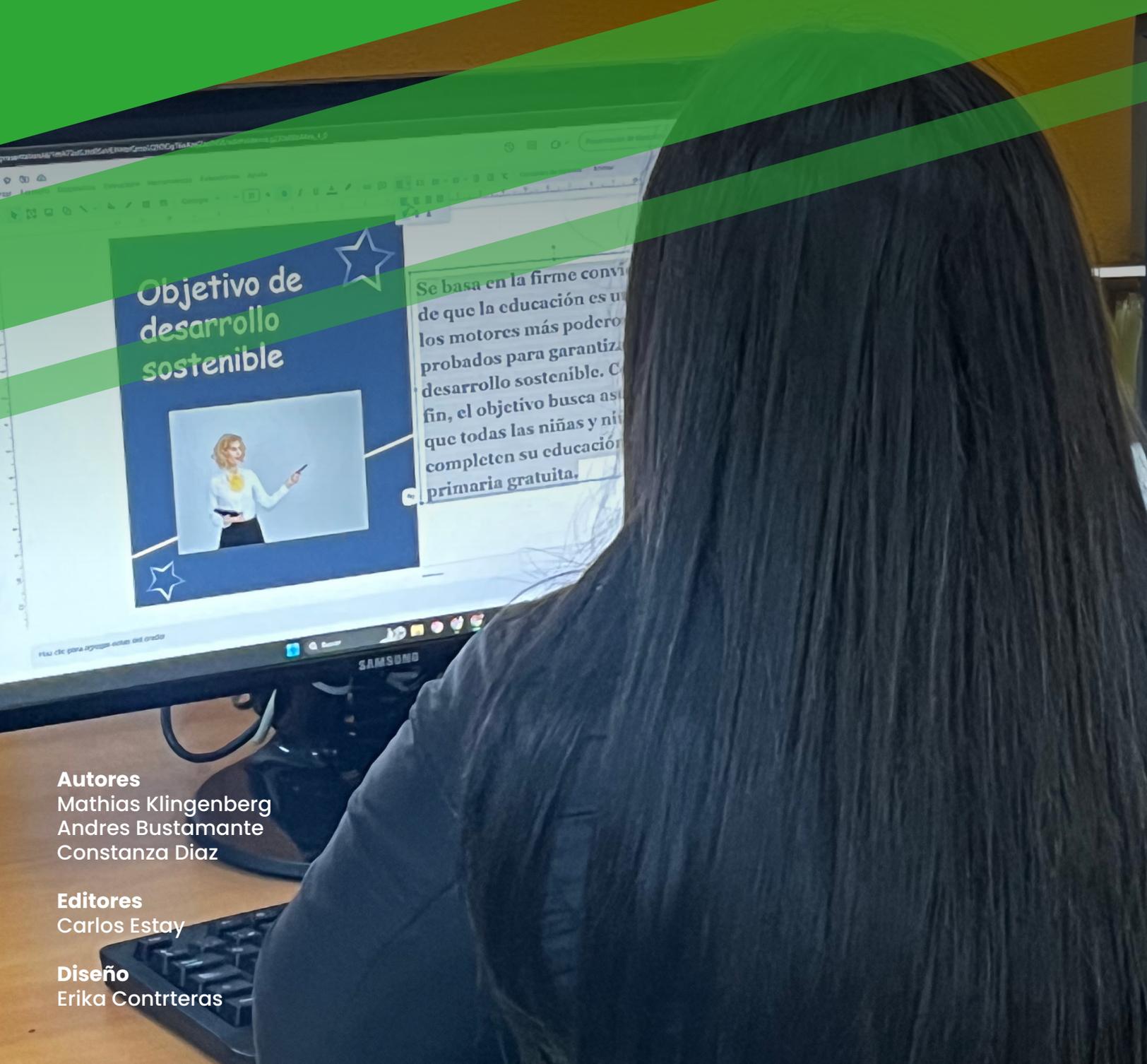


MEDICIÓN DE IMPACTO PROGRAMA TECHNOVATION GIRLS CHILE,  
EN ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES DE SEIS REGIONES DE CHILE

# TEST DE PERCEPCIÓN TECNOLÓGICA 2021



**Autores**

Mathias Klingenberg  
Andres Bustamante  
Constanza Diaz

**Editores**

Carlos Estay

**Diseño**

Erika Contreras

## Introducción

La ONG Tecnología con Nombre de Mujer (también conocido como “Tech Mujer”), a través de su programa Technovation Girls Chile, tiene como principal objetivo transformar las vocaciones STEM en niñas y jóvenes, para ello busca impulsar el desarrollo de habilidades del Siglo XXI a través de un esquema de “Aprendizajes Basado en Proyecto” que brinde una experiencia práctica de lo que implica idear, planificar y desarrollar un proyecto tecnológico.

A partir de este año 2021 estamos iniciando una medición de impacto del programa Technovation, en el proceso de instalación en Chile, evaluando la adquisición de conocimientos y habilidades, así como monitoreando la evaluación de ciertas actitudes específicas de las estudiantes que transitan el currículum de Technovation, para rastrear cambios en: conocimiento de contenidos, interés en la educación y carreras STEM, habilidades técnicas en STEM y percepciones y actitudes respecto al emprendimiento, percepciones sobre las propias habilidades de liderazgo y habilidades de resolución de problemas del mundo real, y aspectos de crecimiento personal.

Como parte de este esfuerzo estratégico a largo plazo, también investigamos y desarrollamos métricas para medir el impacto general de nuestro programa y enfoque en la propia comunidad. Nuestra hipótesis es que una comunidad será más resiliente a los cambios externos si sus miembros:

- Aumentar su sentido de agencia, influencia y autoeficacia
- Tener un conjunto mayor y más diverso de conexiones sociales (por ejemplo, mentores de la industria y líderes)
- Están más abiertos a que las niñas y mujeres se conviertan en innovadoras y emprendedoras tecnológicas (Derechos y Resiliencia, Technovation 2020)

Lo anterior nos permitirá mejorar en el mediano y largo plazo, el proceso de instalación y transformación en las vocaciones STEM de niñas y jóvenes de nuestro país.

El programa Technovation tiene las siguientes características:

- Las participantes tienen una experiencia práctica, que implica la definición y diseño de un proyecto tecnológico que aborde un problema real.
- Los proyectos se desarrollan mediante trabajo en equipos (mínimo 2, máximo 5 estudiantes por equipo), en que deben asumir distintos roles y acoplar ideas, intereses y compartir carga de trabajo.
- La fundación involucra a la comunidad educativa que implementa el programa en distintas organizaciones y establecimientos educacionales.

En particular, el programa Technovation se implementa en dos contextos distintos:

- Establecimientos (liceos y colegios) que se coordinan con la ONG de manera voluntaria, cuyos docentes son capacitados en el currículum del programa que aborda diversos temas y metodologías de tecnología, definición de problemas y proyectos, entre otros. Participan niños y niñas de los establecimientos, el programa se desarrolla como parte de una asignatura (usualmente el ramo de tecnología). El nombre que recibe esta modalidad es Programa de Desarrollo de Habilidades Digitales del Siglo XXI.
- Programa interescolar, coordinados directamente por la ONG en diversas sedes a lo largo de Chile (universidades, centros culturales, entre otros), con alumnas que voluntariamente se hayan inscrito para participar fuera del horario escolar, usualmente los días sábados, este año de restricciones sanitarias el programa se realizó en formato on line, durante 32 semanas, dos horas cada semana.

## Metodología de esta evaluación:

En versiones anteriores del programa se implementaron encuestas para identificar aspectos de autoevaluación de capacidades (autopercepción) y “pensamiento tecnológico” de las y los estudiantes que participaron en el programa, que reflejaban brechas de género en ambas dimensiones. Para este 2021 se realiza el estudio haciendo ajustes significativos a la metodología:

- Panel. Por primera vez se realiza con perspectiva de panel, es decir se busca hacer una comparación de exactamente el mismo grupo en dos momentos: al iniciar y al finalizar el programa. Esta medición longitudinal presenta dos ventajas significativas: se orienta a medir mide con mayor precisión la evolución de aspectos actitudinales (autopercepción y creencias) pues no se pide al encuestado al finalizar que recuerde lo que pensaba o sabía al iniciar , y por otro garantiza la comparabilidad de los resultados en ambos momentos, ya que hablamos del mismo instrumento aplicado a las mismas personas -y se invitó a todas/os los participantes, por lo que no es muestra sino censo- y por ello la variación es significativa<sup>1</sup>.

El desafío central de un estudio panel es la tasa de participación o de pérdida de casos entre ambas mediciones, especialmente considerando que los casos que participan en el momento 1 y deciden no responder en el momento 2 pueden tener un perfil particular, por lo que se debe tener presente y analizar el posible “sesgo de autoselección” o sesgo en la atrición unitaria.

---

<sup>1</sup>Una forma distinta de comparar es aplicando dos encuestas de corte transversal, es decir se encuesta a una muestra de la población del momento 1 y una muestra de la población en el momento 2, y se comparan. Al ser una comparación entre muestras, es posible que se genere una variación por efecto de representación muestral (por ejemplo: en el momento 1 el promedio de X es 66% y por efecto del error muestral varía 3% hacia arriba o hacia abajo- es decir el valor de X de la población estaría entre 63% y 69%-; y en el momento 2 X tiene un promedio de 68% con la misma variación posible- es decir entre 65% y 71%-; en esos casos no podemos establecer que hay un cambio “estadísticamente significativo” ya que los rangos de variabilidad se traslapan). En el caso de un panel es **un mismo grupo medido en dos momentos**, por lo que variaciones pequeñas ya serían relevantes.

- Dado el contexto 2021- en que el proceso educativo se vio afectado por las medidas preventivas de la pandemia de COVID 19- tanto las clases como el programa se ejecutaron con modalidades híbridas (presenciales y virtuales) o totalmente remotas. Producto de eso esta medición en particular abordó dos dimensiones que podían afectar la ejecución de las clases:
  - El acceso a tecnología y conexión desde los hogares.
  - El uso que le dan a la tecnología

Así, el objetivo general de esta encuesta es identificar los impactos del programa Technovation.

- La encuesta busca registrar una serie variables, como intereses laborales, actitudes relativas a la tecnología, percepción de autoeficacia en varias dimensiones, y una dimensión llamada “pensamiento tecnológico”, entendida como las habilidades relacionadas con proyectos tecnológicos y tecnología, que incluye preguntas sobre:
  - La comprensión de conceptos básicos de tecnología.
  - La resolución de desafíos lógicos mediante el “pensamiento sistémico” (uso de lógica de secuencias, de jerarquías y selección de variables relevantes).
- Además de estas variables clave, buscamos identificar si se modifican las elecciones por carreras del área de las ciencias, la tecnología, las ingenierías y las matemáticas (STEM, por su sigla en inglés).



Falta de apoyo técnico en ámbitos de salud a los padres con niños pequeños

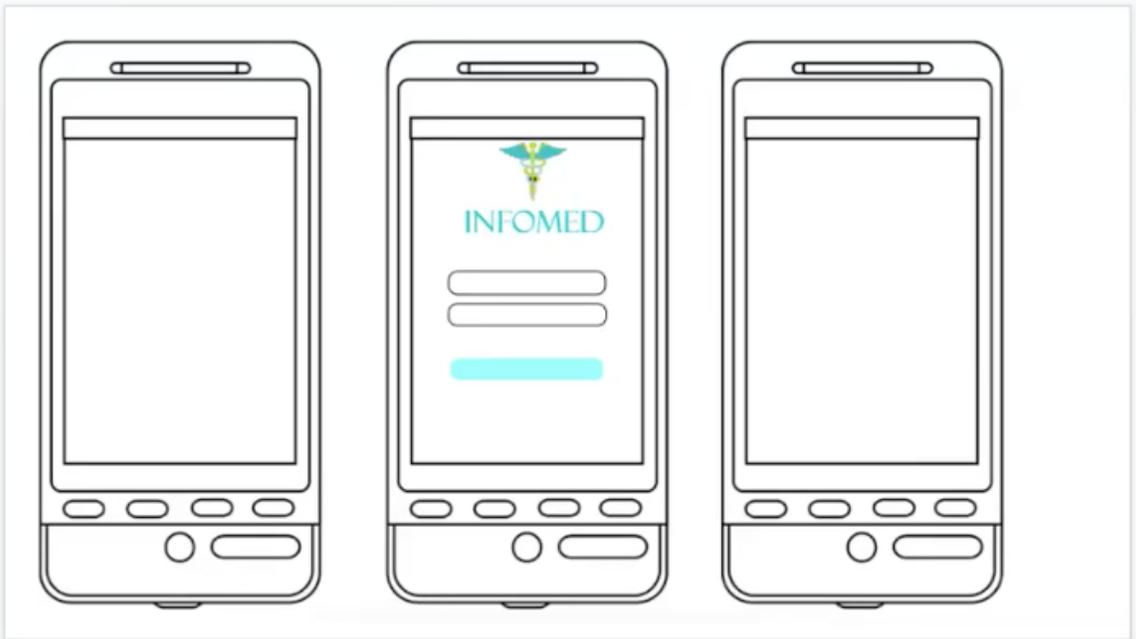
Carecen de conocimientos necesarios previos a la formación de la familia

Desconocimiento de cómo buscar

Esta información no siempre es

Porque hay poco recursos humano y tiempo para una estrategia más efectiva y

En lo posible, tratar de evitar visitas al



# 1. Caracterización

## a. Demografía

Se muestra la distribución de la muestra final (quienes participaron en la medición de inicio y la de cierre) de acuerdo a las características de los establecimientos.

|                        | Categoría  | Casos | % Categoría |
|------------------------|--|-------|-------------|
| Establecimiento        | 01 Technovation <sup>2</sup>                             | 83    | 9,9%        |
|                        | Colegio Arturo Matte Larraín                             | 62    | 7,4%        |
|                        | Colegio Lirima Iquique                                   | 9     | 1,1%        |
|                        | INSUCO Francisco Araya Bennett                           | 52    | 6,2%        |
|                        | Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás | 101   | 12,1%       |
|                        | Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble    | 53    | 6,3%        |
|                        | Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre           | 119   | 14,3%       |
|                        | Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes  | 48    | 5,7%        |
|                        | Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia        | 39    | 4,7%        |
|                        | Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro                    | 38    | 4,6%        |
|                        | Liceo Politécnico Andes- DUOC Renca                      | 133   | 15,9%       |
|                        | Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman     | 98    | 11,7%       |
|                        | Región   | I     | 9           |
| V                      |  | 52    | 6,2%        |
| VI                     |  | 98    | 11,7%       |
| VIII                   |  | 119   | 14,3%       |
| IX                     |  | 39    | 4,7%        |
| XIII (RM)              |  | 281   | 33,7%       |
| XVI                    |  | 154   | 18,4%       |
| No aplica <sup>3</sup> |  | 83    | 9,9%        |
| Dependencia            | Administración Delegada (C. P. 3166)                     | 136   | 16,3%       |
|                        | Corporación Municipal                                    | 48    | 5,7%        |
|                        | Municipal DAEM   | 273   | 32,7%       |
|                        | No aplica  | 83    | 9,9%        |
|                        | Particular Pagado  | 9     | 1,1%        |
|                        | Particular Subvencionado                                 | 234   | 28,0%       |
|                        | Servicio Local de Educación (SLE)                        | 52    | 6,2%        |
| Sector establecimiento | Rural  | 419   | 50,2%       |
|                        | Urbano   | 416   | 49,8%       |

<sup>2</sup> Esta categoría corresponde al programa interescolar desarrollado directamente por la Fundación Tech Mujer.

<sup>3</sup> La categoría "no aplica" se refiere al programa interescolar, que fue desarrollado en varias regiones y en la que participan estudiantes de distintos tipos de establecimientos.

A continuación se entrega la caracterización de las personas que participaron en ambas encuestas. Cabe señalar que en **la distribución por género se agrupa a las personas participantes en el programa interescolar en una sola categoría, pues- por definición de ese programa- las participantes son todas de sexo registral femenino** (se deja constancia que cerca del 7% de ese grupo tiene una identidad de género no conforme/ no binario). Asimismo, esta categorización se utilizará como criterio de comparación / cruce a través de todo el informe, porque las condiciones de participación del programa implementado en establecimientos y en el programa interescolares son significativamente distintos, como ya se indicó.

|                 | Categoría             | Casos      | % Categoría |
|-----------------|-----------------------|------------|-------------|
| Curso           | I° EM                 | 298        | 35,7%       |
|                 | II° EM                | 406        | 48,6%       |
|                 | III° EM               | 48         | 5,7%        |
|                 | Tech Sin identificar  | 83         | 9,9%        |
| Edad            | 9 a 12                | 30         | 3,6%        |
|                 | 13                    | 34         | 4,1%        |
|                 | 14                    | 294        | 35,3%       |
|                 | 15                    | 348        | 41,8%       |
|                 | 16                    | 101        | 12,1%       |
|                 | 17 a 18               | 25         | 3,0%        |
| Género/Programa | Est. Femenino         | 390        | 46,7%       |
|                 | Est. Masculino        | 348        | 41,7%       |
|                 | Est. No binario* Otro | 14         | 1,7%        |
|                 | Programa Interescolar | 83         | 9,9%        |
| <b>Total</b>    |                       | <b>835</b> |             |

### b. Acceso a tecnología y conexión.

Probablemente por las necesidades impuestas por las restricciones asociadas a la pandemia, la gran mayoría de las personas encuestadas cuentan con algún tipo de conexión a Internet y acceso a computadores y dispositivos móviles.

| Variable   | %                           |       |
|--|-----------------------------|-------|
| ¿Qué tipo de conexión a internet tienes para conectarte a clases?                    | Compartido desde el celular | 25,4% |
|  | Internet y wifi en el hogar | 73,2% |
|  | No tengo Internet           | 1,4%  |
| ¿Tienes acceso a un computador, notebook o Tablet para hacer las tareas del colegio? | No                          | 7,2%  |
|  | Si                          | 92,8% |
| ¿Tienes acceso a un teléfono móvil?  | No                          | 2,2%  |
|  | Si                          | 97,8% |

### c. Formación previa al programa

Como parte de los antecedentes levantados en la encuesta, se les preguntó a los estudiantes si previo a la realización del programa habían tenido clases de computación, así como si habían contado con instancias de orientación vocacional / ocupacional.

| Variable  |    | %     |
|---|----|-------|
| ¿Has tenido clases de computación?                  | No | 32,1% |
|   | Si | 67,9% |
| ¿El liceo te ofrece orientación sobre que estudiar? | No | 27,4% |
|   | Si | 72,6% |

### d. Uso de la tecnología

| Uso   | Computador | Celular |
|---|------------|---------|
| Buscar información para tareas o proyectos del liceo  | 79,0%      | 29,9%   |
| Buscar información de interés personal  | 51,3%      | 37,8%   |
| Usar redes sociales   | 17,1%      | 69,6%   |
| Chatear   | 6,7%       | 46,2%   |
| Ver videos o películas  | 46,0%      | 29,5%   |
| Jugar   | 34,9%      | 33,3%   |
| Programar aplicaciones  | 3,6%       | 1,6%    |
| Crear tu propio contenido (subo historias en tiktok, subo videos a youtube, subo fotos a historias en IG) | 5,3%       | 9,7%    |
| Sacar fotos o hacer videos  | -          | 16,5%   |
| Otras actividades   | 5,4%       | 4,2%    |



## 2. Participación – Resultados y correlaciones

El siguiente cuadro muestra la cantidad de personas que participaron en la medición de entrada y el porcentaje de participación en la encuesta de cierre del programa. De los 1.654 encuestados en la primera encuesta, 835 participaron también en la encuesta realizada al finalizar el programa (cierre).

| Establecimiento  | Entrada     | % Participación Cierre |
|--|-------------|------------------------|
| 01 Technovation  | 192         | 43,2%                  |
| Colegio Arturo Matte Larraín                             | 74          | 83,8%                  |
| Colegio Lirima Iquique                                   | 27          | 33,3%                  |
| INSUCO Francisco Araya Bennett                           | 120         | 43,3%                  |
| Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás | 155         | 65,2%                  |
| Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble    | 68          | 77,9%                  |
| Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre           | 331         | 36,0%                  |
| Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes  | 63          | 76,2%                  |
| Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia        | 66          | 59,1%                  |
| Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro                    | 61          | 62,3%                  |
| Liceo Politécnico Andes- DUOC Renca                      | 340         | 39,1%                  |
| Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman     | 157         | 62,4%                  |
| <b>Total</b>   | <b>1654</b> | <b>50,5%</b>           |

| Programa         | Género           | Entrada | % Participación Cierre |
|------------------|------------------|---------|------------------------|
| Establecimientos | Femenino         | 692     | 56%                    |
|                  | Masculino        | 734     | 47%                    |
|                  | No binario/ Otro | 36      | 39%                    |
| Technovation     | Femenino         | 184     | 44%                    |
|                  | No binario/ Otro | 8       | 25%                    |

Se identifica claramente una menor atrición (o menor pérdida de casos) de las mujeres, por lo que en establecimientos vemos que pasan de ser un 47% en la medición inicial a un 52% de las encuestadas de establecimientos en la medición de cierre (cambia la composición).

|                  |                  | Nº Inicio | % Inicio | Nº Cierre | % Cierre |
|------------------|------------------|-----------|----------|-----------|----------|
| Establecimientos | Femenino         | 692       | 47%      | 390       | 52%      |
|                  | Masculino        | 734       | 50%      | 348       | 46%      |
|                  | No binario/ Otro | 36        | 2%       | 14        | 2%       |
|                  |                  | Nº Inicio | % Inicio | Nº Cierre | % Cierre |
| Technovation     | Femenino         | 184       | 96%      | 81        | 98%      |
|                  | No binario/ Otro | 8         | 4%       | 2         | 2%       |

Al analizar los factores asociados a la participación en la segunda medición identificamos que el nivel de manejo de conceptos tecnológicos, la actitud/ creencia de que la tecnología ayuda a resolver problemas de la vida diaria y el nivel de autoeficacia / creencia en la propia capacidad para coordinarse / trabajar en equipo.

| Variable  | Valores            | Participación Medición Cierre |
|---|--------------------|-------------------------------|
| Manejo conceptos tecnológicos <sup>4</sup> - Inicio                       | Nivel Bajo         | 45,6%                         |
|   | Nivel Medio        | 50,6%                         |
|   | Nivel Alto         | 52,4%                         |
| Actitud: Tecnología ayuda a resolver problemas de la vida diaria          | Desacuerdo- Neutro | 44,8%                         |
|   | De acuerdo         | 52,9%                         |
| Autoeficacia Coordinación: puedo colaborar y trabajar en equipo con otros | Desacuerdo- Neutro | 44,8%                         |
|   | De acuerdo         | 52,6%                         |

Esto quiere decir que la medición de cierre considera a encuestados que en general tenían mejor manejo de conceptos, mejor actitud hacia la tecnología y mejor autopercepción de sus capacidades. Es decir, no respondieron personas que tenían más espacio para mejorar su desempeño en competencias tecnológicas y en aspectos actitudinales.

<sup>4</sup> Los niveles generaron de la siguiente manera: Bajo = 0 a 33% de las respuestas correctas; Medio = 34% a 67% de las respuestas correctas; Alto = 68% a 100% de las respuestas correctas.

### 3. Creencias y actitudes

Una parte del cuestionario abordó aspectos específicos sobre la creencia en las propias capacidades en 11 dimensiones que integran las habilidades 4a Revolución Industrial (4RI) según el Foro Económico Mundial (WEF, por su sigla en inglés)<sup>5</sup>:

| Dimensiones de Autoeficacia: "Creo/ sé que yo puedo..."                                 | Est. Femenino | Est. Masculino | Est. No binario* Otro | Programa Inter escolar |
|---|---------------|----------------|-----------------------|------------------------|
| Identificar problemas complejos (Complex problem solving)                               | 35%           | 41%            | 14%                   | 57%                    |
| Analizar la información que me presentan de forma objetiva (Critical thinking)          | 55%           | 54%            | 36%                   | 81%                    |
| Encontrar soluciones alternativas a problemas comunes (Creativity / Innovating)         | 44%           | 49%            | 36%                   | 67%                    |
| Tengo una buena capacidad para liderar equipos (People management / Leading)            | 55%           | 45%            | 43%                   | 73%                    |
| Colaborar y trabajar en equipo con otros (Coordinating with others)                     | 78%           | 72%            | 50%                   | 92%                    |
| Reconocer y controlar en parte mis propios estados emocionales (Emotional Intelligence) | 61%           | 69%            | 29%                   | 71%                    |
| Soy una persona que normalmente ayuda a los demás (Service orientation)                 | 74%           | 64%            | 50%                   | 82%                    |
| Tengo la capacidad de convencer a otros (Negotiation)                                   | 53%           | 56%            | 50%                   | 73%                    |
| Para tomar una buena decisión necesito tener toda la información (Data driven decision) | 76%           | 72%            | 57%                   | 89%                    |
| Tengo una buena capacidad para aprender cosas nuevas (Learning)                         | 64%           | 70%            | 43%                   | 87%                    |
| Me gustaría emprender (Entrepreneurship)  | 62%           | 66%            | 71%                   | 78%                    |
| Autoeficacia: % Total   | 60%           | 60%            | 44%                   | 77%                    |

\*Los porcentajes representan valores de 4 y 5 en la escala de "acuerdo" con la frase enunciada (escala de 1 a 5).

Al respecto podemos observar:

- Como se verá en muchos aspectos, las participantes del programa interescolar de Technovation presentan niveles mucho más altos de autoconfianza en todas las dimensiones.
- Al interior de los establecimientos podemos ver que a nivel agregado (promediando las 11 dimensiones), mujeres y hombres presentan niveles similares de autoconfianza, sin embargo
  - Las mujeres destacan en aspectos como liderazgo, trabajo en equipo / coordinación y orientación al servicio. Los hombres destacan en aspectos como resolución de problemas complejos, creatividad y capacidad de aprendizaje.
  - Las identidades no binarias destacan en su espíritu emprendedor, pero en general muestran niveles más bajos en creencias sobre la propia eficacia.

<sup>5</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>

Respecto de las actitudes, se repite el patrón de que las participantes del programa interescolar muestran niveles mucho más altos de actitudes favorables, tanto a nivel personal como a nivel de creencias generales sobre la tecnología.

| <b>Actitudes frente a la tecnología</b>   | <b>Est. Femenino</b> | <b>Est. Masculino</b> | <b>Est. No binario* Otro</b> | <b>Programa Inter escolar</b> |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ¿Qué tan importante es para ti la tecnología?   | 62%                  | 71%                   | 50%                          | 83%                           |
| ¿Qué tanto te gusta la tecnología?  | 56%                  | 76%                   | 86%                          | 90%                           |
| Actitud: Tecnología ayuda a resolver problemas de la vida diaria                      | 71%                  | 73%                   | 71%                          | 89%                           |
| Actitud: creo que hombres y mujeres pueden ser igual de buenos en tecnología          | 97%                  | 97%                   | 93%                          | 100%                          |
| Actitud: saber tecnología es útil en cualquier área de trabajo en la que me desempeñe | 81%                  | 76%                   | 79%                          | 96%                           |
| Actitud: es importante para mí saber tecnología                                       | 79%                  | 82%                   | 79%                          | 94%                           |
| Actitud: Considero que tengo habilidades para la tecnología.                          | 33%                  | 55%                   | 36%                          | 67%                           |

\*Los porcentajes representan valores de 4 y 5 en la escala de "acuerdo" con la frase enunciada (escala de 1 a 5).

A nivel de brechas de género en los establecimientos:

- vemos que las mujeres valoran más la utilidad de la tecnología en el entorno laboral
- vemos que las mujeres tienen una menor inclinación personal (importancia personal y gusto) y una menor evaluación respecto de sus propias capacidades.

El punto de las creencias sobre las habilidades para la tecnología llama la atención, por cuanto las mujeres hacen un uso más proactivo de las tecnologías (la búsqueda de información para tareas e interés personal), y los hombres no muestran un uso intensamente mayor en usos más complejos como la programación, mientras se destacan en el uso lúdico.

Queda planteada la inquietud sobre los distintos significados que la tecnología tiene para los hombres y mujeres (en el mismo contexto de los establecimientos educacionales), y de cómo se van "apropiando" de ella.

| <b>Usos del computador</b>             | <b>Est. Femenino</b> | <b>Est. Masculino</b> | <b>Est. No binario* Otro</b> | <b>Programa Inter escolar</b> |
|--|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Buscar información para tareas         | 85%                  | 70%                   | 64%                          | 90%                           |
| Buscar información de interés personal | 55%                  | 44%                   | 36%                          | 65%                           |
| Uso de redes sociales                  | 18%                  | 18%                   | 7%                           | 10%                           |
| Chatear                                | 5%                   | 8%                    | 14%                          | 8%                            |
| Ver videos                             | 54%                  | 36%                   | 50%                          | 46%                           |
| Jugar                                  | 15%                  | 54%                   | 57%                          | 45%                           |
| Programar                              | 2%                   | 5%                    | 0%                           | 7%                            |
| Crear contenido                        | 5%                   | 5%                    | 0%                           | 8%                            |

En términos de elección de ocupaciones, inicialmente un 39% de los encuestados elige una del área STEM. Al comparar las razones por las que eligen esas ocupaciones podemos ver que las más preponderantes de quienes eligen un área STEM presentan diferencias relevantes con las razones más mencionadas a nivel general.

| Razón Elección Ocupación   | Elige STEM (inicio) | TOTAL Ocupaciones (inicio) | Diferencia |
|--|---------------------|----------------------------|------------|
| Me la recomendó un familiar o amigo                                | 41%                 | 9%                         | -32%       |
| Mis padres quieren que siga esa área                               | 29%                 | 2%                         | -27%       |
| Quiero trabajar en esa área de estudio                             | 50%                 | 29%                        | -21%       |
| Quiero estudiar una carrera de esa área                            | 51%                 | 34%                        | -17%       |
| Me gustan las materias de esa área de estudio                      | 45%                 | 31%                        | -14%       |
| Creo que esa área ofrece buenas oportunidades laborales y salarios | 37%                 | 32%                        | -5%        |
| Creo que me iría bien en esa área de estudio                       | 28%                 | 45%                        | 17%        |
| Me gusta esa área de estudio                                       | 44%                 | 68%                        | 24%        |

Así, vemos que para el área STEM hay mucha mayor proporción de menciones (comparando con el total de encuestados) de la influencia de redes (familiar / amigo) y padres, y muchas menos menciones (también en comparación) sobre el gusto por el área y la creencia que “le iría bien”.

Por otro lado, al explorar en los datos qué factores se asocian más a la opción por ocupaciones STEM, (incluyendo género, actitudes, autoimagen o capacidades), el factor más preponderante detectado fue el establecimiento en que se desarrolló el programa. Queda por ver específicamente cuales son los aspectos de cada establecimiento (programas u opciones técnico-profesionales que ofrecen, vulnerabilidad, etc.) que se pueden asociar a esta decisión.

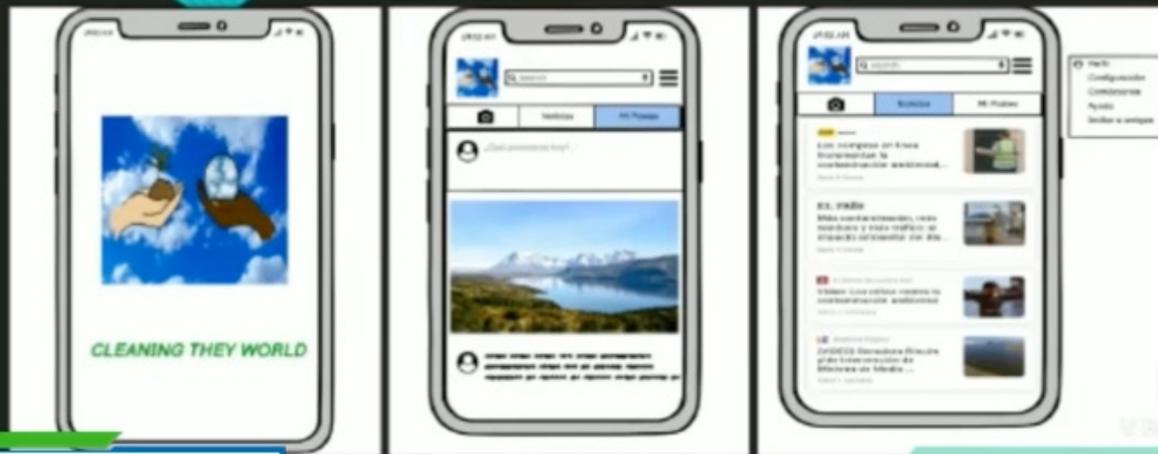
| Establecimiento <sup>6</sup>                             | N   | % STEM (inicio) |
|--|-----|-----------------|
| Colegio Arturo Matte Larraín                             | 62  | 58%             |
| Colegio Lirima Iquique                                   | 9   | 56%             |
| Liceo Politécnico Andes- DUOC Renca                      | 133 | 50%             |
| Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro                    | 38  | 42%             |
| Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes  | 48  | 40%             |
| Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás | 101 | 38%             |
| Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre           | 119 | 36%             |
| Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia        | 39  | 33%             |
| INSUCO Francisco Araya Bennett                           | 52  | 31%             |
| Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble    | 53  | 26%             |
| Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman     | 98  | 14%             |

<sup>6</sup> No se incluyen los casos de los programa inter escolar en este cruce.

Así, al agrupar por el sector donde se emplaza el establecimiento, vemos una diferencia significativa en las vocaciones STEM.

| <b>Sector Establecimiento</b> | <b>N</b> | <b>% STEM (inicio)</b> |
|-------------------------------|----------|------------------------|
| Rural                         | 419      | 31%                    |
| Urbano                        | 333      | 46%                    |

# ¿CÓMO FUNCIONA?



ing the world  
iera

INNOVATION

#Pitch



Paz Mardones



Kimberly Carlotti



Javier Baliero



Naxis Prado



constanza

ofe

## 4. Evolución de variables clave

Como indicamos al inicio, el desarrollo del programa busca entregar capacidades tecnológicas a sus participantes, a la vez que acercarlos a una vocación en áreas STEM.

Cabe recordar que para estos resultados -en que comparamos la medición inicial y de cierre de estos aspectos- no estamos contando con la participación de estudiantes que puntuaron más bajo en el manejo de conceptos tecnológicos y en general estaban menos motivados, según los aspectos actitudinales, y que por lo tanto tenían más espacio de mejora en la medición de cierre.

Dicho eso, en la tabla siguiente podemos identificar algunos puntos:

- Al igual que en aspectos actitudinales, las participantes del programa interescolar inician con niveles significativamente más altos en competencias tecnológicas (manejo de conceptos y resolución de desafíos) que todos los demás segmentos, así como de vocaciones STEM (considerando que para ellas es un programa voluntario). Para ellas el avance más significativo fue el alcanzado en pensamiento sistémico, que mejor 6% (y es la habilidad que requiere una combinación más compleja de habilidades). En manejo de conceptos y en vocaciones STEM hay cambios muy leves, pero se debe tener en consideración que parten de un nivel significativamente más alto, por lo que el espacio de mejora en estos aspectos es menor.
- En el manejo de conceptos vemos que hay una mejora muy relevante de las mujeres de establecimientos, acortando la brecha inicial con los hombres (de 9% de diferencia en la medición inicial a 4% de diferencia al finalizar el programa).
- En el desarrollo de pensamiento de Sistemas vemos un patrón similar, en que las mujeres presentan 6% de mejora en la medición de cierre, mientras que los hombres presentan una mejora de 3% (es decir, la brecha entre ambos géneros disminuye 3%).
- En cuanto a las vocaciones STEM mujeres y hombres presentan un avance similar de 2%, manteniéndose una brecha de 16%.

| <b>Evolución de Variables Clave</b>     | <b>Est. Femenino</b> | <b>Est. Masculino</b> | <b>Est. No binario* Otro</b> | <b>Programa Interescolar</b> |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Manejo de Conceptos Tecnológicos Inicio | 57%                  | 66%                   | 61%                          | 72%                          |
| Manejo de Conceptos Tecnológicos Cierre | 63%                  | 67%                   | 61%                          | 73%                          |
| Pensamiento Sistemas Inicio             | 42%                  | 48%                   | 48%                          | 56%                          |
| Pensamiento Sistemas Cierre             | 48%                  | 51%                   | 43%                          | 62%                          |
| Elección de ocupación STEM Inicio       | 30%                  | 46%                   | 21%                          | 55%                          |
| Elección de ocupación STEM Cierre       | 32%                  | 48%                   | 29%                          | 54%                          |

## 5. Conclusiones

A la luz de los resultados, vale la pena destacar algunos aspectos:

- En primer lugar, vale la pena destacar que los contextos en los que se aplica el programa son muy distintos: el programa interescolar tiene desde el inicio niveles de motivación, de actitudes hacia la tecnología, de intereses y de capacidades significativamente mayor a los demás segmentos de los establecimientos. Por ello es esperable un impacto distinto, focalizado en la mejora del desarrollo del pensamiento sistémico (desde un nivel inicial que ya era más alto).
- En el contexto de los establecimientos, logramos ver que en herramientas (manejo de conceptos y pensamiento sistémico) hay un avance de todos los participantes y se observa un cierre de brechas en las diferencias entre hombres y mujeres.
- No se debe olvidar que estos avances ocurren en un contexto particularmente desafiante de aprendizaje, considerado que en 2021 las modalidades híbridas o remotas de actividades educacionales aún conlleva limitaciones para estudiantes y docentes / instructores. Sobre las vocaciones STEM, cabe mencionar que la literatura indica que en la elección de una ocupación intervienen una serie de factores de larga duración que estructuran estas decisiones. En este caso, no podemos dejar de mencionar que la implementación de este programa se realiza en establecimientos que ya reflejan ciertas definiciones de vocación (liceos comerciales, técnicos, con formación científico/ humanista o polivalentes).
- Al explorar los factores asociados al aumento en las vocaciones STEM, identificamos que los casos que inicialmente no tenían una vocación STEM estaba asociado al nivel de conocimiento de conceptos tecnológicos que tenían al iniciar el programa, lo que da señales de que esta elección y su disposición a adoptarla durante el desarrollo del programa carga con aspectos previos.

### Nivel Manejo de Conceptos (inicio)

### % STEM (cierre)

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Bajo (menos de 34% correctas)     | 26% |
| Medio (entre 34% y 66% correctas) | 42% |
| Alto (67% a 100% correctas)       | 41% |

Considera solamente a los casos que en la medición de inicio declararon NO elegir una ocupación STEM

- Respecto de las orientaciones STEM, vale la pena mencionar también que los establecimientos que ofrecen orientación sobre futuros estudios presentan una mayor incidencia de vocaciones STEM al inicio, pero en la segunda medición se registra un cierre de esa brecha inicial, es decir, logra nivelar este aspecto entre quienes no han tenido una orientación en este aspecto.

| Est. ofrece orientación | STEM Inicio | STEM Cierre |
|-------------------------|-------------|-------------|
| No                      | 35%         | 41%         |
| Si                      | 41%         | 41%         |

- Adicionalmente, respecto de quienes han tenido previamente clases de computación, se observa que en las mediciones iniciales también se presentan brechas respecto de vocaciones STEM y manejo de conceptos (en pensamiento sistémico, quienes no han tenido clases presentan un mejor nivel inicial), y se observa un cierre de esas brechas en la medición hecha al finalizar el programa.

| Ha tenido clases de computación | STEM Inicio | STEM Cierre | Manejo conceptos Inicio | Manejo conceptos Cierre | P. Sist. Inicio | P. Sist. Cierre |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| No                              | 38%         | 42%         | 58%                     | 65%                     | 54%             | 58%             |
| Si                              | 40%         | 40%         | 64%                     | 66%                     | 52%             | 58%             |

Finalmente, vale la pena mencionar algunos aspectos metodológicos a abordar en futuras mediciones:

- Es importante considerar un ajuste en el fraseo de algunas preguntas, por cuanto el término "tecnología" puede significar cosas muy distintas al inicio del programa.
- Se deben tomar medidas para disminuir la atrición / pérdida de casos de la medición de salida, para poder disminuir el sesgo de autoselección e identificar con mayor precisión la evolución de las variables clave. En este sentido se proponen tareas de mejora en la fluidez y extensión (abreviar) del cuestionario, así como la facilitación de los mecanismos de levantamiento de datos (por ejemplo, para no depender de cuestionarios por mail, que no son usados extensamente por escolares).

