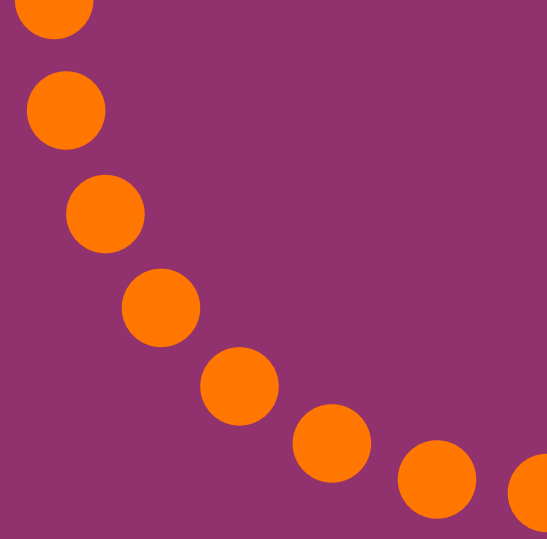


TEST DE PERCEPCIÓN TECNOLÓGICA 2021

RESULTADOS Y CONCLUSIONES





Autores

Andrea Bustamante, Mathias Klingenberg y María Paz Retamales.

Editores

Carlos Estay y Constanza Díaz

Diseño

Carolina Calderón

TEST DE PERCEPCIÓN TECNOLÓGICA 2021

Contexto en que se desarrolla el programa

En el año 2021 el Programa se desarrolló en un escenario similar al 2020, es decir, marcado por la pandemia de COVID-19. Se continuaron las clases de manera virtual, pero a medida que avanzó el año, y comenzó el proceso de vacunación a la población general y se hizo extensivo en un primer momento a menores de hasta 12 años, y a fin de año desde los 3 años de edad, se comenzó el retorno paulatino a las salas de clases manteniendo las medidas sanitarias vigentes hasta ese momento; entendiéndose que era fundamental que los y las estudiantes retomaran la presencialidad, tal como recomendaban organismos internacionales como ONU, UNESCO y UNICEF (Balance 2021 Educación escolar y parvularía, Ministerio de Educación, Enero 2022).

Los establecimientos comenzaron con jornadas reducidas, sistemas de turnos, entre otras medidas; obteniéndose una asistencia cercana al 65%. Es importante mencionar que se mantuvo en algunos momentos del año un sistema de clases híbrido.

Caracterización de los establecimientos educativos

Objetivo General

Caracterizar la percepción de los y las estudiantes de 1º y 2º medio, de los liceos en los cuales se implementa el programa, sobre el uso del curriculum de Technovation Girls Chile en torno al acceso y uso de tecnología y computación al inicio y final del programa.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el acceso a computador, celular e internet en el hogar.
- Caracterizar el uso del computador, celular y tecnología, en general.
- Describir la importancia que le dan niñas y niños a la tecnología y la computación.
- Identificar las especialidades que les interesaría seguir y la orientación que niñas y niños reciben para escogerlas.
- Caracterizar las percepciones de niñas y niños en torno a los usos de la tecnología en diferentes áreas de conocimiento.
- Describir las expectativas que niñas y niños tienen al salir de enseñanza media.
- Caracterizar las percepciones e intereses de niñas y niños en torno a la computación.
- Conocer las percepciones de niñas y niños respecto a diversas dimensiones del programa.

MARCO METODOLÓGICO / ENFOQUE

En el año 2021 se realizó la toma del test a jóvenes de 12 Liceos Técnico Profesionales de las regiones Metropolitana, O'Higgins, Ñuble, Temuco y Bío Bío. El test de entrada se realizó entre los meses de abril y mayo, y el test de salida en el mes de noviembre. Respondieron ambas tomas un total de 835 estudiantes.

Utilizando la teoría de autoeficacia de Bandura (1995), se midieron factores o variables independientes que pudieran afectar o coadyuvar en los resultados de autoeficacia: aspectos emocionales, experiencia vicaria, persuasión social y experiencia personal. Se midió la percepción de autoeficacia en 11 dimensiones que integran las habilidades 4RI de WEF y el Modelo de Cambio de Technovation Girls.

También se midieron aspectos sociodemográficos descriptivos y las competencias tecnológicas con preguntas de contenido y razonamiento lógico.

Objetivos Específicos

Creencia sobre la capacidad de ejercer control sobre su propio funcionamiento y sobre eventos que afectan su vida, influido por 4 variables independientes:

- Experiencia personal
- Experiencia vicaria
- Persuasión social
- Feedback físico / emocional

Para medir estas variables se definieron 11 preguntas de si / no y escalas para comprender las variables que afectan la cercanía a la tecnología.

Percepción de autoeficacia: variables dependientes

Integrando el modelo de skills de la cuarta revolución industrial (4RI) WEF 2020, con el modelo de cambio de Technovation Girls (Technovation.org), definimos un set de afirmaciones conductuales, donde la persona encuestada puede definir su nivel de percepción de autoeficacia. Las variables con un "/" integran WEF + Technovation Girls.

- Creo que puedo identificar problemas complejos, descomponerlos en piezas más pequeñas, investigar sobre ellos y evaluar soluciones (Complex problem solving).
- Creo que puedo analizar la información que me presentan de forma objetiva, tomando diferentes puntos de vista e informándome (Critical thinking).



los demás e inspirar respeto (People management / Leading).

- Creo que puedo colaborar y trabajar en equipo con otros sin problemas o conflictos aportando con mi conocimiento (coordinating with others).
- Creo que puedo reconocer y controlar en parte mis propios estados emocionales y reconocer el estado de los demás para comunicarme adecuadamente y tener empatía (Emotional Intelligence).
- Creo que para tomar una buena decisión necesito tener toda la información en la mesa para tener claridad y no apresurarme (Decision making / Data driven).
- Creo que soy una persona que normalmente ayuda a los demás, comparte su conocimiento y trata de aportar en lo que puede a que las personas se sientan bien (Service orientation).

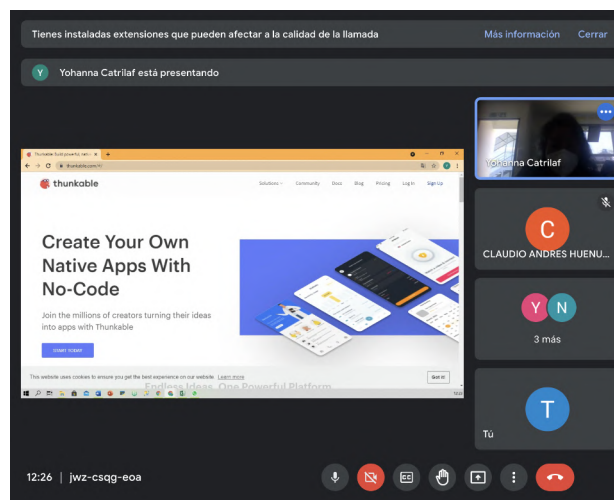
- Creo que tengo la capacidad de convencer a otros respecto de mis ideas o negociar a mi favor cuando es necesario (Negotiation / Business).
- Creo que tengo una buena capacidad para aprender cosas nuevas y logro realizar las actividades que se me proponen al respecto (Learning).
- Me gustaría emprender, tener mi propio negocio para generar ingresos propios (Entrepreneurship).

Pensamiento analítico/tecnológico

Creemos que es necesario definir un modelo de medición de factores de eficacia en el desarrollo de la tecnología que va más allá de las habilidades de programación y que incluye el diseño de soluciones, la gestión de proyectos, el análisis de sistemas y el conocimiento sobre tecnología.

Por eso diseñamos una sección que midió algunos aspectos como:

- Resolución de un problema real utilizando tecnología con alternativas.
- Resolución de esos problemas mediante jerarquización, secuenciación, selección de variables.
- Glosario de términos tecnológicos, algunos de ellos relacionados con los recursos de Thinkable como acceso a base de datos, instrumental de teléfonos móviles, APIs, periféricos y otros.
- Algunos problemas de lógica orientados a problemas reales.
- No directamente orientados a programación.



ANÁLISIS GENERAL

Participación

	Frecuencia	Porcentaje
Ambas mediciones OK.	835	37.5
No tiene id válido.	410	18.4
Responde ambas, pero módulo "concepto" no comparable (Q55).	35	1.6
Responde medición 1 varias veces.	96	4.3
Responde "módulo concepto" que no corresponde, responde medición 1 varias veces.	9	0.4
Sólo responde medición 1.	844	37.9
TOTAL	2229	100.0

Participación

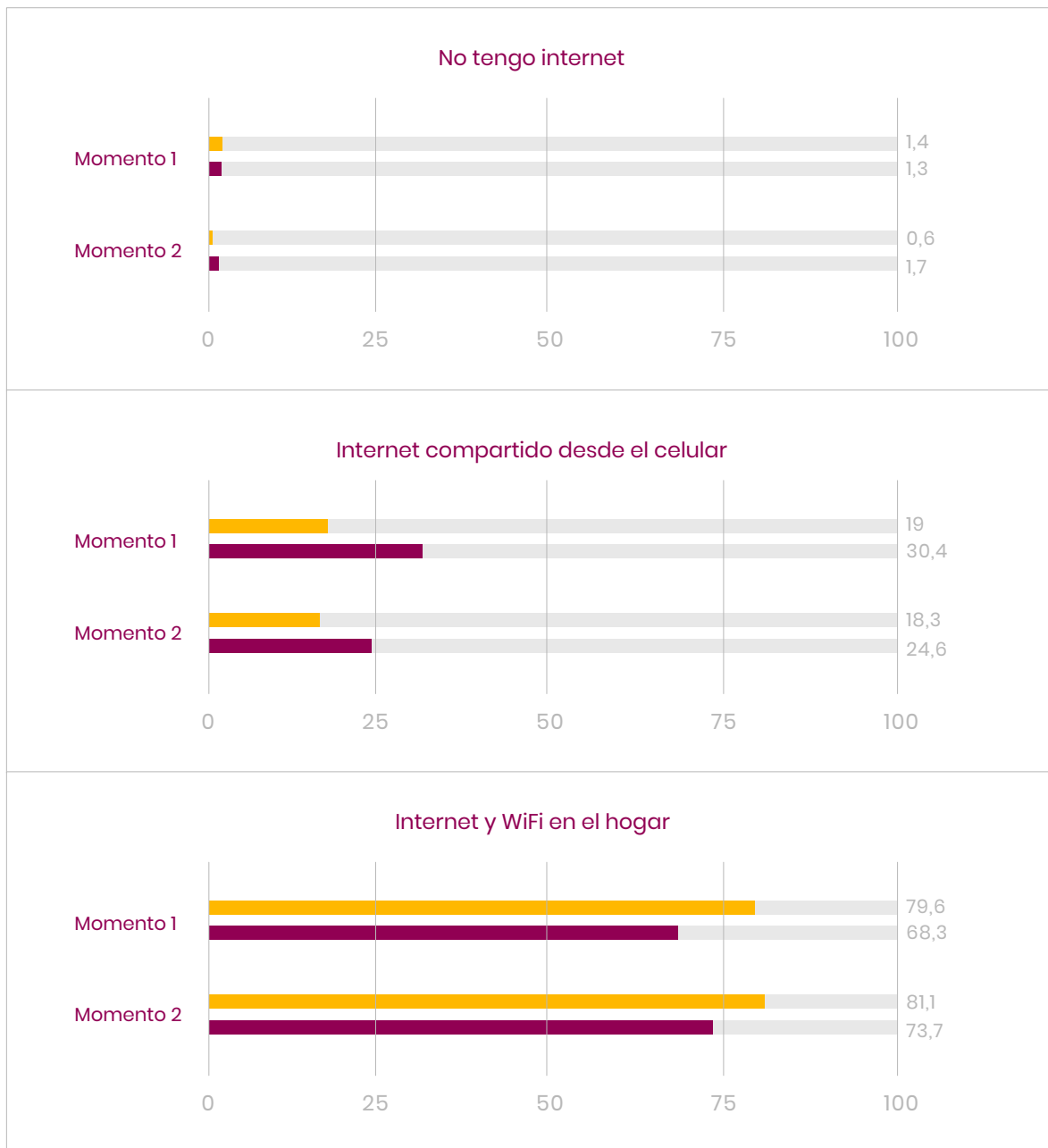
Se eliminaron todos los casos que no tuvieran encuesta de entrada y salida (identificados por id), aquellos casos sin id válido por errores de navegación, encuestas repetidas y otros. Llegando a un conjunto de casos válidos y comparables de 835, sobre esa base se realizaron los principales análisis.

Del conjunto un 56,4% corresponde a género femenino, un 41,8% a masculino y un 1,8% a no binario.

En relación con la edad, de las y los estudiantes que participaron, el rango que más predomina es entre 13 y 15 años con un 81.2 %, un 3,6% tiene entre 9 y 12 años y un 15,2% tiene entre 16 y 18 años.

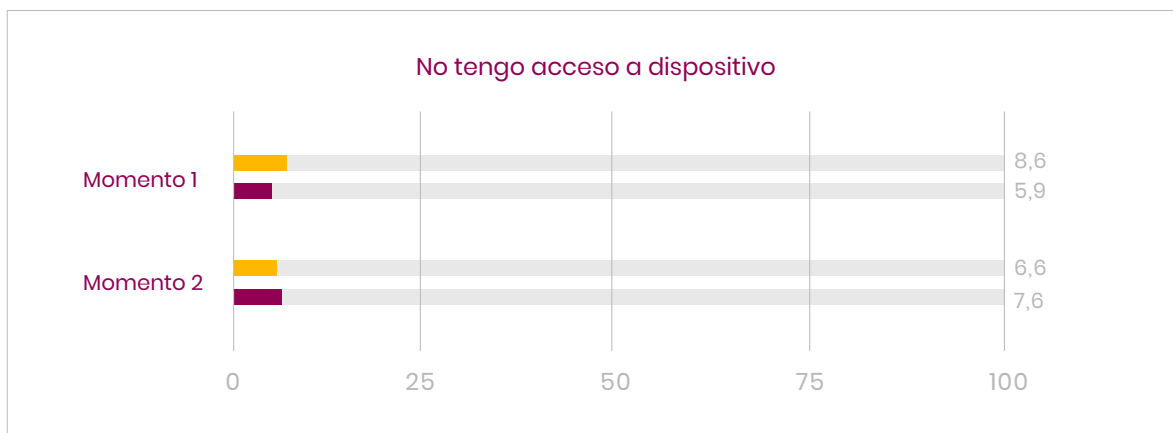
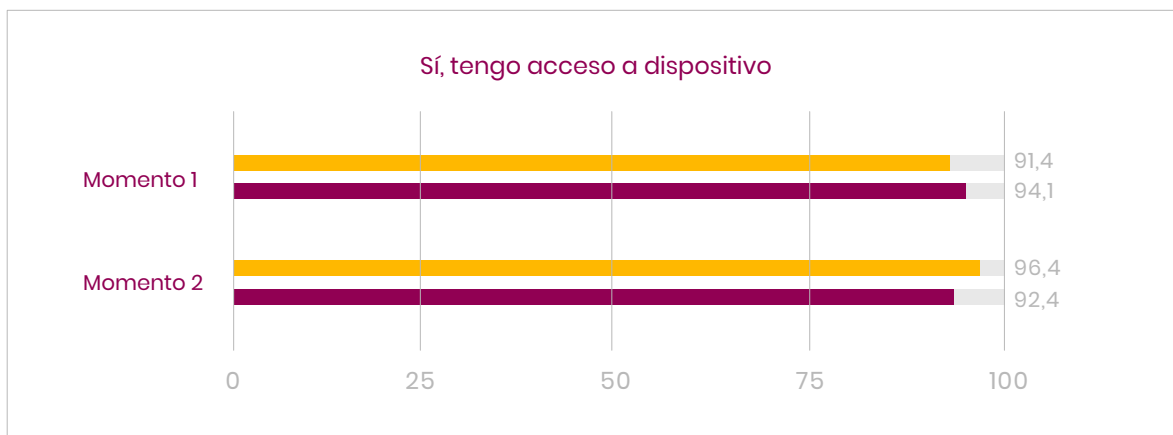
Acceso a la tecnología

En relación con el acceso a internet de los y las estudiantes, se observa que en su mayoría tienen acceso a través de wifi en su hogar, y en segundo lugar compartiendo desde su celular.



Acceso a dispositivo

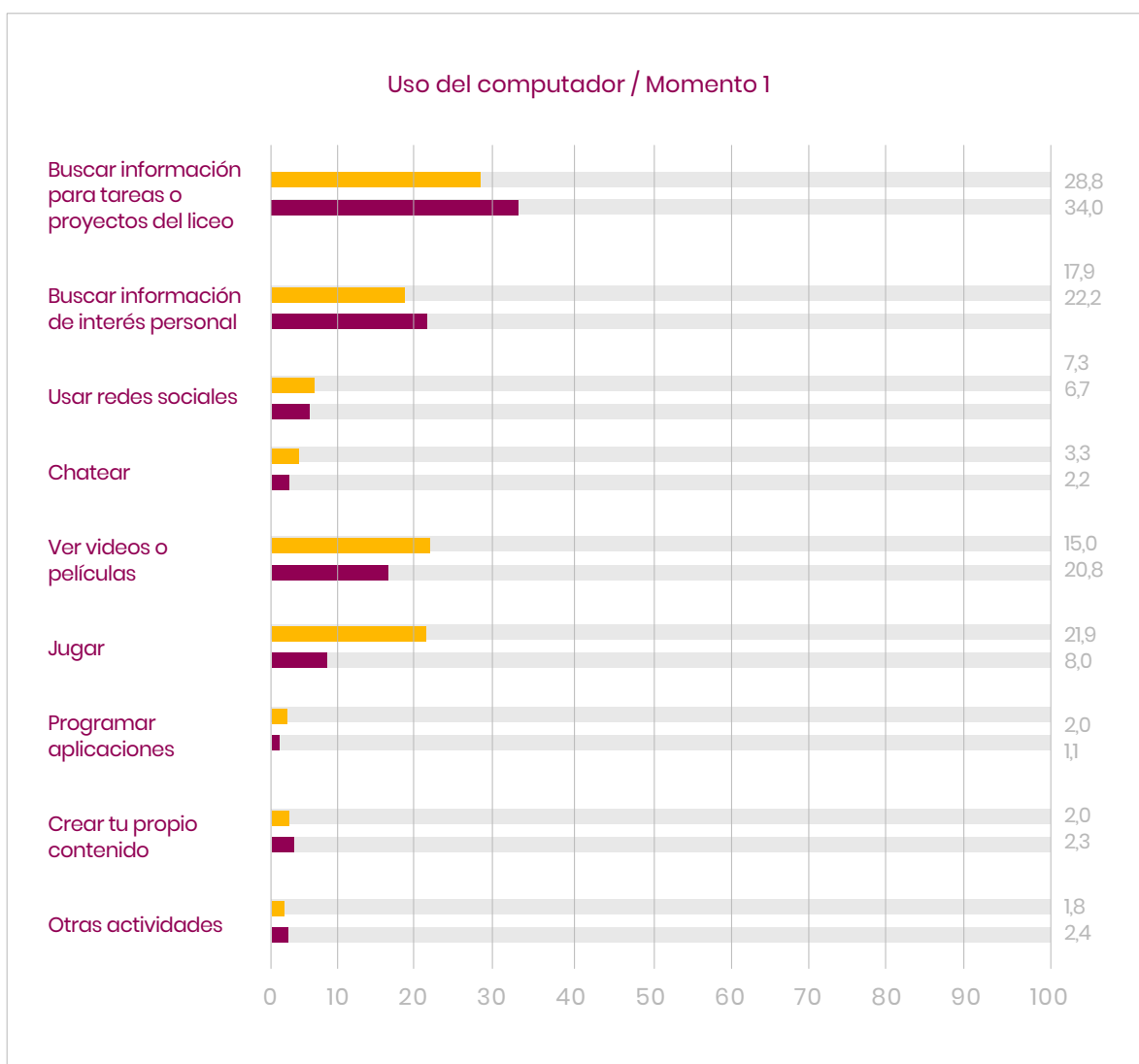
Lo anterior se complementa con la pregunta si tienen acceso a computador, notebook o tablet, que les permita realizar trabajos y conectarse a clases, entre otros. El estudio muestra que la mayoría de los estudiantes, cuenta con un dispositivo para estos fines.



En general los estudiantes, utilizan el pc, notebook o tablet, para realizar las tareas o trabajos del liceo, seguido de búsqueda de información de intereses personales y ver películas o videos. La principal diferencia se encuentra en el uso del computador para jugar, porque a diferencia de las niñas, los niños lo utilizan en una proporción mayor.

El principal uso que le dan los y las estudiantes al celular es la búsqueda de información de interés personal y redes sociales. Al igual que en el punto anterior, se presenta la misma diferencia de uso con respecto a los juegos.

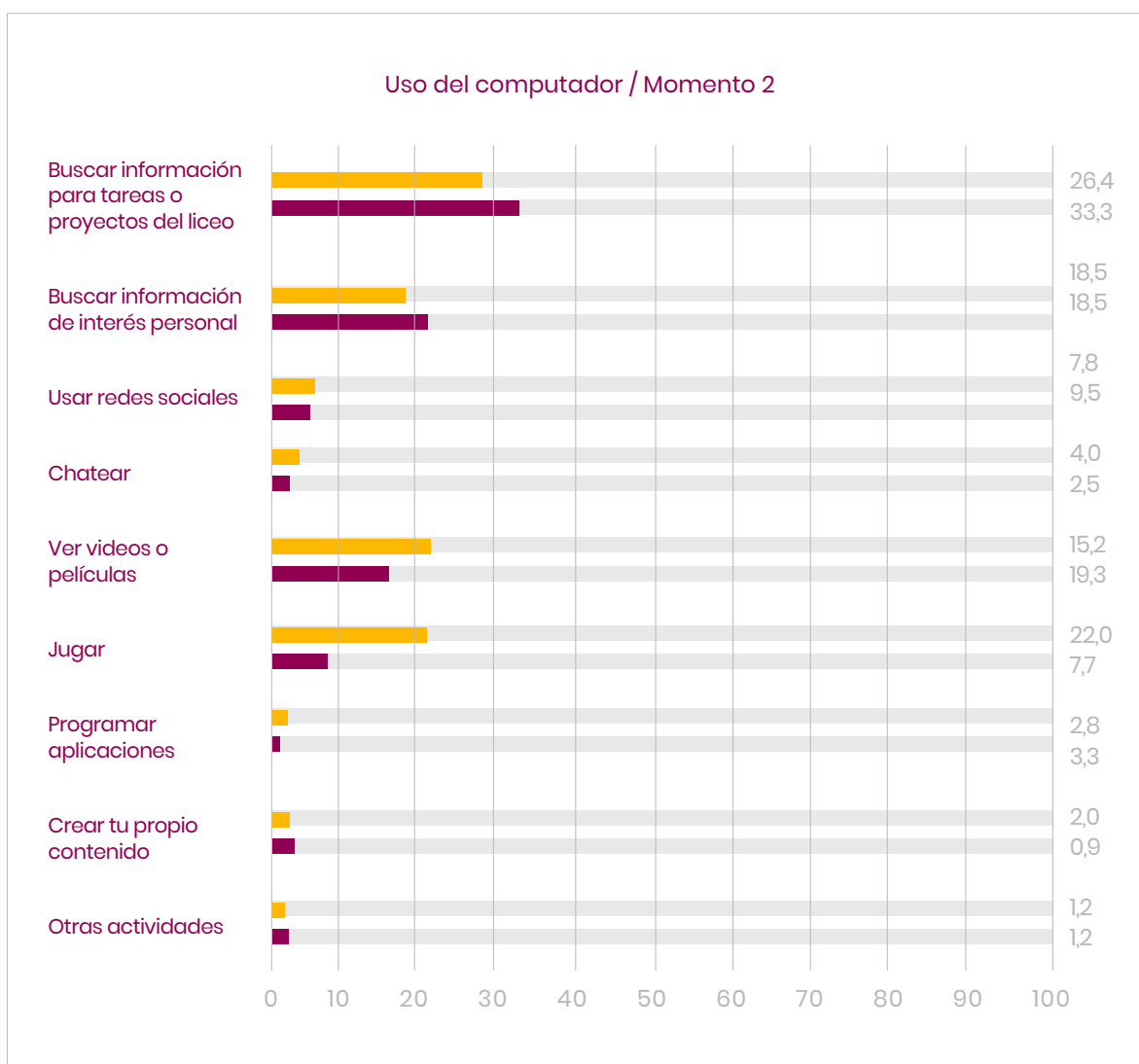
El uso que le dan al computador es el siguiente:



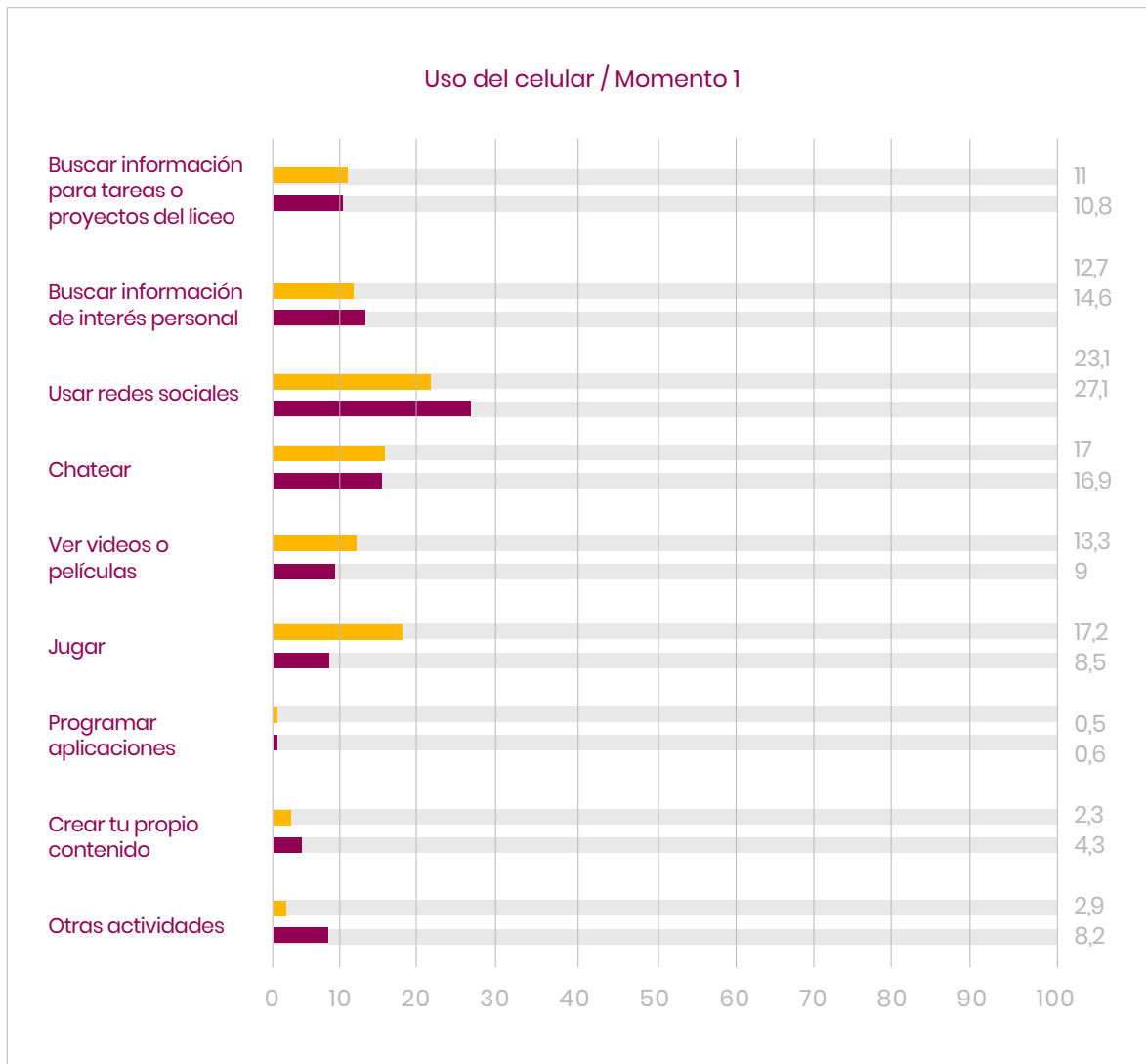
En general los estudiantes, utilizan el pc, notebook o tablet, para realizar las tareas o trabajos del liceo, seguido de búsqueda de información de intereses personales y ver películas o videos. La principal diferencia se encuentra en el uso del computador para jugar, porque a diferencia de las niñas, los niños lo utilizan en una proporción mayor.

El principal uso que le dan los y las estudiantes al celular es la búsqueda de información de interés personal y redes sociales. Al igual que en el punto anterior, se presenta la misma diferencia de uso con respecto a los juegos.

El uso que le dan al computador es el siguiente:



El uso que le dan a al teléfono móvil es el siguiente:



Elección de especialidad

En relación con la pregunta: ¿Si tuvieras que elegir una área de especialidad, cual escogerías?.

Las niñas se inclinaron por las áreas de ciencias de la salud, seguido de administración de empresas y negocios.

Cabe destacar que las principales especialidades de los Liceos Técnicos son las siguientes:

- Gastronomía
- Hotelería
- Atención de párvulos
- Administración con mención Recursos Humanos,
- Contabilidad,
- Mecánica industrial y automotriz,
- Electricidad,
- Enfermería,
- Construcción,
- Técnico Agropecuario
- Programación.

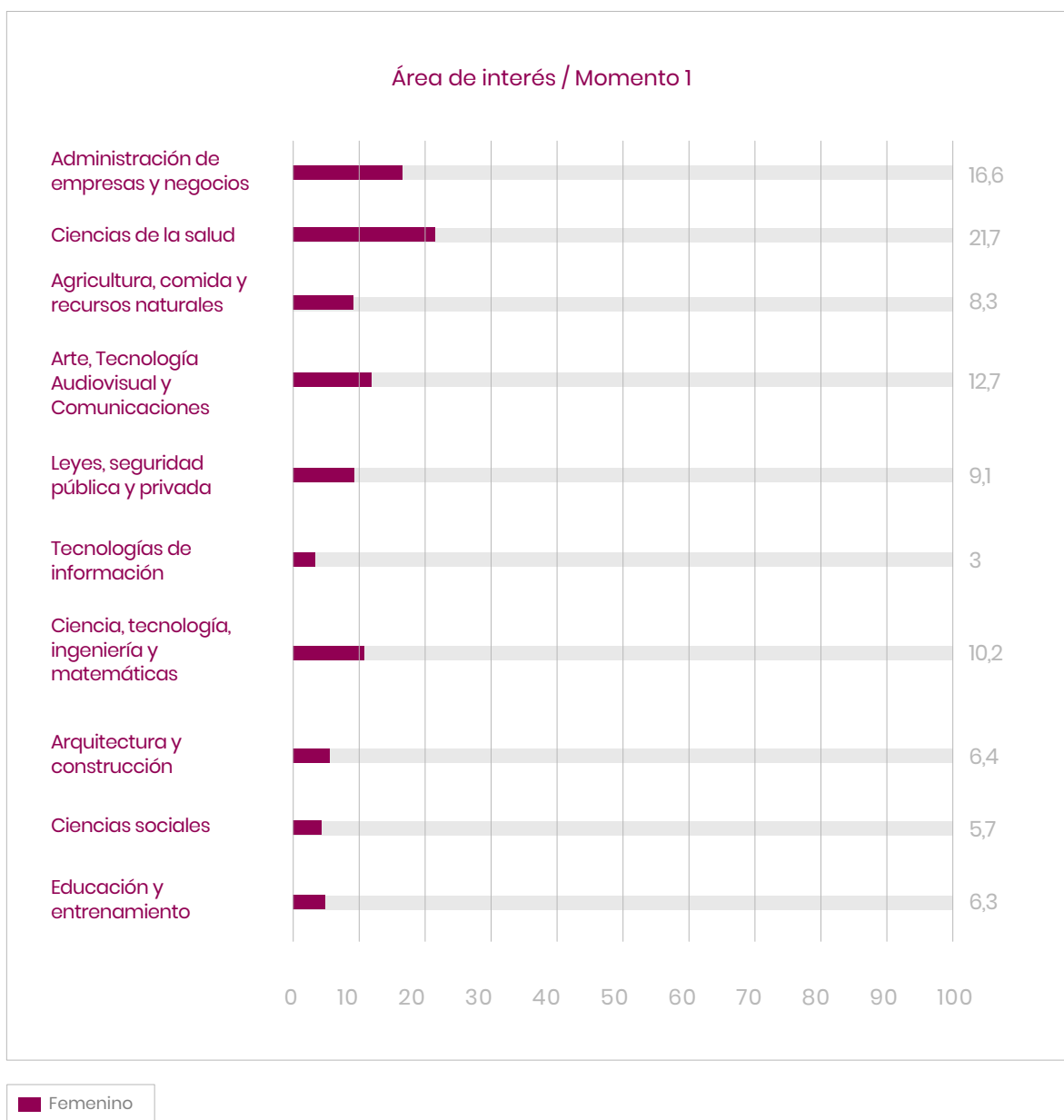
Por lo que la decisión del área de la especialidad a escoger, estaría fuertemente influenciada por las oportunidades que les entrega el establecimiento educacional, considerando que el 50% de los estudiantes de liceos técnicos profesionales ingresan directamente al mundo laboral sin pasar por la educación superior.



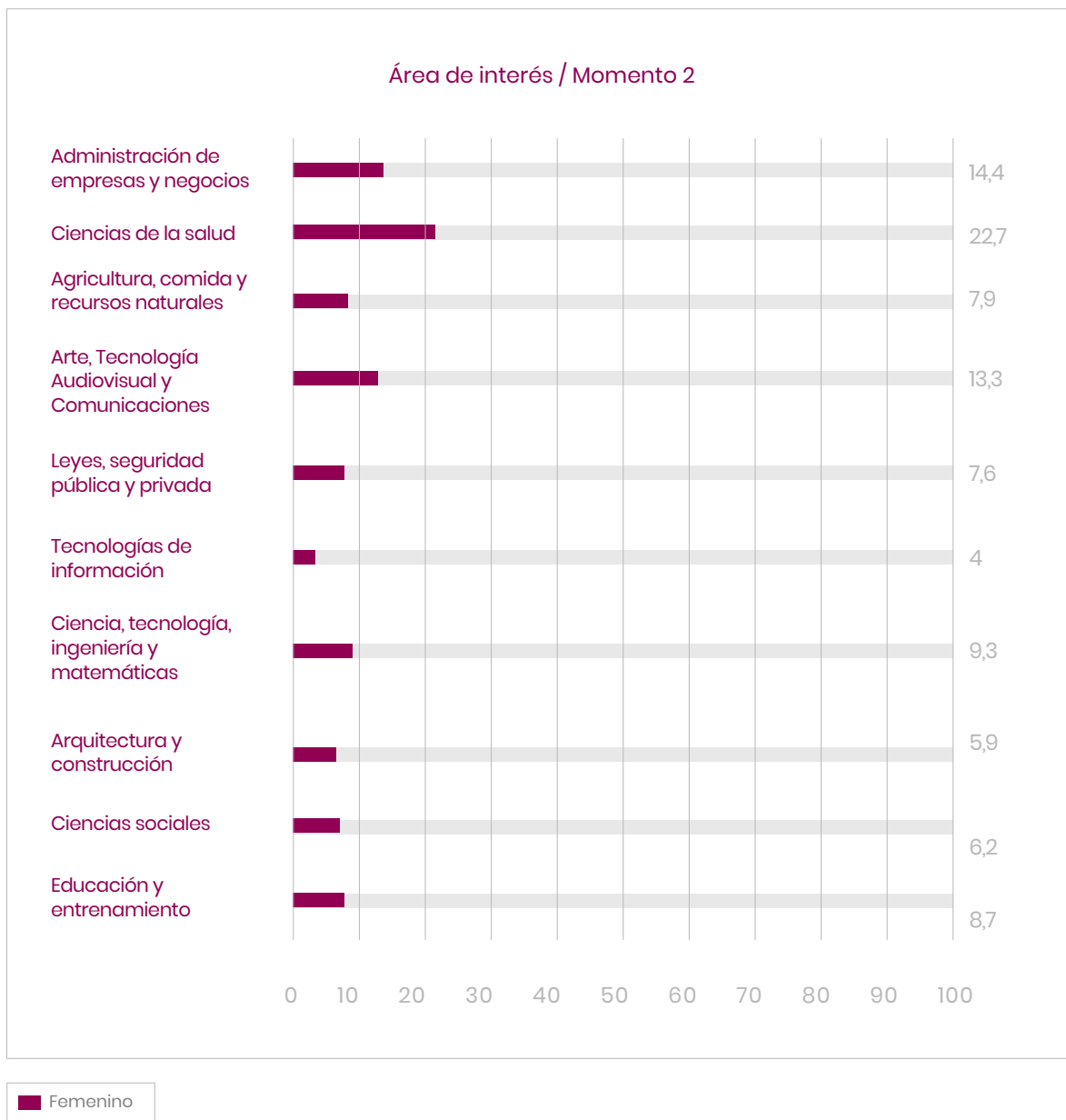
Elección de especialidad

En relación con la pregunta: ¿Si tuvieras que elegir una área de especialidad, cual escogerías?.

Las niñas se inclinaron por las áreas de ciencias de la salud, seguido de administración de empresas y negocios.



Elección de especialidad



Distribución de Colegios

La participación no fue homogénea en términos de los colegios. En un extremo, en el colegio Arturo Matte Larraín el 84% de quienes participaron en la medición 1 participó en ambas mediciones. En el otro extremo, en el instituto INSUCO y el Liceo San Nicolás sólo el 25% de los participantes iniciales tuvo una segunda medición.

	Casos	Ambas mediciones OK
Sin dato	76	0%
Liceo Politécnico Andes (DUOC Renca)	354	38%
Liceo Técnico Felisa Tolup	204	48%
INSUCO Valparaíso	207	25%
Intercolegial	218	38%
Liceo Santa Teresa de los Andes (Corp. Colina)	66	73%
Liceo Comercial del Desarrollo Temuco	72	54%
Liceo Técnico Puente Ñuble	68	78%
Liceo Polivalente San Nicolás	407	25%
Colegio Lirima	27	33%
Liceo Polivalente Mariano Latorre	390	31%
Colegio Arturo Matte Larraín	74	84%
Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	66	58%
TOTAL	2229	37%

El porcentaje de participación por establecimiento educacional, tomando en cuenta ambas mediciones es el siguiente:

Liceo Comercial Vate Vicente Huidobro	4,6%
Colegio Arturo Matte Larraín	7,4%
Liceo Polivalente Mariano Latorre	14,3%
Colegio Lirima	1,1%
Liceo Politécnico Andes (DUOC Renca)	15,9%
Liceo Técnico Felisa Tolup	11,7%
Liceo Técnico Puente Ñuble	6,3%
Liceo Polivalente San Nicolás	12,1%
Liceo Comercial del Desarrollo Temuco	4,7%
Liceo Santa Teresa de los Andes (Corp. Colina)	5,7%
Intercolegial	9,9%
INSUCO Valparaíso	6,2%

Siendo los liceos Politécnico Andes (DUOC Renca), Liceo Polivalente Mariano Latorre, LTB Felisa Tolueno y Liceo Polivalente San Nicolás los que tienen mayor tasa de respuesta de los estudiantes.

Comparativo General

En términos generales, no se observan mayores diferencias en estas tres dimensiones, siendo lo más destacable la mejora de 6% en la medición de conceptos para la población femenina (del 48% al 54%). Esto permite además acortar la brecha que en ese aspecto se registra entre los grupos masculinos y femeninos, pasando de 8% (en favor del grupo masculino) a 3%. También podemos notar que entre 14 y 15 años hay una mejora en la misma dimensión.

El contar con información en formato de panel, nos permite observar la evolución caso a caso de ambos momentos en estas tres dimensiones, quienes aumentaron, mantuvieron o disminuyeron sus puntajes.

Es posible observar así que casi un 50% del segmento femenino aumentó su dominio de los conceptos.

Sin embargo, también llama la atención que en estos puntajes se registran una proporción importante de disminuciones. Esto porque todos los encuestados respondieron las mismas preguntas en ambas ocasiones, por lo que la segunda medición “corría con ventaja”.

La medición de “autoeficacia” es muy inestable para todos los grupos, ya que sólo un 9% mantiene su puntaje, y un 46% lo aumenta y un 45% lo disminuye.

La “solución de problemas” es la medición más estable (36% mantiene su puntaje).

Dadas las fechas de toma de muestra, es posible que un efecto “burnout” derivado de la pandemia y de las clases online, hayan afectado la segunda medición, explicando gran parte de las disminuciones.

Comparativo General

			Solución de Problemas		Conceptos		Autoeficacia	
	Grupo	Casos	Medida 1	Medida 2	Medida 1	Medida 2	Medida 1	Medida 2
Género	Masculino	349	51%	51%	56%	57%	68%	69%
	Femenino	471	52%	52%	48%	54%	70%	69%
	No binario	15	49%	47%	50%	44%	55%	50%
Edad	13 o menos	65	56%	57%	52%	53%	77%	74%
	14	295	48%	50%	48%	51%	67%	67%
	15	348	53%	52%	54%	59%	68%	67%
	16 o más	16	53%	53%	53%	54%	71%	72%

Todos los % corresponden a medias del promedio.

ANÁLISIS AUTOEFICACIA PERCIBIDA

Comparativo autoeficacia

Podemos ver que al analizar las 11 variables de autoeficacia percibida en competencias, las variaciones son muy pequeñas, distribuyéndose la disminución, mantenimiento y aumento de forma parecida, con algunas excepciones como Complex Problem Solving y Creativity. Nuevamente creemos que existe una importante influencia del efecto "burnout" por la pandemia y clases online.

Habilidad	Disminuye	Mantiene	Aumenta	Aumenta Cambio neto*
Cambio en Problem complex solving (Q30)	27%	41%	32%	5%
Cambio en Critical thinking (Q31)	28%	42%	30%	3%
Cambio en Creativity (Q32)	28%	40%	32%	4%
Cambio en Leading (Q33)	27%	45%	29%	2%
Cambio en Coordinating (Q34)	30%	46%	25%	-5%
Cambio en Emotional intelligence (Q35)	28%	44%	28%	-1%
Cambio en Decision making (Q36)	28%	46%	26%	-3%
Cambio en Service orientation (Q37)	27%	44%	29%	2%
Cambio en Negotiation (Q38)	28%	42%	31%	3%
Cambio en Learning (Q39)	28%	48%	24%	-4%
Cambio en Entrepreneurship (Q40)	30%	46%	25%	-5%

(*) Cambio neto: % aumento - % de disminución.

Autoeficacia masculino

En el grupo de género masculino, las variables con mayor mejora fueron Complex Problem solving, Critical Thinking y Service Orientation. Mientras que "Learning" tuvo una baja, que nuevamente creemos producto del efecto burnout de la educación online.

Habilidad	Disminuye	Mantiene	Aumenta	Aumenta Cambio neto*
Cambio en Problem complex solving (Q30)	25%	44%	32%	7%
Cambio en Critical thinking (Q31)	25%	41%	34%	10%
Cambio en Creativity (Q32)	26%	44%	30%	5%
Cambio en Leading (Q33)	26%	44%	30%	3%
Cambio en Coordinating (Q34)	29%	42%	29%	0%
Cambio en Emotional intelligence (Q35)	26%	47%	27%	1%
Cambio en Decision making (Q36)	27%	43%	30%	3%
Cambio en Service orientation (Q37)	26%	41%	34%	8%
Cambio en Negotiation (Q38)	29%	40%	31%	2%
Cambio en Learning (Q39)	29%	48%	23%	-5%
Cambio en Entrepreneurship (Q40)	26%	48%	26%	0%

(*) Cambio neto: % aumento - % de disminución.

Autoeficacia femenino

En el grupo de género femenino, no hubo mejoras significativas. Sin embargo: "Coordinating", "Decision Making" y "Entrepreneurship" tuvieron una baja, que nuevamente creemos producto del efecto burnout de la educación online.

Habilidad	Disminuye	Mantiene	Aumenta	Aumenta Cambio neto*
Cambio en Problem complex solving (Q30)	29%	39%	32%	3%
Cambio en Critical thinking (Q31)	30%	43%	27%	-3%
Cambio en Creativity (Q32)	29%	38%	33%	3%
Cambio en Leading (Q33)	27%	45%	28%	1%
Cambio en Coordinating (Q34)	30%	49%	21%	-8%
Cambio en Emotional intelligence (Q35)	30%	42%	28%	-1%
Cambio en Decision making (Q36)	29%	48%	22%	-7%
Cambio en Service orientation (Q37)	28%	46%	26%	-2%
Cambio en Negotiation (Q38)	27%	42%	31%	4%
Cambio en Learning (Q39)	27%	48%	25%	-2%
Cambio en Entrepreneurship (Q40)	32%	44%	24%	-8%

(*) Cambio neto: % aumento - % de disminución.

ANÁLISIS DE MOTIVADORES

Influencia de motivadores

Tomando en consideración la influencia de los "motivadores / variable independiente" sobre la percepción de autoeficacia (11 variables), podemos ver que la variable "Influencia Emocional" es la que más peso tiene. Esta variable está medida por el grado de importancia e interés del alumno en la tecnología. De este modo, queda patente la importancia de generar awareness sobre la tecnología, para una mayor motivación emocional, que luego mejora variables de autoeficacia percibida.



Motivación y conceptos

En los casos donde el motivador "me gusta" aumentó, podemos ver una cierta tendencia a que los puntajes en la prueba de conceptos aumenten, algo que se nota especialmente en el grupo femenino. Esto muestra la importancia de mantener motivados a los alumnos a lo largo del programa, para aumentar su "gusto" por la tecnología.

Género			Cambio en Puntaje Prueba Conceptos Tecnología			Total
			Disminuye	Mantiene	Aumenta	
Masculino	Cambio "me gusta"	Disminuye	56,30%	18,80%	25,00%	100,0%
		Mantiene	33,00%	27,10%	39,90%	100,0%
		Aumenta	45,50%		54,50%	100,0%
	Total		35,50%	25,50%	39,00%	100,0%
Femenino	Cambio "me gusta"	Disminuye	27,90%	29,40%	42,60%	100,0%
		Mantiene	26,10%	25,30%	48,60%	100,0%
		Aumenta	10,00%	15,00%	75,00%	100,0%
	Total		25,70%	25,50%	48,80%	100,0%
No binario	Cambio "me gusta"	Disminuye	75,00%	25,00%		100,0%
		Mantiene	50,00%	30,00%	20,00%	100,0%
		Aumenta			100,00%	100,0%
	Total		53,30%	26,70%	20,00%	100,0%
Total	Cambio "me gusta"	Disminuye	38,50%	26,00%	35,60%	100,0%
		Mantiene	29,50%	26,20%	44,30%	100,0%
		Aumenta	21,90%	9,40%	68,80%	100,0%
	Total		30,30%	25,50%	44,20%	100,0%

Motivación

En la mayoría de los casos disminuye la motivación, algo que podría explicarse por el efecto de “burnout” que las clases online han generado en grupos de estudiantes de diferentes grupos, y la transición a la presencialidad.

Quienes no tienen interés en carreras STEM disminuyen su motivación

Si no hay un familiar o cercano que persuada hacia la tecnología, la motivación disminuye.

El indicador de autoeficacia a nivel total, así como en 9 de las 11 preguntas que la componen, se correlacionan muy fuerte con el factor emocional (motivación). Y en la adolescencia, la estabilidad del factor emocional no se puede dar por sentada en el grupo de escolares.

En esa misma línea, quienes participaron en ambas mediciones suelen ser quienes partieron motivados con temas de tecnología, por lo que el programa podría reforzar ese interés.

Apropiación tecnológica no funcional

Un 51,8% de quienes no jugaban con móviles aumentaron su desempeño en conceptos. Un 38% de quienes jugaban en sus dispositivos disminuyeron su desempeño en conceptos.

En el segmento femenino que no usaba el teléfono para jugar, el 57% que contaba con persuasión ejercida por familiares aumentaron su desempeño.

ALGUNAS CONCLUSIONES

Realizar mediciones en formato panel es imprescindible para tener una imagen clara de la evolución.

Medir sólo sobre quienes participan, limita las conclusiones, pues falta el "contrafactual". Por lo que se sugiere medir un grupo de control sin intervención. Esto se podría realizar en liceos en los cuales no todos los cursos participan del Programa, pero serían parte de la misma realidad.

La participación está vinculada a la motivación inicial en tecnología. Así, se debe mejorar la difusión y el incentivo durante el proceso del Programa, para mantener o aumentar la participación de los y las estudiantes.

Para cada variable se realizó una comparación, considerando los aspectos y los valores de los indicadores en la medición 2 (variables T2) restando los valores de la medición 1 (variables T1), creando las variables de diferencia (TD), indicando valor -1 cuando había una disminución entre la medición 1 y la medición 2, 0 cuando no había cambio y 1 cuando la variable aumentaba.

Es necesario dejar de manifiesto que el efecto "burnout" propio de los efectos de educación online en pandemia y su retorno paulatino a la presencialidad con sistemas de turnos, clases híbridas, etc., que han sido detectados en colegios y universidades y que afecta a toda la comunidad escolar, donde la excesiva carga de trabajo, el stress del hogar y el cambio de formato, han ido generando detrimento progresivo en el rendimiento de alumnos.

Hay un impacto significativo en la adquisición de conceptos tecnológicos, focalizado en el género femenino.

El uso de dispositivos móviles para el juego puede implicar una apropiación de la tecnología que entorpezca la adquisición de los conceptos. Vale la pena revisar si ese tipo de uso tiene una implicancia a nivel cognitivo.

La falta de una influencia cercana (persuasión social) también se relaciona con un menor nivel de aprendizaje de los conceptos, por lo que se recomienda incluir estrategias complementarias que suplan ese déficit.

La autoeficacia- habilidades a nivel general, y considerando cada una de las habilidades - está relacionada de forma más estrecha con los factores motivacionales relacionados con la tecnología.

Otro elemento que se constata es que la motivación en relación a la tecnología (que facilita el aprendizaje de conceptos, además de relacionarse con evaluaciones de autoeficacia - habilidades) no es constante en el tiempo, por lo que sería recomendable diseñar estrategias que aborden este aspecto, para mantener la motivación de manera más efectiva en el tiempo.

Dentro de los grupos más expuestos a la desmotivación están:

- Estudiantes que no tienen (al momento de la primera toma) una influencia cercana que los persuada- movilice respecto de la tecnología. Es decir, quienes no cuentan en su entorno familiar o dentro de la comunidad escolar, un referente que los incentive o trabaje en áreas STEM.
- Estudiantes que expresan interés en campos profesionales de áreas distintas a las carreras relacionadas con el mundo STEM.