

ANÁLISIS DE IMPACTO E IDENTIFICACIÓN DE RESULTADOS PROGRAMA HABILIDADES DEL SIGLO XXI - 2022 MOTOROLA SOLUTIONS FOUNDATION



Autores
Mathias Klingenberg
Andres Bustamante
Maria Paz Retamales
Constanza Diaz

Editores
Carlos Estay
Cristobal Venegas

Diseñadora
Erika Contreras

Introducción

La ONG Tecnología con Nombre de 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 del “Aprendizaje Basado en Proyecto”. Por segundo año, durante el 2022 estamos iniciando una medición de impacto del programa Technovation, en el proceso de instalación en Chile, evaluando el desarrollo de conocimientos, habilidades y crecimiento personal específicos 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, por segundo año estamos investigando y desarrollando 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

- La ONG Tecnología con Nombre de Mujer realiza el programa de Technovation, que busca promover el interés en las ciencias y la tecnología, en particular en niñas y adolescentes, para que más mujeres se incorporen en áreas STEM, cerrando así las brechas de género que existen en estas áreas. Esto se hace a través de
 - Una experiencia práctica, que implica la definición y diseño de un proyecto tecnológico que aborde un problema real.
 - Trabajo en equipo, (mínimo 2, máximo 5 estudiantes por equipo) en que deben asumir distintos roles y acoplar ideas, intereses y compartir carga de trabajo.
 - Involucrando a la comunidad que implementa el programa en distintas organizaciones y establecimientos educacionales.
- Así, 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, basado en el currículum de Technovation (de ahora en adelante el programa) coordinados directamente por la ONG en diversas sedes a lo largo de Chile (universidades, instituciones educativas de educación superior, centros culturales, entre otros), con alumnas que voluntariamente se inscribieron para participar fuera del horario escolar, usualmente los días sábados o en vacaciones de verano.

Contexto escolar

Como parte del contexto relevante, durante 2022 la población escolar chilena tuvo un “reencuentro con la presencialidad” después de casi dos años en clases remotas o híbridas producto de la pandemia. La literatura académica señala que este escenario post pandemia ha implicado:

- Un “deterioro del bienestar mental ha tenido como correlato un empeoramiento en la convivencia en los establecimientos escolares y una mayor dificultad en el aprendizaje de sus estudiantes; elementos que han sido la tónica en su escenario post reapertura”¹.
- En el contexto de la reapertura, el trabajo en equipo se ve desafiado al experimentar problemas en entornos presenciales: dificultad para comunicarse con pares y docentes, y sensación de incomodidad en interacciones sociales².
- Desafíos de coordinación producto de la pandemia, en que hay aspectos que impactan al desempeño del trabajo en equipo (aumento de “olvidos” y procrastinación) y a la motivación grupal (ambigüedad y pérdida de moral)³.
- El 2022 se pudo constatar el impacto acumulado en el aprendizaje que tuvieron las interrupciones de clases producto de la pandemia, en particular se registran rezagos en matemáticas que fueron, en promedio, casi el doble a los de lectura durante la pandemia (en parte porque los hogares están mejor preparados para fomentar y apoyar la lectura de las y los estudiantes, mientras que el aprendizaje de matemáticas es más dependiente del profesor, las clases formales y del espacio escolar)⁴.

¹“Efectos de la pandemia en el bienestar socioemocional de los niños y adolescentes en Chile y el mundo”; granese et. Al; CEP Chile 2023.

https://static.cepchile.cl/uploads/cepchile/2023/03/pder647_granese_etal.pdf

² “Post-Pandemic Blues: Collaborative Learning (CL) and Communicative Competence in The English As A Second Language (ESL)”, Ibrahim, n. et. Al; Classroom International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences Vol. 13, No. 4, 2023.

³ “Student Teamwork During COVID-19: Challenges, Changes, and Consequences”; Wildman, J, et al; Small Group Research, Volume 52 Issue 2, April 2021.

⁴ “Desigualdades en las pérdidas de aprendizaje durante la Pandemia del COVID-19: La importancia de la Efectividad Escolar”, Documento de Trabajo elaborado por el Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) U. de Chile y Escuela de Gobierno de la PUC (2023); disponible en https://ciae.uchile.cl/index.php?page=view_biblioteca_digital&id=1058&langSite=es

Por su parte, en cuanto a la implementación del programa Technovation, cabe destacar que vemos un aumento significativo del alcance, en particular en el programa desarrollado en establecimientos (“Desarrollo de Habilidades Digitales del Siglo XXI”), en que se pasó de trabajar con 11 a 18 liceos y colegios. En el caso de los Interescolares, el programa se desarrolló en 8 sedes, en 3 cohortes (1º semestre y 2º semestre 2022 y bootcamp de verano 2023), DUOC Padre Alonso de Ovalle, DUOC Maipú, Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso, San Joaquín, Concepción), Universidad de Concepción, Universidad Adolfo Ibañez Santiago y la Pontificia Universidad Católica San Joaquín, con la participación de 738 niñas, esto significa una base más heterogénea de participantes.



Metodología de la medición

Universo y levantamiento de casos

Como ya se indicó previamente, el programa Technovation se implementa en dos modalidades: establecimientos educacionales y talleres interescolares, y dentro de los talleres interescolares están quienes participan en modalidades semestrales (12 sesiones, de 4 a 5 horas cada clase, generalmente implementada los días sábado) y quienes realizan programas intensivos de verano (“boot camps”) en que las 12 sesiones se concentran en 2. En ese sentido, en el transcurso de un año tenemos algunas situaciones:

- Personas que se inscriben y abandonan el programa, principalmente en los talleres interescolares (en establecimientos sólo hay abandonos cuando hay ausentismo escolar extendido, que es menos frecuente).
- Personas que participan durante todo el período, pero no logran terminar de desarrollar un proyecto.
- Personas que finalizan un proyecto, pero no logran subirlo a la plataforma del desafío internacional (no cumplen con todos los requisitos).

En este sentido, la definición de “logro” de cada modalidad también es diferenciada:

- Para las participantes del programa interescolar, la primera definición de logro (y el principal indicador de impacto) es lograr llevar a la mayor cantidad de participantes hasta la etapa de subir los proyectos a la plataforma internacional.
- Para los participantes de establecimientos educacionales, los convenios con éstos definen como logro la transmisión de los contenidos en todo el período.

Para efectos de este estudio, el universo de personas a quienes se pidió responder la encuesta son:

- a. Para las personas participantes de los establecimientos educacionales, son todos aquellos que participan del programa por todo el período (aún cuando no necesariamente hayan cargado proyectos).
- b. Para las participantes de los talleres interescolares, son todas las personas que participan en programas semestrales y logran cargar sus proyectos a la plataforma (que es el criterio de logro para esta modalidad). No se incluyen a participantes de los bootcamps, debido a que los plazos y fechas de su desarrollo no eran compatibles con la logística de levantamiento de los datos.

Modalidad	Etapas	2022
Establecimientos	Finalizan Contenidos (a)	5758
Interescolar	1.- Bootcamp	536
	2.1- Semestral- finalizan contenidos	694
	2.2- Semestral- suben proyectos a plataforma internacional ⁵ (b)	367
	Total Interescolar (Bootcamp + Semestral)	1230

- Durante la realización del programa se realiza una encuesta al inicio y una al finalizar, para este análisis se considera sólo al subconjunto de estudiantes que respondieron en ambas ocasiones, lo que garantiza la comparabilidad de las cifras⁶. **Una comparación longitudinal (medición del mismo grupo) se considera más precisa** que la identificación de la evolución (mejora o cambio) sólo midiendo al finalizar el proceso, pues esto último implica problemas de recordación y confiabilidad.

Objetivos y alcances

- 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 y proyectos tecnológicos
 - La resolución de desafíos lógicos mediante el “pensamiento sistémico” (uso de lógica de secuencias, de jerarquías y selección de variables relevantes).

⁵ Son un subconjunto de las participantes de los talleres semestrales.

⁶ Esta definición metodológica tiene una contrapartida o “trade- off”, pues se registra un sesgo de participación (o atrición unitaria), pues más que representación de muestra se busca tener representación censal.

- En el contexto del propósito del programa Technovation, los objetivos principales de esta medición son:
 - Registrar las trayectorias del **interés ocupacional hacia áreas STEM**.
 - Observar la evolución del **aprendizaje inductivo⁷ del “pensamiento tecnológico”**. Le llamamos inductivo porque los contenidos se revisan a propósito del desarrollo del proyecto y el aprendizaje ocurre como una conclusión del proyecto ejecutado (la experiencia vivida), no como “materia a memorizar”, bajo el supuesto que al ser parte de una actividad este aprendizaje está asociado al “aprendizaje profundizado”⁸ (que pone el énfasis en generar capacidades para aplicar los conocimientos a las circunstancias del mundo real, y para resolver problemas nuevos).

- En términos del levantamiento de información, cabe señalar algunas mejoras:
 - Este 2022 se obtuvo información del total de participantes de los programas (el 2021 sólo se obtuvo el total de respondentes), lo que permite identificar eventuales sesgos de participación.
 - La cantidad de encuestados aumentó al doble, y la participación de la medición de salida (respecto de la medición de inicio) pasó de 50% a 53%-

⁷ “The Many Faces of Inductive Teaching and Learning”; Prince, MJ; Felder, R.M; Journal of College Science Teaching, Noviembre 2006.

⁸ “Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches”, Chin Ch, Brown, D; Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 37(2), 109-138.

- Ajustes del cuestionario e implementación: Antes de la implementación del cuestionario se realizó un piloto y una serie de entrevistas cognitivas para validar fraseos y contenidos. A continuación se mencionan los ajustes más relevantes en esta medición.
 - Se logra tener acceso a la nómina completa de los participantes del programa, lo que permite identificar el nivel de participación en la medición de entrada respecto del total.
 - Se elimina pregunta por antecedentes de clases de computación e instancia de orientación.
 - Se incorpora pregunta por estado emocional, dada la relevancia de esa variable en el contexto de regreso a clases, así como aspectos de convivencia en el establecimiento.
 - Se incorporan preguntas de competencias de ciertos usos de tecnología (mail, procesador de texto, etc).
 - Se hace la precisión en algunas preguntas respecto del concepto de “tecnología” que resultaba amplio (varias interpretaciones), y se precisa al uso del contexto del programa que se centra en la “tecnología digital” y en “proyectos con tecnología digital.”
 - Durante 2021 con el apoyo de la OEA se desarrolló un taller complementario para apoyar el autocuidado digital, la higiene digital y la ciberseguridad entre las niñas que desarrollan el programa de Technovation, esto surge de la gran necesidad de generar herramientas que puedan ayudarlas a tener una buena experiencia en el mundo digital

1. Participación

En términos de participación, en términos generales destaca el significativo aumento de cantidad de estudiantes encuestadas, así como de porcentaje de participación (respecto de la medición de inicio), pasando de 39% en 2021 a 47% en 2022. Sin embargo, al ver la participación por establecimiento, se nota una disparidad significativa, en que en algunos casos en la medición final participa el 80% del universo y en otros sólo el 4%.

Tabla 1

Establecimiento	Universo	Medición Inicio		Medición Cierre	
	Casos	Casos	Participación (universo)	Casos	Participación (Inicio)
01 Technovation	367	77	21%	32	42%
Colegio ACHIGA COMEDUC	124	87	79%	39	45%
Colegio Lirima Iquique	129	103	90%	91	88%
Colegio Arturo Matte Larraín	149	108	82%	81	75%
Escuela Industrial San Antonio	379	141	42%	23	16%
Instituto Politécnico Bicentenario Juan Terrier Dailly	771	142	21%	28	20%
INSUCO Alberto Blest Gana	138	78	64%	57	73%
INSUCO Francisco Araya Bennett	380	103	31%	26	25%
Liceo Bicentenario de Exc. Polivalente San Nicolás	160	116	82%	57	49%
Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble	105	73	78%	58	79%
Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre	686	496	82%	242	49%
Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes	455	283	70%	232	82%
Liceo Bicentenario Técnico de Rancagua	203	96	53%	24	25%
Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia	158	86	61%	17	20%
Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	221	92	47%	32	35%
Liceo José María Narbona	306	177	65%	119	67%
Liceo Oscar Corona Barahona	450	144	36%	88	61%
Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman	524	139	30%	92	66%
Liceo Técnico Profesional Sergio Silva Bascuñán	419	311	84%	162	52%
Total general	6.125	2.852	47%	1.500	53%

a. Variables asociadas a la participación respecto del universo.

Respecto de la participación comparando con el universo, las tasas de participación muestran una correlación importante con la dependencia del establecimiento (particulares y municipales / de corporación municipal con mayor participación; Administración delegada y SLEP con muchos menores índices), por curso (III° medio con mayor participación em ambas mediciones) y por género (mujeres participan más que los hombres, segmento no conforme participa mucho más).

Tabla 2

	Categoría	% Inicio	% Cierre
Dependencia	Administración Delegada (C. P. 3166)	33%	20%
	Corporación Municipal	62%	58%
	Municipal DAEM	72%	43%
	Particular Pagado	81%	80%
	Particular Subvencionado	60%	30%
	Servicio Local de Educación (SLE)	27%	8%
	No aplica	21%	42%
Género	Femenino	51%	34%
	Masculino	49%	28%
	No binario/ Otro	23%	57%
Curso	I° EM	46%	30%
	II° EM	49%	30%
	III° EM	62%	44%
	Tech Sin identificar	21%	42%

b. Variables relacionadas con la participación en medición de cierre

Se identifican 3 variables correlacionadas de manera significativa con la participación en la medición de **cierre**: desafíos que enfrenta el establecimiento (factor motivacional es el que más afecta), establecimiento cuenta con formación científico humanista y notas del año anterior (mejores notas participan más).

Gráfico 1.1

Participación según Principal Desafío del Establecimiento

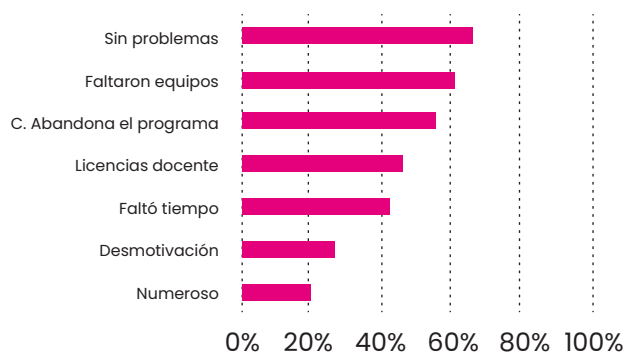


Tabla 3.1

Tipo de problema	Participación	Casos
Numeroso	20%	28
Desmotivación	27%	73
Faltó tiempo	43%	143
Licencias docente	46%	83
Liceo abandona programa	56%	333
Faltaron equipos (computadores)	61%	88
Sin problemas	66%	720
No aplica (Talleres interescolares)	42%	32
Total	53%	1500

Gráfico 1.2

Participación según tipo de Establecimiento

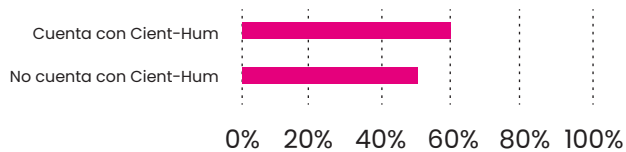


Tabla 3.2

Tipo de establecimiento	Participación	Casos
No cuenta c/Científico- Humanista.	48%	762
Cuenta c/Científico- Humanista.	60%	706
No aplica (Talleres interescolares)	42%	32
Total	53%	1500

Gráfico 1.3

Participación según Promedio de notas año anterior

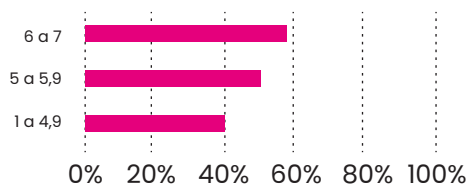


Tabla 3.3

Nota promedio año anterior	Participación	Casos
1 a 4,9	40%	98
5 a 5,9	50%	565
6 a 7	58%	733
Total	53%	1396

Gráfico 1.4

Participación según Nivel de Pensamiento Sistémico

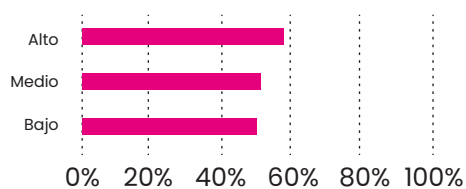


Tabla 3.4

Nivel Conceptos Tecnológicos (inicio)	Participación	Casos
Bajo (menos de 34% correctas)	50%	606
Medio (entre 34% y 66% correctas)	52%	554
Alto (67% a 100% correctas)	57%	340
Total	53%	1500

2. Caracterización

a. Demográfica

Las cifras consideran sólo a quienes hicieron encuestas de inicio y cierre⁹, y con variables relacionadas con el establecimiento.

Tabla 4

	Categoría	Casos	% Categoría
Establecimiento	01 Technovation	30	2,2%
	Colegio ACHIGA COMEDUC	36	2,6%
	Colegio Arturo Matte Larraín	80	5,7%
	Colegio Lirima Iquique	86	6,2%
	Escuela Industrial San Antonio	22	1,6%
	Instituto Politécnico Bicentenario Juan Terrier Dailly	26	1,9%
	INSUCO Alberto Blest Gana	51	3,7%
	INSUCO Francisco Araya Bennett	25	1,8%
	Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás	56	4,0%
	Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble	53	3,8%
	Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre	230	16,5%
	Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes	215	15,4%
	Liceo Bicentenario Técnico de Rancagua	24	1,7%
	Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia	14	1,0%
	Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	28	2,0%
	Liceo José María Narbona	99	7,1%
	Liceo Oscar Corona Barahona	81	5,8%
	Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman	83	6,0%
	Liceo Técnico Profesional Sergio Silva Bascuñán	153	11,0%
Región	I	86	6,2%
	V	179	12,9%
	VI	107	7,7%
	VII	26	1,9%
	VIII	230	16,5%
	IX	14	1,0%
	XVI	109	7,8%
	XIII (RM)	611	43,9%
	No aplica ¹⁰	30	2,2%

(Continúa)

⁹ Se aplicó adicionalmente un filtro en base a la identificación de casos de personas que no estarían respondiendo de manera confiable: ingresaban datos de identificación falsos, responden la encuesta en menos tiempo del que se requería leer las preguntas, etc.

¹⁰ La categoría “no aplica” se refiere al programa interescolar, que se desarrolló en varias regiones y en la que participan estudiantes de distintos tipos de establecimientos.

	Categoría	Casos	% Categoría
Dependencia	Administración Delegada (C. P. 3166)	392	28,2%
	Corporación Municipal	215	15,4%
	Municipal DAEM	339	24,4%
	Servicio Local de Educación (SLE)	25	1,8%
	Particular Pagado	86	6,2%
	Particular Subvencionado	305	21,9%
	No aplica	30	2,2%
Sector	Rural	637	45,8%
	Urbano	755	54,2%

A continuación, se entrega la caracterización a nivel personal (de quienes 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).

Al igual que en el informe 2021, 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 interescolar son significativamente distintos.

Tabla 5

	Categoría	Casos	% Categoría
Dependencia	Iº EM	660	47,4%
	IIº EM	689	49,5%
	IIIº EM	13	0,9%
	Technovation- Sin identificar ¹¹	30	2,2%
Edad	11 a 13	14	1,0%
	14	217	15,6%
	15	599	43,2%
	16	445	32,1%
	17 a 20	113	8,1%
Género/ Programa	Est. Femenino	726	52,2%
	Est. Masculino	581	41,7%
	Est. No binario* Otro	55	4,0%
	Programa interescolar	30	2,2%
Total		1392	

¹¹Desde las bases de datos recibidas, no todos los casos del Programa Interescolar incluían información de curso.

De los 18 establecimientos que participaron (sin considerar el programa interescolar).

- 15 terminaron todos los contenidos, y conformaron en total 308 equipos de proyecto.
- 12 lograron presentar al menos 1 equipo al Challenge internacional, para un total de 89 equipos que cumplan con la elegibilidad para esa instancia.

Para complementar la información a nivel de establecimientos educacionales, se pidió a las responsables de implementación de Technovation (contrapartes, “gestoras de cuentas” o “Key Account Manager” KAM) que informaran sobre algunos aspectos específicos de la implementación del programa en cada uno de ellos, específicamente:

- Las horas pedagógicas semanales dedicadas al programa (45 minutos, es decir una hora o clase a la semana; o 90 minutos o más, es decir al menos dos horas o clases a la semana).
- La versión del programa (cuantas veces antes han participado) ya sea en 1º o en 2º medio o si ya realizaron el programa en 1º medio y lo están realizando nuevamente en 2º medio
- Si se logró transmitir todo el currículum del programa (contenidos)
- La principal dificultad enfrentada en la implementación, según observación de las KAM
 - “Faltaron equipos o laboratorios” se refiere a la falta de computadores en algún momento durante el desarrollo del programa.
 - El Liceo/ Colegio decide botar o abandonar el programa antes de finalizarlo, siendo decisión autónoma del establecimiento, generalmente esto significó llegar a las calificaciones propias mínimas de la asignatura, pero no al estándar válido para subir proyectos a la plataforma internacional.
 - Licencia médica del/ la docente que impartía la asignatura (ausencia no planificada).
 - Falta de tiempo, específicamente no se pudieron transmitir todos los contenidos planificados originalmente, esto se vio en particular en los liceo que tienen una hora pedagógica.
 - Desmotivación por parte de las participantes, esto se notó particularmente en los liceos en los que no se podía acceder a los laboratorios de computación en forma continua (según observaciones de las KAM en las interacciones).

□ Número, se refiere a cursos con sobre 30 alumnos.

Tabla 6.1

	1a	2a	3a	4a
Versión del programa en establecimiento	31,4	61,5%	6,1%	1,0%

Tabla 6.2

	No	Si
Completó el programa	24,8%	75,2%

Tabla 6.3

Tipo de establecimiento	Sólo mujeres	7,9%
	Mixto	92,1%
Horas dedicadas	Sin información	6,3%
	45 horas	20,9%
	80 horas	13,1%
	90 horas	59,7%
Tiene programa Cient. Humanista	No	51,2%
	Si	48,8%
Tiene especialidad Programación	No	68,6%
	Si	31,4%
Tiene especialidad Administración	No	74,1%
	Si	25,9%
Tiene especialidad Electrónica	No	81,2%
	Si	18,8%
Principal problema en desarrollo de programa (según KAM Technovation)	Sin problemas	48,4%
	Falto tiempo	10,1%
	Numeroso	1,9%
	Licencias docente	5,6%
	Faltaron equipos	5,9%
	Desmotivación	4,8%
	C. Abandona programa	23,2%



ECONOMISTON GITE

Participando en el Párrafo

MAPA DE LA VIDA

MAPA DE LA VIDA

MAPA DE LA VIDA

MAPA DE LA VIDA

PROCESO DE ADMISIÓN

Actividad - Conociendo su Comunidad

Elaborada por: *William, Estela, Eduardo, Anibal, Anthon, Guriel, Carlos, Dami*

Elaborada por: *William, Estela, Eduardo, Anibal, Anthon, Guriel, Carlos, Dami*

Actividad	Objetivo	Contenido	Fecha
Actividad 1	Identificar los elementos de la comunidad	Los procesos del desarrollo de las comunidades de los Chocó, Valle del Cauca	
Actividad 2	Identificar los elementos de la comunidad	El papel de las comunidades y organizaciones en el desarrollo de los territorios	
Actividad 3	Identificar los elementos de la comunidad	El papel de las comunidades y organizaciones en el desarrollo de los territorios	

Elaborada por: *William, Estela, Eduardo, Anibal, Anthon, Guriel, Carlos, Dami*

b. Acceso a Internet

Como se puede observar, un efecto colateral de la pandemia ha sido la alta penetración de hogares con conexión a Internet.

Tabla 7.1

Tipo de Conexión desde el hogar	%
Desde mi celular/ compartida	24,4%
Señal compartida celular de otro	7,8%
Banda ancha	76,4%
No tengo conexión en mi hogar	4,4%

Tabla 7.2

Acceso a Dispositivos	%
Acceso a un computador, notebook o Tablet para hacer las tareas del colegio	84,1%
Acceso a celular	97,8%

c. Uso de la tecnología

Parte de las observaciones sobre los usos de los dispositivos, es que coincide con estudios nacionales¹² respecto a que el acceso a un computador resulta mucho más habilitante en términos de acciones que potencien la actividad escolar.

Tabla 8

Uso	Computador	Celular
Buscar información para tareas o proyectos del liceo	35%	20%
Buscar información de interés personal	17%	17%
Acceder a clases virtuales	9%	3%
Hacer trabajos para el colegio	34%	9%
Usar redes sociales	16%	59%
Chat	7%	17%
Ver videos / películas	31%	27%
Escuchar música	33%	64%
Jugar	35%	36%
Programar aplicaciones	3%	2%
Hacer dibujos / diseños	6%	4%
Editar videos	3%	3%
Creo mi propio contenido (hacer videos, historias, etc.)	3%	10%

¹² Estudio Kids Online 2022.

d. Habilidades

Tabla 9

Qué tan confiado estás en el uso de	%
Buscadores de Internet	81%
Procesadores de texto	66%
Planillas de cálculo	48%
Casilla de correo	76%
Sistema de compartir archivos/ trabajo colaborativo	61%



3. Emociones y Actitudes

a. Estado emocional

A las personas participantes se les preguntó por su estado emocional al momento de responder, pudiendo elegir máximo 3 opciones de una lista de 16 emociones (8 positivas y 8 negativas). En términos generales se ve una mayor incidencia de emociones negativas, observándose además que el programa interescolar tienen mayor incidencia de emociones positivas

Tabla 10

Tipo	Emoción (medición inicio)	Est. Femenino	Est. Masculino	Est. No binario* Otro	El programa interescolar
Positiva	Felicidad	30%	36%	16%	33%
	Motivación	10%	19%	13%	30%
	Ánimo	9%	15%	11%	37%
	Tranquilidad	15%	24%	9%	17%
	Entretención	8%	13%	11%	17%
	Compañía	9%	14%	15%	10%
	Optimismo	5%	10%	4%	20%
	Seguridad	5%	6%	4%	3%
Negativa	Cansancio	37%	28%	33%	47%
	Estrés	43%	22%	38%	23%
	Ansiedad	28%	12%	45%	17%
	Frustración	17%	11%	25%	17%
	Aburrimiento	16%	20%	22%	7%
	Tristeza	16%	9%	13%	3%
	Preocupación	13%	10%	9%	7%
	Soledad	9%	8%	13%	10%

Comparando con la medición de cierre, se observa que las emociones negativas tuvieron un aumento de menciones de 2% (19% en promedio a 21% en promedio), teniendo las emociones positivas una baja equivalente.

Las emociones que más aumentaron su mención en la encuesta de cierre fueron el cansancio (aumento de 6%), aburrimiento (aumento de 5%) y estrés (4%).

¿Qué emociones representan mejor tu estado de ánimo? [ELIGE MÁXIMO 3]

Gráfico 4

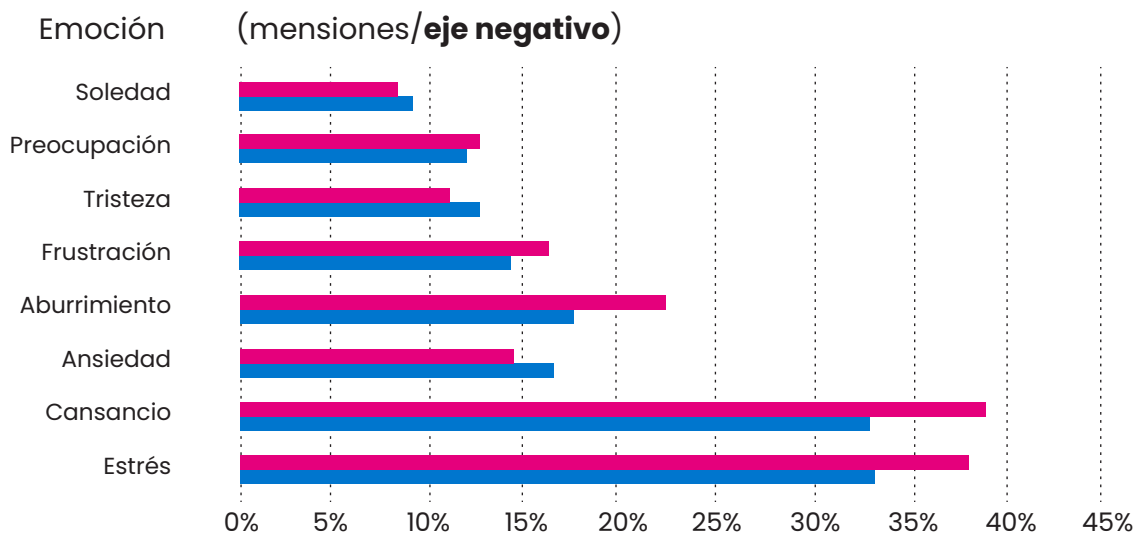
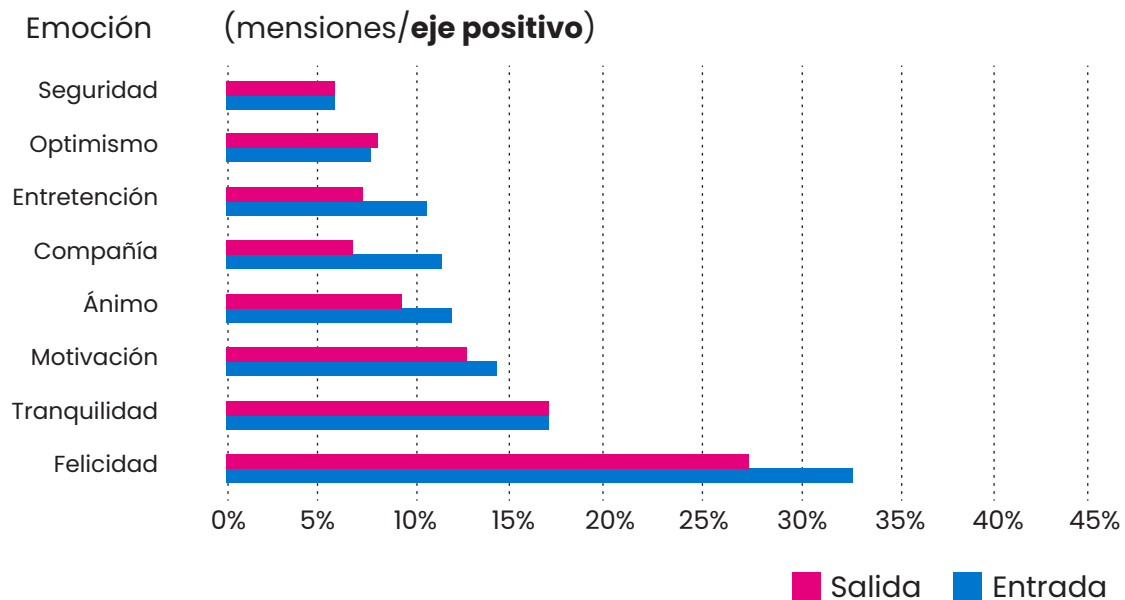


Gráfico 5



b. Aspectos académicos

Como ya se mencionó, los participantes de ambas mediciones se caracterizan por tener un buen rendimiento académico (en particular, en comparación con quienes sólo participaron en la primera medición), siendo que casi un 54% tuvo promedio sobre 6 el año anterior.

Tabla 11

Género	4,9 o menos	5 a 5,9	6 a 7
Est. Femenino	6,8%	36,8%	56,4%
Est. Masculino	6,1%	44,8%	49,1%
Est. No binario* Otro	12,2%	32,7%	55,1%
Programa interescolar	0,0%	11,5%	88,5%

Vemos que en este aspecto las participantes del programa interescolar presentan notas significativamente superiores, mientras los hombres presentan notas más bajas que los segmentos femeninos y género no conforme.

c. Caracterización Actitudes y Percepciones

Para este análisis de manera consistente separaremos los resultados del programa interescolar (casi en su totalidad son mujeres, excepto un caso que registra otra identidad de género), de los resultados de los establecimientos, y al interior de éstos haremos la distinción según identidad de género.

Tabla 12

Actitudes	Est. Femenino	Est. Masculino	Est. No binario* Otro	El programa interescolar
Me gusta la tecnología	61%	73%	67%	93%
Gracias a la tecnología puedo resolver problemas de la vida diaria	72%	71%	67%	87%
Los hombres y mujeres pueden ser igual de buenos en tecnología	94%	87%	93%	97%
Saber tecnología es útil para cualquier tipo de trabajo que yo tenga La tecnología digital será importante en mi área de interés	82%	76%	73%	90%
Es importante para mí saber tecnología	73%	71%	73%	87%
Tengo habilidades para la tecnología Entiendo bien lo que significa hacer un proyecto de TD	47%	58%	55%	60%

- Como se puede observar, tanto del programa como los establecimientos declaran un alto porcentaje de actitudes positivas, en particular del programa interescolar, por lo que difícilmente se pueden registrar mejoras.
- Estas preguntas presentan un alto nivel de “deseabilidad social”: las participantes se muestran favorables a la temática del programa, ya sea porque justifican su participación voluntaria (en el caso de los interescolares) o porque serán evaluados con una nota (en el caso de los establecimientos).
- Dentro de los establecimientos, las mujeres registran una menor afinidad hacia la tecnología (por gusto) y una menor autoconfianza en sus habilidades en la materia. Esto resulta particularmente extraño, pues como se identifica en la tabla siguiente (que identifica cuántas tareas tecnológicas son capaces de hacer), las mujeres pueden realizar igual o mayor cantidad de tareas, que sus pares masculinos.
- En este sentido, nuevamente el programa interescolar registra las cifras más altas de capacidades, respecto a todos los subgrupos de los establecimientos.

Tabla 13

	N° de Capacidades Tecnológicas ¹³				
	0	1	2	3	4
Est. Mujeres	11,2%	6,7%	15,2%	30,0%	36,9%
Est. Hombres	13,6%	7,6%	16,0%	26,3%	36,5%
Est. Otro / No binario	14,5%	9,1%	14,5%	29,1%	32,7%
Programa interescolar	3,3%	0,0%	16,7%	30,0%	50,0%

Tabla 14

	Est. Femenino	Est. Masculino	Est. No binario* Otro	El programa interescolar
Total Autoeficacia Inicio	63%	63%	60%	80%
Total Autoeficacia Cierre	57%	57%	57%	84%

- La percepción de autoeficacia se calcula en base a 11 aspectos, y en general esta percepción sufre una leve caída en los establecimientos, mientras que en el programa registra una pequeña alza.
- Al interior de los establecimientos, la variable que más se asocia con el cambio en la percepción de la autoeficacia es la cantidad de capacidades tecnológicas de las estudiantes: a mayor cantidad de capacidades, más confianza inicial en la autoeficacia. La experiencia de la ejecución de proyectos tecnológicos les habría indicado que la autoeficacia se relaciona con aspectos distintos a las capacidades tecnológicas “duras”, mejorando las percepciones de quienes partieron con baja autoeficacia, y disminuyendo de quienes iniciaron con altas percepciones.

Tabla 15

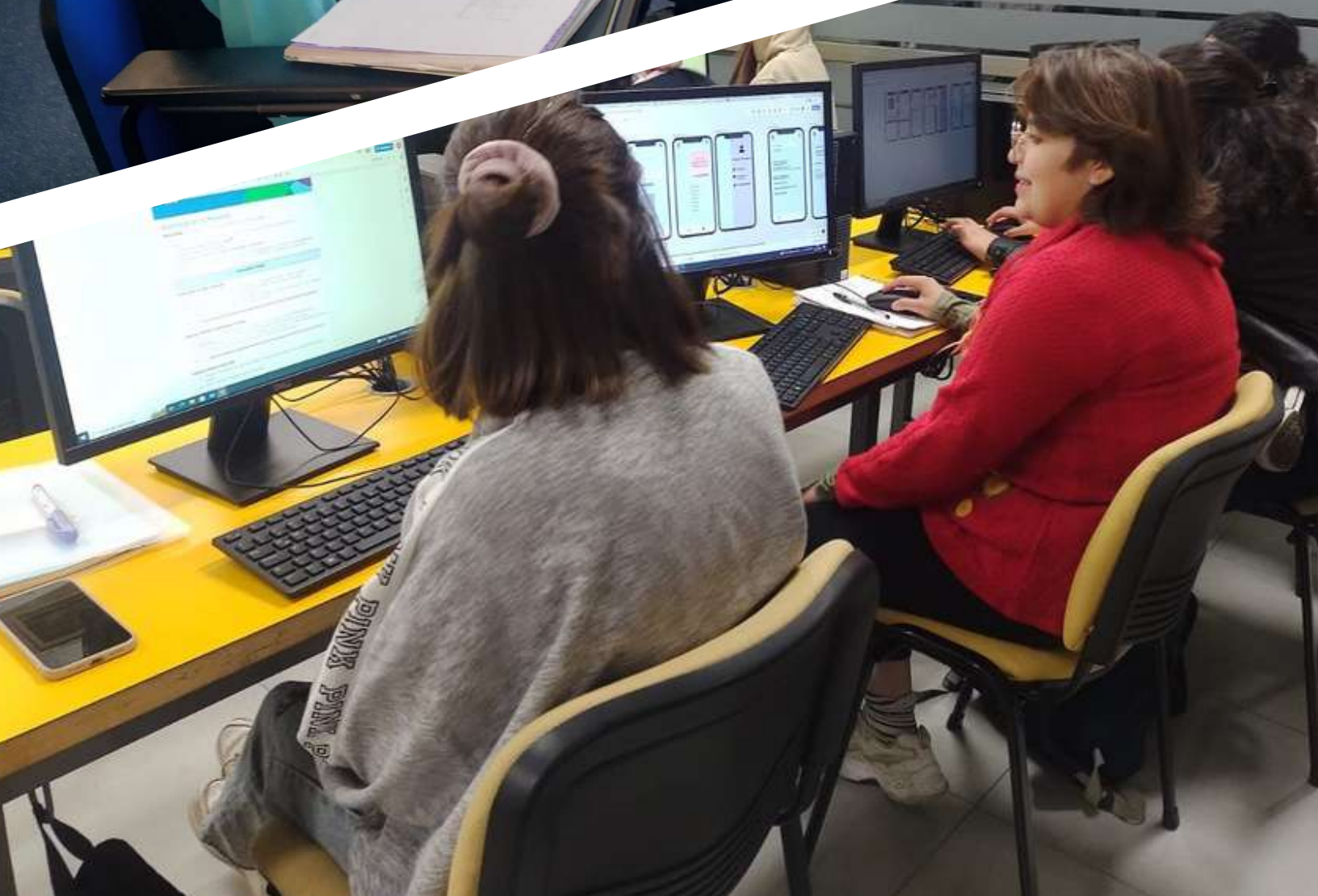
Capacidad Tecnológicas	Autoef. Inicio	Autoef. Cierre
Ninguna	19%	33%
1 o 2	52%	49%
3 o más	75%	65%

¹³ Se preguntó por la capacidad de uso de mails, uso de buscadores, uso de planillas de cálculo, usar buscadores y uso de procesadores de texto.

Tabla 16

Dimensión autoeficacia	Est. Femenino	Est. Masculino	Est. No binario* Otro	El programa interescolar
Coordinación con otros (inicial)	70%	66%	67%	83%
Coordinación con otros (cierre)	60%	59%	58%	73%

- Cabe destacar que la percepción de autoeficacia en la “coordinación con otros” bajó de manera significativa para todos los grupos, porque impone un desafío en el trabajo en equipo.
- En la medición inicial, las niñas declaran tener una alta capacidad de trabajar en equipo, y al finalizar el programa registran un importante ajuste a la baja en esta dimensión, lo que implica que el trabajo interpersonal presenta más desafíos que en sus expectativas al comenzar el programa.



4. Impactos en variables clave

a. Visión general inicio 2021-2022

Considerando a los 10 establecimientos que se midieron en 2021 y 2022, vamos a comparar el punto de partida de ambas rondas (medición de inicio), es decir cómo llegan al comienzo del programa, en la asignatura.

En general, vemos que los participantes 2022 inician el proceso con un menor manejo de conceptos (-3% promedio, considerando sólo establecimientos), lo que pondría cuesta arriba el mejorar algunos de estos indicadores durante el año, dado que – como vimos en el estudio 2021- quienes tenían un mejor manejo de conceptos al inicio solían aumentar en mayor medida las vocaciones STEM.

Aún así, las vocaciones STEM inician el 2022 con una medición más alta: 6% más de vocaciones STEM (si consideramos sólo establecimientos).

Tabla 17

Establecimiento	% Conceptos Tecnológicos Inicio		% P. Sistémico Inicio		Vocaciones STEM Inicio	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
01 Technovation	72%	58%	56%	65%	55%	47%
Colegio Arturo Matte Larraín	59%	60%	52%	45%	58%	48%
Colegio Lirima Iquique	72%	66%	50%	55%	56%	58%
INSUCO Francisco Araya Bennett	57%	56%	40%	39%	31%	44%
Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás	67%	70%	45%	48%	38%	36%
Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble	60%	56%	41%	46%	26%	40%
Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre	55%	54%	42%	44%	36%	49%
Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes	69%	67%	55%	49%	40%	51%
Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia	56%	46%	45%	39%	33%	50%
Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	59%	59%	45%	42%	42%	46%
Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman	56%	45%	40%	36%	14%	16%

b. Vocaciones STEM

Tabla 18

Segmento	Área STEM Inicio	Cierre
Est. Femenino	36,1%	36,4%
Est. Masculino	56,3%	57,5%
Est. Otro/ no binario	29,1%	36,4%
Programa Interescolar	46,7%	50,0%

- En este parámetro se observa que sólo los participantes masculinos y de género no conforme registran un alza significativa en la opción por ocupaciones del área STEM.
- Al explorar las correlaciones sobre el cambio entre ambas mediciones (y considerando sólo los casos de establecimientos) observamos que el promedio de notas del año anterior parece asociarse con un desincentivo a las vocaciones STEM.

Tabla 19

Nota año anterior	Área STEM Inicio	Área STEM Cierre
Bajo 5	42%	36%
5 o más	45%	47%

c. Conceptos tecnológicos

Tabla 20

Segmento	% Conceptos correctos Inicio	% Conceptos correctos Cierre
Est. Femenino	47,9%	47,5%
Est. Masculino	57,1%	57,3%
Est. Otro/ no binario	47,9%	53,3%
Programa interescolar	60,0%	71,1%

- Se observa un aumento significativo de este parámetro en el programa interescolar, pasando de 58% a 78% de respuestas correctas. Esta cifra debe ponerse en contexto, considerando que la medición de inicio de este año fue considerablemente más baja que la de 2021 (7%), por lo que podría estar compensando esa desventaja inicial.
- Por su parte, en los segmentos de establecimientos se ve un alza de 12% en el segmento de género no conforme, y una leve alza en el segmento masculino, quedando el segmento femenino sin modificación.
- El cambio en el manejo de conceptos significó un aumento relevante para quienes iniciaron el programa con menos capacidades tecnológicas (quienes no tenían ninguna de las capacidades preguntadas aumentaron un 7% el manejo de conceptos), acortando la brecha respecto de este parámetro de 15% respecto de quienes manejaban 3 o más competencias, a 10% en la medición de cierre.

Tabla 21

Capacidad Tecnológicas	% Conceptos correctos Inicio	% Conceptos correctos Cierre
Ninguna	46%	53%
1 o 2	56%	59%
3 o más	61%	61%

d. Pensamiento sistémico

Tabla 22

Segmento	% Correcto. P sist. Inicio	% Correcto. P sist. Cierre
Est. Femenino	41%	45%
Est. Masculino	43%	45%
Est. Otro/ no binario	41%	40%
Programa interescolar	59%	64%

- En la evolución desempeño del pensamiento sistémico observamos dos particularidades:
 - Que las participantes del programa parten con un desempeño más alto que todos los grupos de los establecimientos, y registran un aumento promedio de 5%.
 - Las mujeres de los establecimientos registran un aumento mayor que los hombres, cerrando la brecha de desempeño en esta medida al finalizar el programa.

- Para poder estimar con precisión este parámetro, es importante recordar que el nivel de manejo de conceptos era una de las variables que estaban relacionadas con la tasa de participación de cierre. Para corroborar que no se está haciendo una estimación errónea de este parámetro, se realizó un proceso de imputación de esta variable para los casos que no respondieron la medición de cierre. El proceso se hizo mediante la asignación de promedio a los grupos creados mediante el árbol de decisión que buscaba explicar (encontrar asociaciones) la variable de la medición de cierre, desde parámetros registrados en la medición de inicio.

- Con ello repetimos la comparación, pero esta vez para los 2.852 que respondieron la encuesta de inicio
 - que en la medición inicial no habría brecha de género en establecimientos, y que el segmento femenino tiene un aumento levemente mayor que el masculino.
 - que el programa interescolar observa un aumento de 7% (sobre el 5% observado en los casos sin imputación).

Tabla 23

Segmento	% Correcto. P sist. Inicio	% Correcto. P sist. Cierre
Est. Femenino	42,9%	47,5%
Est. Masculino	42,3%	45,7%
Est. Otro/ no binario	43,2%	43,5%
Programa interescolar	56,8%	63,9%

- Al explorar las variables asociadas al mayor aumento de desempeño en este parámetro, identificamos que en particular el ánimo en la medición de inicio está asociado a un mayor aumento en el % de respuestas correctas, comparando la medición de inicio y la de cierre. esto se observa específicamente
 - En el segmento femenino (establecimientos), en que la medición de inicio parte 7% más bajo para las personas con ánimo, pero logra aumentar 10% en la medición de cierre.
 - En el programa interescolar, las personas con ánimo en la medición de inicio registran una mejora de 7% en la medición de cierre, mientras que quienes no declaran ese estado de ánimo, no indican mejora.

Tabla 24

Segmento	Emoción: Ánimo (inicio)	% Correcto. P sist. Inicio	% Correcto. P sist. Cierre (Imputado)
Est. Femenino	No	45%	49%
	Si	38%	48%
Est. Masculino	No	45%	47%
	Si	41%	46%
Est. No binario* Otro	No	47%	45%
	Si	42%	38%
Programa Interescolar	No	64%	64%
	Si	66%	73%

Conclusiones

- En primer lugar, cabe recordar que los impactos de las metodologías basadas en proyectos (como sería este caso) son difíciles de medir en períodos breves, ya que se ven afectados por una serie de variables “moderadoras”¹⁴.
- Asimismo, vale la pena tener presente que el desarrollo del programa durante 2022, especialmente en el contexto en que los proyectos son desarrollados como equipo, se vio afectado por el escenario post pandémico, en que la convivencia entre estudiantes y profesores (incluyendo un significativo “burnout” de los docentes) y los procesos mismos de aprendizaje se vieron afectados significativamente. En este sentido, lo que ocurre en el programa se construye en procesos de aprendizaje previos, por ejemplo en el contexto de aprendizaje afectado por pandemia, lo que se vería reflejado por ejemplo en el menor manejo de conceptos en la medición inicial.
- De manera análoga, vemos que el cambio en las decisiones vocacionales que se registran durante el transcurso del programa se enganchan de procesos previos, por ejemplo con el promedio general de notas. Tanto para aquilatar con mayor precisión los impactos (y para servir de insumo para futuras implementaciones del talles) vale la pena ampliar la mirada sobre estos factores previos en futuras mediciones.
- Respecto de los factores que asociados a cada una de las variables clave, podemos observar:
 - Las vocaciones laborales / ocupacionales parecen estar asociadas al desempeño académico previo. Es decir, la decisión de seguir un campo STEM puede verse limitada por el desempeño académico previo.
 - El programa vendría a servir de apoyo o nivelación de manejo de conceptos, en particular para aquellas estudiantes que traen un menor manejo cotidiano de la tecnología.

¹⁴ A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study, Front. Zhang L & Ma Y. Psychol., 16 July 2023
<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1202728/full>

- La primera observación es que en las dimensiones de pensamiento tecnológico (pensamiento sistémico y manejo de conceptos) las mediciones de cierre no muestran brechas de género (en el programa de establecimientos).
- En particular el programa lograría aumentos mayores en el segmento femenino respecto del “pensamiento sistémico”, que se refiere al uso de lógica de programación para la resolución de problemas de negocio. Asimismo, resulta interesante constatar que los aspectos emocionales que pueden intervenir en los niveles de desempeño de algunos parámetros clave, o bien en la evolución de éstos.

Anexo 01

Establecimiento	Especialidades de los Liceos Técnicos	Indicar si el liceo es mixto o de niñas	Principal Dificultad	Equipos formados	Equipos al 100%	Horas semanales	Versión Programa	Finalizó Currículum
01 Technovation		Sólo mujeres						si
Colegio ACHIGA COMEDUC	Gastronomía Hotelería	Mixto	Falta de tiempo	6	30	90	1	si
Colegio Arturo Matte Larraín	Programación	Mixto	Falta de tiempo	7	4	90	2	si
Colegio Lirima Iquique	Científico Humanista	Mixto	Est. Abandona	0	0	1	1	no
Escuela Industrial San Antonio	Electricidad Electrónica Mecánica Industrial Mecánica Automotriz	Mixto	Falta de tiempo	0	0	90	2	no
Instituto Politécnico Bicentenario Juan Terrier Dailly	Electricidad Construcción Construcciones metálicas Mecánica Industrial Mecánica Automotriz Atención de párvulos Programación Administración mención RRHH	Mixto	Numeroso	13	0	45	1	si
INSUCO Francisco Araya Bennett	Científico Humanista Química Industrial Muebles y Terminaciones en Madera Elaboración Industrial de Alimentos Gastronomía.	Mixto	Licencia Med. Docente	15	1	80	1	si
INSUCO Alberto Blest Gana	Administración Contabilidad Programación	Mixto	Licencia Med. Docente	34	1	45	1	si
Liceo Bicentenario de Excelencia Polivalente San Nicolás	Científico Humanista Química Industrial Muebles y Terminaciones en Madera Elaboración Industrial de Alimentos Gastronomía.	Mixto	Sin Problemas	48	17	90	2	si
Liceo Bicentenario Polivalente Mariano Latorre	Científico Humanista Artística Electrónica Mecánica Industrial	Mixto	Est. Abandona	0	0	90	2	no
Liceo Bicentenario Provincial Santa Teresa de los Andes	Científico Humanista	Mixto	Sin Problemas	49	33	90	2	si
Liceo Bicentenario Técnico de Rancagua	Enfermería Administración mención RRHH Gastronomía Atención de párvulo	Sólo mujeres	Desmotivación estud.	6	1	90	1	si
Liceo Comercial Temuco Bicentenario de Excelencia	Programación Gráfica Administración	Mixto	Desmotivación estud.	25	1	90	4	si
Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	Administración, con especialidad en RRHH Administración, con especialidad en Logística Contabilidad Programación	Mixto	Desmotivación estud.	29	3	45	2	si
Liceo José María Narbona	Atención de párvulos Gastronomía Hotelería	Mixto	Sin Problemas	11	9	45	1	si
Liceo Oscar Corona Barahona	Mecánica Industrial Construcciones metálicas Eléctrica Electrónica Edificación	Mixto	Falta de equipos	20	0	45	1	si
Liceo Técnico Bicentenario Felisa Clara Tolup Zeiman	Administración, con mención en RRHH Atención de párvulos Gastronomía mención Cocina	Sólo mujeres	Sin Problemas	18	0	90	3	si
Liceo Técnico Profesional Sergio Silva Bascuñán	Electrónica Refrigeración Administración, con mención en RRHH	Mixto	Sin Problemas	17	6	80	2	si
Liceo Bicentenario de Excelencia Técnico Puente Ñuble	Científico Humanista Técnico Agropecuario Programación	Mixto	Sin Problemas	10	10	90	2	si



 **TECHNOVATION**
Girls Chile

{Tecnología
/con nombre de
mujer>

 **MetLife**
Foundation



MOTOROLA SOLUTIONS
FOUNDATION

www.technovation.cl