniendo un total de 124 respuestas. Durante el 2 de noviembre, en la tarde, y, parte del 3 de noviembre en la mañana se realizaron las labores de instalación del festival de matemáticas que se ejecutó el resto del día 3 de noviembre. Luego se volvió a aplicar el mismo instrumento el 4 de noviembre en los mismos cursos, entregando las mismas instrucciones que en la primera aplicación. En esa oportunidad se obtuvieron 117 respuestas. El registro de los nombres y cursos sirvió para el cotejo y anonimización de los datos posteriormente.

Finalmente, se sistematizó la recopilación de datos, pasando toda la información de las encuestas en papel a una planilla de datos donde se conservaron los datos de la primera aplicación separadas de los datos de la segunda aplicación. Las respuestas “Muy de acuerdo” se registraron con un valor de 5, y las “Muy en desacuerdo” con un valor de 1. Particular

atención se le dio al ítem SC4 que decía “Me siento inseguro(a) cuando estudio matemática” ya que, para estar en concordancia con el resto de los datos, se invirtieron los valores de la escala de respuesta. Es decir, el 1 se interpretó como un 5, el 2 como un 4 y viceversa. Este cambio metodológico permitió un análisis más claro de la dimensión de autoconfianza (SC), la cual fue evaluada en su conjunto a partir de los cuatro ítems del instrumento, considerando la inversión de la escala en SC4 por coherencia metodológica. Este procedimiento fue revisado y aprobado por el equipo investigador para asegurar la coherencia del análisis.

## 5 - Resultados

Luego de cotejar los datos, nos quedamos con una muestra de  $n = 70$  encuestas del conjunto de personas que respondieron antes del evento y después de éste. Así, los datos se descomponen en dos subconjuntos de datos principales: los datos previos a la actividad del festival de matemáticas (PRE) y los datos posteriores a la actividad (POST). El instrumento ATMI mide cuatro diferentes dimensiones: disfrute (ENJ), motivación (MOT), autoconfianza (SC) y valoración (VAL). Por lo que tanto PRE y POST, se separan en cuatro subconjuntos correspondientes a las respectivas dimensiones. Todos estos datos a su vez se pueden mirar separados también en los grupos Hombre ( $n = 36$ ) y Mujer ( $n = 34$ ).

A continuación, la Tabla 3 muestra los datos recopilados previo y posterior a la actividad del festival de matemáticas. Estos datos muestran las frecuencias de respuesta por ítem de la siguiente manera. Cada columna corresponde a un Valor de respuesta de la encuesta y esta columna se compone de dos subcolumnas: la de la izquierda (color claro) indica frecuencia de ese valor previo al evento y la de la derecha (color oscuro) indica frecuencia de ese valor posterior al evento.

**Tabla 3.** Frecuencia de respuestas acumuladas previas y posterior al evento.

|      | Valor 5 |      | Valor 4 |      | Valor 3 |      | Valor 2 |      | Valor 1 |      |
|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
|      | Pre     | Post | Pre     | Post | Pre     | Post | Pre     | Post | Pre     | Post |
| ENJ1 | 14      | 17   | 27      | 19   | 21      | 24   | 3       | 6    | 5       | 4    |
| ENJ2 | 15      | 15   | 25      | 21   | 18      | 22   | 5       | 7    | 7       | 5    |
| ENJ3 | 12      | 16   | 21      | 14   | 18      | 25   | 11      | 8    | 8       | 7    |
| ENJ4 | 7       | 7    | 13      | 15   | 25      | 25   | 16      | 14   | 9       | 9    |
| MOT1 | 10      | 12   | 19      | 23   | 24      | 20   | 10      | 9    | 7       | 6    |
| MOT2 | 10      | 11   | 17      | 14   | 21      | 24   | 12      | 16   | 10      | 5    |
| MOT3 | 7       | 9    | 20      | 14   | 22      | 26   | 13      | 14   | 8       | 7    |
| MOT4 | 7       | 8    | 22      | 19   | 25      | 26   | 8       | 11   | 8       | 6    |
| SC1  | 16      | 12   | 12      | 10   | 12      | 19   | 14      | 15   | 16      | 14   |
| SC2  | 10      | 6    | 7       | 9    | 22      | 23   | 13      | 19   | 18      | 13   |
| SC3  | 12      | 7    | 17      | 17   | 22      | 27   | 11      | 12   | 8       | 7    |
| SC4  | 12      | 10   | 15      | 11   | 24      | 22   | 11      | 12   | 8       | 15   |
| VAL1 | 36      | 28   | 17      | 28   | 10      | 11   | 4       | 2    | 3       | 1    |
| VAL2 | 28      | 29   | 22      | 27   | 12      | 10   | 2       | 2    | 6       | 2    |
| VAL3 | 25      | 28   | 19      | 26   | 15      | 13   | 8       | 1    | 3       | 2    |
| VAL4 | 21      | 24   | 27      | 23   | 10      | 18   | 7       | 2    | 5       | 3    |
| VAL5 | 24      | 24   | 19      | 26   | 18      | 15   | 4       | 2    | 5       | 3    |

Dada la naturaleza categórica de los datos, hicimos un análisis Chi cuadrado sobre la distribución de respuestas en la escala Likert de 1 a 5 por dimensión comparando las distribuciones de respuestas PRE y POST de todo el grupo completo. Es decir, sin separación por Hombre y Mujer, y observando la frecuencia con que cada respuesta de la escala Likert aparece. Previo a los análisis, se verificó la normalidad de la distribución de las diferencias post-pre en los puntajes individuales, obteniendo valores de skewness de 0.044 y kurtosis de -0.314, lo que indica una distribución aproximadamente normal. Esto permitió justificar el uso de pruebas t para las comparaciones por género sobre las diferencias individuales post-pre, asumiendo normalidad en la distribución de estas diferencias. El análisis de datos se realizó utilizando herramientas estadísticas estándar. Aplicamos estos análisis en la distribución de respuestas de: todo el instrumento y por dimensión.

Nuestra primera observación es que en la dimensión de valoración (VAL) hay evidencia estadísticamente significativa atribuible al evento ( $p = 0.006$ ), de cambio en la distribución de las respuestas. En efecto, si consideramos las respuestas 1 y 2 como no favorables, entonces observamos que estas respuestas disminuyen de un 13.4 % en la encuesta PRE a un 5.7 % del total de las respuestas de la encuesta POST. A su vez, las frecuencias favorables (4 y 5) aumentan de un 68 % en la encuesta PRE a un 75.1 % en la encuesta POST. En el resto de las dimensiones y en el total de los datos, también observamos cambios, pero estos no son estadísticamente atribuibles a la realización del evento.

A continuación, se compara el grupo Hombres (Hom) y el grupo Mujeres (Muj) en cada una de las dimensiones del ATMI y también con el total de los datos. Para lograr esto, agrupamos los datos con el objeto de generar dos listas que permitan hacer una comparación entre estos dos grupos. Nuestra manera de proceder fue la siguiente: para cada dimensión, obtuvimos un puntaje por individuo en cada ítem mediante la suma de todas las respuestas tanto para PRE y POST. Luego, consideramos la diferencia POST-PRE entre estos dos valores y nos quedamos con este valor de diferencia por individuo. Así obtenemos listas para hombres con 36 puntajes de diferencias por dimensión y una lista de mujeres con 34 puntajes respectivos, que mostramos a continuación en la Tabla 4.

Para comparar el efecto del festival entre hombres y mujeres, se aplicó la prueba t para dos muestras independientes, considerando varianzas desiguales (Welch). Este análisis se realizó sobre las listas de diferencias individuales post-pre por dimensión. Observamos que el Grupo Hombre y Grupo Mujeres fueron afectados por el festival de matemáticas en su motivación. En efecto, en promedio la diferencia de puntaje fue de 1.138 para el Grupo Hombres en la dimensión Motivación, mientras que para el Grupo Mujeres fue de -0.852. Estos cambios son estadísticamente atribuibles al evento, dado que corresponden con un p valor de 0.04. Es decir, antes de comenzar la experiencia del evento el Grupo Mujeres estaba más motivado por las matemáticas que el Grupo Hombres, y luego del evento esta situación cambió, es decir, la motivación del Grupo Mujeres bajó y la del Grupo Hombres subió.

Análisis similares en las otras dimensiones y en el total de los datos mostraron algunos cambios también, pero no observamos evidencia estadística significativa como para atribuir esos cambios al evento. Cabe señalar que el análisis por género surgió como hallazgo exploratorio a partir de los resultados observados y no fue un objetivo predefinido en el diseño original del estudio.

**Tabla 4.** Diferencias en la acumulación de respuestas previas y posteriores al evento por individuo.<sup>3</sup>

| ENJ:<br>Post-Pre |     | MOT:<br>Post-Pre |     | SC:<br>Post-Pre |     | VAL:<br>Post-Pre |     |
|------------------|-----|------------------|-----|-----------------|-----|------------------|-----|
| Hom              | Muj | Hom              | Muj | Hom             | Muj | Hom              | Muj |
| 1                | 1   | -2               | -1  | -8              | -9  | -1               | 0   |
| -3               | -3  | 6                | 2   | 2               | 5   | 2                | 0   |
| 10               | 10  | 10               | -6  | -7              | 12  | 11               | -15 |
| 4                | 4   | 8                | 3   | -1              | -6  | 0                | 7   |
| -1               | -1  | -5               | 0   | 0               | -7  | 7                | 5   |
| -10              | -10 | -2               | -6  | 1               | 2   | 4                | -2  |
| -2               | -2  | -3               | 0   | -6              | 11  | -1               | 5   |
| -3               | -3  | -5               | -1  | -3              | 4   | 0                | -10 |
| 1                | 1   | 4                | -5  | 1               | 4   | 0                | -6  |
| -4               | -4  | -4               | 4   | -13             | 3   | 7                | 3   |
| 12               | 12  | 8                | -4  | 4               | 1   | 0                | -2  |
| -7               | -7  | -5               | -2  | 4               | 12  | -5               | 5   |
| -9               | -9  | -9               | 2   | -7              | -8  | -12              | 5   |
| 8                | 8   | 9                | 6   | 0               | -7  | 10               | -1  |
| -2               | -2  | 3                | 2   | 1               | 2   | -6               | -3  |
| 7                | 7   | 1                | -4  | 4               | -2  | -2               | 18  |
| 6                | 6   | 7                | -1  | 3               | 7   | 4                | 0   |
| 4                | 4   | 6                | -8  | 9               | 0   | 0                | 4   |
| -8               | -8  | -5               | -3  | -4              | 4   | 0                | 6   |
| -5               | -5  | -4               | 6   | 4               | 8   | -5               | -1  |
| 0                | 0   | -4               | -1  | 2               | 2   | -3               | -2  |
| 0                | 0   | 0                | -1  | 0               | -3  | 0                | 2   |
| -4               | -4  | 0                | -3  | -4              | -1  | -8               | -4  |
| 4                | 4   | 2                | 1   | 4               | 3   | 4                | 0   |
| 8                | 8   | 9                | -3  | -4              | -5  | 9                | -2  |
| 7                | 7   | -2               | 4   | 6               | -3  | 14               | 2   |
| 0                | 0   | 0                | 4   | 0               | 0   | 3                | 2   |
| -1               | -1  | 4                | 3   | 1               | 1   | 1                | 2   |
| 2                | 2   | 4                | -10 | -3              | -6  | 4                | -8  |
| -6               | -6  | 0                | 2   | -2              | -7  | -4               | 6   |
| 8                | 8   | 9                | -10 | -7              | -14 | 6                | 3   |
| -3               | -3  | -7               | 8   | 1               | 7   | 2                | 0   |
| -2               | -2  | 1                | -2  | -3              | -2  | -1               | 1   |
| -1               | -1  | 4                | -5  | -11             | -4  | 2                | -1  |
| -5               |     | -5               |     | 4               |     | -1               |     |
| 8                |     | 8                |     | -13             |     | 2                |     |

## 6 - Discusión

Si bien la literatura sobre el impacto de actividades de divulgación en matemáticas es todavía limitada, diversos estudios recientes en Chile, Latinoamérica y a nivel internacional evidencian efectos positivos sobre la actitud y valoración hacia la disciplina. En Chile, las

3. La cantidad de filas difiere debido a la cantidad de casos válidos en cada grupo.

ferias científicas escolares documentadas por Oppliger et al. [2019] han reportado aumentos en la motivación e interés hacia las ciencias, mientras que intervenciones específicamente matemáticas, como los senderos matemáticos evaluados por Parra-Muñoz y Gutiérrez-Turner [2024], muestran efectos más limitados, con cambios actitudinales moderados y diferencias de género en dimensiones como la orientación motivacional y la competencia percibida. En México, los festivales matemáticos analizados por Guerra Valdivia y Zubieta López [2018] evidenciaron mejoras claras en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, destacando la potencialidad de estas actividades en distintos contextos latinoamericanos. A nivel global, revisiones recientes confirman que festivales científicos y matemáticos pueden transformar positivamente la percepción social de las áreas STEM, incrementando el disfrute, el interés y la confianza de los asistentes [Peterman et al., 2020; Adhikari et al., 2019]. No obstante, la literatura reconoce que estos eventos son fenómenos diversos y de difícil comparación, por lo que aún falta una investigación profunda y sistemática sobre su alcance real, especialmente respecto a públicos menos familiarizados con las disciplinas científicas [Bultitude, 2014; Adhikari et al., 2019]. La necesidad de estudios rigurosos y evaluaciones a largo plazo continúa siendo un desafío clave para este campo emergente [Canovan, 2025; Adhikari et al., 2019; Peterman et al., 2020].

Aunque no es realista esperar que una única instancia, como un festival, transforme por completo las actitudes hacia la matemática, nuestros datos muestran un aumento estadísticamente significativo en la dimensión de valoración. Este resultado es coherente con la evidencia internacional, que reconoce que los festivales científicos suelen tener impactos positivos inmediatos sobre el interés, disfrute y curiosidad [Peterman et al., 2020]. Sin embargo, tal como señala Canovan [2025], la literatura aún es limitada en cuanto a estudios rigurosos sobre la persistencia de estos efectos en el largo plazo. En efecto, resultados positivos inmediatos, aunque frecuentes, no necesariamente implican cambios vocacionales o actitudinales sostenidos en el tiempo, un desafío metodológico todavía pendiente de resolver [Canovan, 2025; Bultitude, 2014]. En contraste con otras investigaciones, como los círculos matemáticos estudiados por Kennedy y Smolinsky [2016], que mostraron mejoras en autoconfianza y disfrute gracias a intervenciones más prolongadas y constructivistas, nuestro estudio no evidenció cambios significativos en esas dimensiones, posiblemente debido a la corta duración y el formato puntual del evento. Por lo tanto, además de profundizar en metodologías que permitan evaluar los impactos en diferentes horizontes temporales, futuros festivales de matemáticas podrían beneficiarse de integrar actividades de seguimiento o instancias de aprendizaje más sostenidas, lo que permitiría tanto consolidar sus efectos como investigar más rigurosamente la persistencia y profundidad de los cambios generados [Bultitude, 2014; Canovan, 2025].

Desde el punto de vista metodológico, este estudio se apoya en la aplicación del instrumento ATMI, validado internacionalmente para evaluar actitudes hacia las matemáticas [Velázquez-Rosado et al., 2021; Wilson & Grigorian, 2019]. En particular, este instrumento ha mostrado efectividad en contextos similares al nuestro, como las intervenciones tipo *MathShows* (presentaciones breves de matemática para estudiantes de educación escolar secundaria y diseñadas para durar 50 o 75 minutos), reportando impactos positivos en distintas dimensiones actitudinales, tales como la valoración, disfrute y motivación [Wilson & Grigorian, 2019]. En el contexto chileno, el uso del ATMI representa una innovación dentro de la investigación sobre festivales matemáticos, dado que otros estudios nacionales recientes, como el de Parra-Muñoz y Gutiérrez-Turner [2024], se aproximan con técnicas

similares, pero utilizando un instrumento distinto y aplicado a diferentes contextos de intervención. Esta comparación con la literatura previa valida la pertinencia de nuestra metodología y resalta su carácter pionero en el contexto local. No obstante, las variaciones observadas en nuestras propias mediciones, especialmente en cuanto al alcance limitado de los impactos, indican la importancia de complementar futuros estudios con metodologías adicionales. Entre estas, se destaca la incorporación de métodos cualitativos, tales como grupos focales y entrevistas [Wilson & Grigorian, 2019].

Un aspecto especialmente relevante que surgió de manera no planificada en el análisis fue la diferencia de impacto motivacional según género. En nuestro estudio, los hombres mostraron un aumento en la motivación hacia las matemáticas tras el festival, mientras que en las mujeres se observó una leve disminución. Fenómeno que también ha sido reportado en intervenciones similares en Chile y el extranjero. Una posible explicación de este resultado podría estar relacionada con la composición del equipo de monitores, donde solo 3 de los 8 participantes eran mujeres, lo que según la literatura, puede afectar la identificación y el sentido de pertenencia de las estudiantes [Leyva, 2017; Forgasz & Leder, 2017; Cheryan et al., 2011]. Además, recientes investigaciones experimentales han mostrado que los ambientes competitivos de una sola instancia tienden a favorecer inicialmente a los hombres, mientras que las mujeres tienden a mostrar menor desempeño o interés bajo este formato. Sin embargo, cuando la participación se repite en el tiempo, la brecha de género desaparece e incluso las mujeres pueden superar a los hombres en el mediano plazo [Cotton et al., 2013]. Esto sugiere que parte de la diferencia observada podría deberse a dinámicas de participación inicial y a factores socioculturales que afectan la motivación femenina, especialmente si no existen referentes femeninos visibles ni se consideran estrategias inclusivas de largo plazo. Estos hallazgos refuerzan la importancia de diseñar actividades de divulgación matemática con perspectiva de género, procurando equipos de monitores equilibrados, uso de lenguaje inclusivo y la implementación de formatos cooperativos o continuos que favorezcan la participación de niñas y jóvenes en condiciones de equidad.

Este estudio representa la primera evaluación sistemática del impacto de los festivales de matemáticas organizados en Chile desde 2016, aportando evidencia empírica sobre su contribución a la valoración de la disciplina entre estudiantes secundarios. Más allá de los resultados específicos, nuestro trabajo subraya la necesidad de incorporar instancias rigurosas de evaluación de impacto como parte integral del diseño y desarrollo de actividades de divulgación y comunicación de las matemáticas. Tal como plantea Jensen [2015], la evaluación no solo permite dimensionar la efectividad de las intervenciones, sino que constituye una herramienta fundamental para orientar mejoras, identificar brechas y fortalecer la base de conocimiento sobre buenas prácticas en la comunicación de la ciencia.

## 7 - Conclusión

Este estudio aporta evidencia empírica de que un festival de matemáticas puede generar un cambio positivo en la valoración de las matemáticas entre estudiantes de secundaria en un contexto escolar chileno. Si bien el principal efecto observado se dio en la dimensión de valoración, el análisis por género reveló diferencias en la motivación, lo que subraya la necesidad de diseñar actividades de divulgación que consideren la equidad y la representación inclusiva.

Esta investigación abre nuevas preguntas sobre cómo el diseño y la organización de las actividades pueden influir en la proximidad de hombres y mujeres al conocimiento matemático, y qué tipo de experiencias tienen mayor impacto en dimensiones como la autoconfianza y el disfrute. Entre las limitaciones del estudio destacan el tamaño acotado de la muestra, el diseño de muestreo no aleatorio, la ausencia de seguimiento longitudinal y la representación desigual de género entre los monitores, factores que pueden haber influido en los resultados.

Se recomienda que futuras iniciativas y estudios profundicen en la incorporación de estrategias inclusivas, evalúen el impacto de la representación de género y exploren el efecto sostenido de estas experiencias en el tiempo, considerando que cambios significativos en la actitud hacia las matemáticas requieren esfuerzos continuos y sostenidos más allá de una única intervención.

## Agradecimientos

Agradecemos al Liceo Bicentenario Santa Cruz de Mariquina por su colaboración en la organización y realización del festival de matemáticas y por facilitar el desarrollo de esta investigación en sus dependencias.

Agradecemos también al Proyecto de Vinculación con el Medio 2022 de la Universidad Austral de Chile “*Vinculándonos desde los Conocimientos Matemáticos*”, que financió parcialmente la realización del Festival de Matemáticas del Liceo Bicentenario Santa Cruz de Mariquina.

El primer autor y la segunda autora agradecen al Dr. Joseph Fera (Lehman College, CUNY) por sus comentarios y sugerencias en la etapa de análisis de datos.

El tercer autor agradece al proyecto “*Prácticas reflexivas del futuro profesor de matemáticas: una tarea pendiente en la formación inicial docente*” DIPM-CIB2302, correspondiente al concurso de investigación básica 2023, por su contribución al proceso de desarrollo de este artículo.

Finalmente, agradecemos a los revisores de este artículo, cuyas sugerencias y observaciones permitieron mejorar significativamente el trabajo.



## A - Versión adaptada a contextos escolares del ATMI corto en español

**Tabla 5.** Instrumento ATMI Corto adaptado a contextos escolares.

|                                                                                                                   | <i>Muy en des-<br/>acuerdo</i> | <i>En des-<br/>acuerdo</i> | <i>Ni de<br/>acuerdo/<br/>ni en des-<br/>acuerdo</i> | <i>De<br/>acuerdo</i> | <i>Muy de<br/>acuerdo</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Disfruto de estudiar matemática en el colegio                                                                     |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Me gusta resolver problemas de matemática                                                                         |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Realmente me gusta mucho la matemática                                                                            |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Me siento más feliz en la asignatura de matemática que en cualquier otra                                          |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Estoy confiado(a) en que podría aprender matemática avanzada                                                      |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Estoy dispuesto(a) a tomar más asignaturas de matemática de las requeridas                                        |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Mi intención es tomar tantas clases de matemática como pueda durante mi educación                                 |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Me atraen los desafíos que ofrece la matemática                                                                   |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Estudiar matemática me poner nervioso(a)                                                                          |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Las clases de matemática me causan mucho estrés                                                                   |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Me pongo nervioso(a) de tan solo pensar en resolver un problema de matemática                                     |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Me siento inseguro(a) cuando estudio matemática                                                                   |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| La matemática es una asignatura muy útil y necesaria                                                              |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| La matemática es importante en la vida diaria                                                                     |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| La matemática es una de las asignaturas más importante que la gente estudia                                       |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Las clases de matemática que he tomado serán muy útiles independientemente de lo que decida estudiar en el futuro |                                |                            |                                                      |                       |                           |
| Tener un conocimiento profundo de matemática me ayudará en mi vida                                                |                                |                            |                                                      |                       |                           |

## Referencias

- Adhikari, B., Hlaing, P. H., Robinson, M. T., Ruecker, A., Tan, N. H., Jatupornpimol, N., Chanviriyavuth, R., & Cheah, P. Y. (2019). Evaluation of the Pint of Science festival in Thailand. *PLoS ONE*, *14*(7), e0219983. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219983>
- Aiken, L. R. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, *5*(2), 67-71. <https://doi.org/10.2307/748616>
- Aiken, L. R. (1979). Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools. *School Science and Mathematics*, *79*(3), 229-234. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1979.tb09490.x>
- Aquilina, G., Di Martino, P., & Lisarelli, G. (2025). The construct of attitude in mathematics education research: current trends and new research challenges from a systematic literature review. *ZDM – Mathematics Education*, *57*(4), 569-581. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01642-3>
- Becerril, M. A., & Zubieta, P. (2018). Evaluación de impacto de la actividad lúdica “Banda de Möbius” en el Festival Matemático. *XXII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica: Divulgación en 360. Universidad de Guanajuato, México, 6-9 de agosto 2018*. <https://www.researchgate.net/publication/330521232>
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-2657-8>
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass/Wiley.
- Bultitude, K. (2014). Science festivals: do they succeed in reaching beyond the ‘already engaged’? *JCOM*, *13*(04), C01. <https://doi.org/10.22323/2.13040301>
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, *12*(2), 183-202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Canovan, C. (2025). From curiosity to commitment: exploring the longevity of science festival impacts one year post-event. *International Journal of Science Education, Part B*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/21548455.2025.2493371>
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., & Kim, S. (2011). Do female and male role models who embody STEM stereotypes hinder women’s anticipated success in STEM? *Social Psychological and Personality Science*, *2*(6), 656-664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- Cotton, C., McIntyre, F., & Price, J. (2013). Gender differences in repeated competition: evidence from school math contests. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *86*, 52-66. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.12.029>
- Devlin, K. (2000). *The math gene: how mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip*. Basic Books.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, *7*(5), 324-326. <https://doi.org/10.2307/748467>
- Forgasz, H. J., & Leder, G. C. (2017). Persistent gender inequities in mathematics achievement and expectations in Australia, Canada and the UK. *Mathematics Education Research Journal*, *29*(3), 261-282. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0190-x>

- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Frías Villegas, G. (2022). *La comunicación de las matemáticas como literatura* [Video]. Diálogos entre Matemáticas y Cultura. <https://matematicasycultura.matem.unam.mx/conferencias/septiembre-noviembre-2022/la-comunicacion-de-las-matematicas-como-literatura>
- Gathings, M. J., & Peterman, K. (2021). Science festivals and the cultivation of science capital: a retrospective study of science capital. *International Journal of Science Education, Part B*, 11(4), 293-307. <https://doi.org/10.1080/21548455.2021.1971320>
- Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas. Afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1020051>
- Guerra Valdivia, D., & Zubieta López, P. (2018). Evaluación de la actividad lúdica *Probabilidad* en ferias de Matemáticas en México. En M. Murillo Tsijli (Ed.), *Memorias del 11° Festival Internacional de Matemática. San José, Costa Rica, 21-23 de junio 2018*. <https://www.researchgate.net/publication/344084883>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Hossein-Mohand, H., & Hossein-Mohand, H. (2023). Influence of motivation on the perception of mathematics by secondary school students. *Frontiers in Psychology*, 13, 1111600. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1111600>
- Jensen, E. (2015). Highlighting the value of impact evaluation: enhancing informal science learning and public engagement theory and practice. *JCOM*, 14(03), Y05. <https://doi.org/10.22323/2.14030405>
- Kennedy, E., & Smolinsky, L. (2016). Math circles: a tool for promoting engagement among middle school minority males. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 717-732. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1223a>
- Leyva, L. A. (2017). Unpacking the male superiority myth and masculinization of mathematics at the intersections: a review of research on gender in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(4), 397-433. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.4.0397>
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145-164. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9414-x>
- Nasir, N. S., Hand, V., & Taylor, E. V. (2008). Culture and mathematics in school: boundaries between “cultural” and “domain” knowledge in the mathematics classroom and beyond. *Review of Research in Education*, 32(1), 187-240. <https://doi.org/10.3102/0091732x07308962>
- Oppliger, L. V., Nuñez, P., & Gelcich, S. (2019). Ferias científicas como escenarios de motivación e interés por la ciencia en estudiantes chilenos de educación media de la Región Metropolitana. *Información Tecnológica*, 30(6), 289-300. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000600289>
- Pacheco-Carrascal, N. (2016). La motivación y las matemáticas. *Eco Matemático*, 7(1), 149-158. <https://doi.org/10.22463/17948231.1026>
- Parra-Muñoz, J., & Gutiérrez-Turner, E. (2024). Senderos matemáticos y actitudes hacia la matemática, efectos de una intervención en estudiantes de educación primaria de la Región de Ñuble. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 16(3), 60-73. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v16i3.140>

- Peterman, K., Verbeke, M., & Nielsen, K. (2020). Looking back to think ahead: reflections on science festival evaluation and research. *Visitor Studies*, 23(2), 205-217.  
<https://doi.org/10.1080/10645578.2020.1773709>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.  
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sánchez Fundora, Y., & Roque García, Y. (2011). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 7(7), 91-94.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5704469>
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2000). Attitudes toward mathematics instrument: an investigation with middle school students. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*. Bowling Green, USA, November 15-17, 2000. <https://eric.ed.gov/?id=ED449045>
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-22.
- Velázquez-Rosado, W., Villafañe-Cepeda, W., Vega-Vilca, J. C., & Nieves-González, A. (2021). Actitud hacia la matemática de estudiantes en el curso Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas. *Fórum Empresarial*, 26(1), 67-98.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9139689>
- Wilson, A. T., & Grigorian, S. (2019). The near-peer mathematical mentoring cycle: studying the impact of outreach on high school students' attitudes toward mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(1), 46-64.  
<https://doi.org/10.1080/0020739x.2018.1467508>
- Zubieta López, P. (2017). La influencia de ciertas variables para la apropiación de conocimientos en ferias de matemáticas. *Libro de Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, pp. 463-472.

## Sobre los autores

Daniel Bravo Vivallo es académico del Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Austral de Chile (UACH). Obtuvo su doctorado en Matemáticas en Wesleyan University, Connecticut, EE.UU., y posee además un diplomado en Comunicación de la Ciencia. Sus áreas de investigación incluyen el álgebra homológica y la teoría de categorías. Es miembro de la Red de Divulgación de Matemáticas de Chile (DIMAT) y de la Sociedad de Matemáticas de Chile (SOMACHI). Ha publicado diversos artículos en revistas especializadas y participa activamente en proyectos de comunicación y divulgación de las matemáticas.

✉ [daniel.bravo@uach.cl](mailto:daniel.bravo@uach.cl)

Javiera Esparza Chuñil es profesora de matemáticas y Licenciada en Ciencias con mención en Matemáticas por la Universidad Austral de Chile. Se ha desempeñado como docente en el Liceo Bicentenario Santa Cruz de San José de la Mariquina, y ha participado en festivales de matemáticas, ferias científicas y talleres educativos, fomentando el interés por la ciencia y las matemáticas en su comunidad.

✉ [javieraesparza94@gmail.com](mailto:javieraesparza94@gmail.com)

Claudio Opazo Arellano es profesor e investigador de la Universidad Austral de Chile, desarrolla su línea de investigación en los procesos de formación inicial docente de

matemáticas. Actualmente, promueve investigaciones sobre las prácticas reflexivas y el desarrollo de la identidad disciplinar en los futuros profesores de matemáticas. Ha publicado actas de congreso, capítulos de libros y artículos científicos en destacadas revistas de Matemática Educativa. Además, ha participado en conferencias nacionales e internacionales a la luz de su línea de investigación.

✉ [clau.opa.are@gmail.com](mailto:clau.opa.are@gmail.com)

Michel Parra Calderón es sociólogo por la Universidad Arturo Prat y máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad de Salamanca, España. Con amplia experiencia en evaluación de proyectos, ha trabajado en la Universidad Austral de Chile en comunicación científica. Actualmente es docente del Diplomado de Comunicación de la Ciencia de la Universidad de Chile. Ha participado en congresos y publicado sobre interculturalidad en salud y percepción social de la ciencia.

✉ [michpac@gmail.com](mailto:michpac@gmail.com)

### Cómo citar

Bravo, D., Esparza Chuñil, J., Opazo, C. y Parra Calderón, M. (2025). 'Festival de matemáticas en el sur de Chile: evaluando su impacto en la actitud hacia las matemáticas'. *JCOMAL* 08(02), A05. <https://doi.org/10.22323/344820250807143029>.



© El autor o autores. Esta publicación está bajo los términos de la licencia Creative Commons [Atribución — NoComercial — SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Todos los derechos de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares para fines comerciales están reservados.

ISSN 2611-9986. Publicado pro SISSA Medialab [jcomal.sissa.it](http://jcomal.sissa.it)