

> Informe Técnico **2022**

# Estudio de Competencias Genéricas en **Educación Media Técnico-Profesional**

---



INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS  
EN EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO-PROFESIONAL 2022

Agencia de Calidad de la Educación  
División de Evaluación de Logros de Aprendizaje  
Morandé 360  
Santiago de Chile, 2026  
[www.agenciaeducacion.cl](http://www.agenciaeducacion.cl)

## Presentación

---

En el marco del Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SAC), la Agencia de Calidad de la Educación tiene la misión de evaluar, informar y orientar a la comunidad educativa para contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad del sistema educativo nacional.

Una de las herramientas para cumplir con esa labor son los Estudios Nacionales Muestrales, que entregan información a nivel país sobre el aprendizaje de los estudiantes en áreas y niveles que se consideran relevantes y que no requieren ser evaluados de manera censal.

Los informes técnicos comenzaron a publicarse en 2013, como parte del esfuerzo por informar a la comunidad técnica y académica de una manera transparente y efectiva. Estos informes describen el proceso de construcción, aplicación, procesamiento, análisis y comunicación de resultados de las pruebas y estudios realizados.

Dejar registro de los procesos internos, procedimientos y contenidos disponibles promueve una cultura de transparencia y compromiso con el aprendizaje continuo. Desde la perspectiva interna, elaborar este informe implica una oportunidad de revisión y sistematización de la información de los macroprocesos. Para la comunidad en general, es decir, investigadores, académicos, profesionales de la educación y apoderados, provee una oportunidad para interpretar, participar y colaborar en el avance hacia una educación de calidad que promueva la equidad de oportunidades para un desarrollo pleno de los estudiantes.

El presente informe describe el proceso llevado a cabo para realizar el Primer Estudio de Competencias Genéricas de la Educación Media Técnico-Profesional en 2022.

Esperamos que este informe sea de utilidad para la comunidad técnica interesada en la medición de la calidad de la educación.

**Agencia de Calidad de la Educación**



## Contenido

---

<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 1: Diseño y construcción de instrumentos</b>	<b>11</b>
1.1. Marco de referencia y especificaciones técnicas	11
1.2. Elaboración y diseño de instrumentos	27
1.3. Validación de instrumentos	32
<b>Capítulo 2: Desarrollo de la plataforma</b>	<b>35</b>
2.1. Diseño y habilitación de la infraestructura tecnológica	35
2.2. Características de la plataforma online	37
2.3. Controles de calidad	38
<b>Capítulo 3: Muestra</b>	<b>41</b>
3.1. Diseño muestral	41
3.2. Resultados de la muestra	50
<b>Capítulo 4: Logística y aplicación de instrumentos</b>	<b>53</b>
4.1. Descripción general equipo en terreno	53
4.2. Convocatoria y reclutamiento del personal	53
4.3. Manuales y capacitaciones	53
4.4. Sistema de monitoreo de procesos	54
4.5. Aplicación	55
<b>Capítulo 5: Procesamiento y análisis de datos</b>	<b>59</b>
5.1. Validación y consolidación de la base de datos	59
5.2. Corrección de preguntas abiertas	59
5.3. Análisis psicométricos	61
5.4. Definición de puntajes de corte	67
5.5. Análisis de datos agregados	69
5.6. Factores asociados a los resultados	75
<b>Capítulo 6: Comunicación de resultados</b>	<b>79</b>
6.1. Informe de resultados	79
6.2. Presentación de resultados	79
<b>Bibliografía</b>	<b>81</b>

## Tablas

---

<b>Tabla 1.1.1</b>	<b>Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Lectoescritora. Ejes de habilidades</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 1.1.2</b>	<b>Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Numérica. Ejes de contenidos</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 1.1.3</b>	<b>Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Numérica. Ejes de habilidades</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 1.1.4</b>	<b>Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Efectividad personal. Dimensiones</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 1.1.5</b>	<b>Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Colaboración. Dimensiones</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 1.2.1</b>	<b>Cantidad de preguntas construidas para su aplicación piloto según instrumento y tipo de pregunta. Competencias académicas</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 1.2.2</b>	<b>Cantidad de preguntas construidas para su aplicación piloto según instrumento y tipo de pregunta. Competencias socioemocionales</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 1.2.3</b>	<b>Tipo de instrumento elaborado para aplicación piloto y definitiva. Cuestionarios</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 1.2.4</b>	<b>Cantidad de preguntas y temáticas abordadas según tipo de instrumento. Cuestionarios</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 1.3.1</b>	<b>Estructura de los instrumentos de la aplicación piloto</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 1.3.2</b>	<b>Estructura de los instrumentos del estudio en aplicación definitiva</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 3.1.1</b>	<b>Tamaño de la muestra y distribución según rama económica</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 3.1.2</b>	<b>Tamaño de la muestra y distribución según región</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 3.1.3</b>	<b>Referencias para determinar la cantidad de estudiantes para conformar la muestra</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 3.1.4</b>	<b>Muestreo aleatorio simple (MAS)</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 3.1.5</b>	<b>Corrección de muestra por efecto de diseño</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 3.1.6</b>	<b>Tamaño y distribución de la muestra teórica seleccionada</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 3.1.7</b>	<b>Tamaño, distribución y cobertura de la muestra lograda</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 3.2.1</b>	<b>Participación en instrumentos para estudiantes</b>	<b>50</b>

<b>Tabla 3.2.2</b>	<b>Participación en instrumentos para apoderados, docentes y directores</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 4.5.1</b>	<b>Batería de instrumentos y tiempos de aplicación</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 5.2.1</b>	<b>Cantidad de preguntas abiertas en competencias académicas</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 5.2.2</b>	<b>Cantidad total de respuestas codificadas por cada competencia evaluada</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 5.3.1</b>	<b>Análisis factorial exploratorio. Competencias académicas</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 5.3.2</b>	<b>Indicadores calculados según tipo de pregunta. Competencias académicas</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 5.3.3</b>	<b>Análisis factorial exploratorio. Competencias socioemocionales</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 5.5.1</b>	<b>Cantidad de puntos mínimos entre dos agregaciones para que sea significativa</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 5.6.1</b>	<b>Variables consideradas en el análisis de factores asociados a los resultados</b>	<b>77</b>

## Figuras

---

<b>Figura 5.3.1</b>	<b>Ejemplo de curva empírica del ítem. Competencias académicas</b>	<b>63</b>
<b>Figura 5.4.1</b>	<b>Distribución de puntajes para Competencia Numérica con diferentes puntajes de corte propuestos</b>	<b>68</b>



## Introducción

---

El estudio de Competencias Genéricas en la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) es un estudio muestral que tiene como objetivo entregar información relevante para el sistema educativo sobre los aprendizajes de los estudiantes que están terminando su último año de formación de esta modalidad de enseñanza, de manera de retroalimentar el diseño y la evaluación de políticas públicas en esta área.

De acuerdo con el Plan de Evaluaciones Nacionales e Internacionales<sup>1</sup> vigente, que contempla las evaluaciones para el período de 2021 a 2026, la Agencia evaluó por primera vez en 2022 las competencias generales que deben adquirir los estudiantes de IV medio de la Educación Media Técnico-Profesional, relacionadas con las habilidades y actitudes que son necesarias para un desarrollo integral y la inserción exitosa en el mundo laboral (Mineduc, 2021).

Para definir los constructos a evaluar en el estudio, se consideraron como referencia los objetivos de aprendizaje genéricos (OAG) establecidos en las Bases Curriculares de la formación técnico-profesional (TP). Además, se analizaron marcos de evaluaciones internacionales que miden competencias genéricas y se realizó una consulta a actores relevantes de la educación técnico-profesional. A partir de lo anterior, se estableció que el estudio mediría las siguientes competencias:

- Competencias académicas: Lectoescritora y Numérica
- Competencias socioemocionales: Efectividad personal y Colaboración.

Para recoger la información de los estudiantes sobre estas competencias, se desarrolló una batería de instrumentos para aplicarlos mediante una plataforma digital. Así también, a través de cuestionarios a apoderados, docentes y directores, se recogió información de variables contextuales, sociodemográficas y percepciones sobre diversos aspectos de la formación escolar.

Este informe detalla los aspectos técnicos del presente estudio y se estructura en seis capítulos. En el primer capítulo se describe el diseño de la batería de instrumentos; en el segundo, el desarrollo de la plataforma; en el tercer capítulo se explica el diseño muestral; en el cuarto se detalla el proceso de operaciones para la aplicación de los instrumentos; en el quinto capítulo la metodología utilizada para el procesamiento y análisis de datos; finalmente, en el sexto capítulo se presenta la comunicación de resultados.

---

<sup>1</sup> El Plan de Evaluaciones Nacionales e Internacionales define un programa de evaluaciones que se aplican a nivel nacional durante un periodo de tiempo. En este plan se detallan las evaluaciones nacionales (tanto censales como muestrales) y las internacionales, detallando las asignaturas o áreas a medir, periodicidad, entre otros temas. De acuerdo con la Ley, este plan es presentado por el Ministerio de Educación (Mineduc) y es aprobado por el Consejo Nacional de Educación (CNED).



## Capítulo 1: Diseño y construcción de instrumentos

---

Las preparaciones iniciales del estudio comenzaron en 2018, y durante 2019 se realizó el marco de referencia del estudio que incluyó la consulta a los actores relevantes de la EMTP. Durante 2019 se comenzó a trabajar en las especificaciones y el desarrollo de instrumentos, esperando aplicar el estudio piloto a comienzos de 2020. Sin embargo, este proceso se vio interrumpido por la crisis sanitaria, por lo que pudo ser retomado durante 2021 para implementarlo en 2022.

El proceso de diseño de los instrumentos se inicia con la definición del marco de referencia y las especificaciones técnicas, continúa con la elaboración y validación de las preguntas, y culmina con el armado y diagramación de las formas definitivas de los instrumentos que se aplican a los estudiantes.

En este capítulo se describen las etapas de definición del marco de referencia y las especificaciones técnicas, además de la elaboración y validación de los instrumentos. El armado y diagramación de las formas definitivas de los instrumentos se aborda en el capítulo 2, sobre el desarrollo de la plataforma, dado que los instrumentos se aplicaron en formato digital.

### 1.1. Marco de referencia y especificaciones técnicas

El primer paso en la construcción de los instrumentos consiste en definir el marco de referencia; es decir, los documentos que delimitan los constructos a evaluar y que, de acuerdo con los estándares internacionales (AERA, APA y NCME, 2014) otorgan validez a las evaluaciones.

En este apartado se presentan el objetivo del estudio, el marco de referencia y los constructos evaluados, así como las especificaciones técnicas definidas a partir de estos.

#### 1.1.1. Objetivo del estudio

El estudio de competencias genéricas en la EMTP tiene como objetivo entregar información clave para el sistema educativo sobre esta formación diferenciada y así aportar en el diseño y la evaluación de las políticas públicas en el ámbito de la educación TP.

En este estudio muestral se seleccionaron aquellas competencias clave tanto para proseguir estudios superiores como para ingresar al mundo laboral, según el currículum nacional, la literatura y las experiencias evaluativas internacionales a gran escala y actores relevantes de la educación TP.

### 1.1.2. Definición de constructos evaluados

Considerando que el objetivo del estudio es la evaluación de las competencias genéricas de los estudiantes que cursan la EMTP, el marco de referencia considera principalmente el Currículo Nacional vigente para esta modalidad de enseñanza, correspondiente al Decreto N° 452/2013 del Ministerio de Educación (Mineduc, 2013).

En el currículum vigente, cada especialidad de la EMTP define un perfil de egreso que se espera lograr en el estudiante. Así, cada perfil se compone tanto de objetivos de aprendizaje técnicos (específicos) como de objetivos de aprendizaje genéricos que todo estudiante debiera desarrollar para un buen desempeño en ámbitos laborales y/o académicos (Mineduc, 2017; Mineduc, 2013). Estos son definidos por el Mineduc (2017) de la siguiente manera:

- a. **Objetivos de aprendizaje específicos (OAE):** Estas competencias están asociadas a funciones productivas de una ocupación en particular; es decir, se desarrollan en la formación de cada especialidad y continúan perfeccionándose en la práctica profesional y en el ejercicio del trabajo. El currículum de la EMTP y las metodologías utilizadas para el logro de los aprendizajes están basados en el desarrollo de las competencias enunciadas en el perfil de egreso de la especialidad.
- b. **Objetivo de aprendizaje genéricos (OAG):** Estas competencias son transversales e implican el desarrollo de herramientas sociales, afectivas y motivacionales, tales como trabajar en equipo con una lógica de cooperación; relacionarse positivamente con otras y otros; resolver problemas; demostrar creatividad e iniciativa; analizar información; cuidar el medioambiente; prevenir riesgos y enfermedades ocupacionales, y desarrollar habilidades comunicativas y el manejo de las tecnologías de información y comunicación (Mineduc, 2017, p. 9).

Las Bases Curriculares de la formación diferenciada TP (Mineduc, 2013) y cada programa de estudio de las especialidades de la EMTP definen 12 objetivos de aprendizaje genéricos para los dos años de formación diferenciada. Estos se presentan a continuación:

1. Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.
2. Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.
3. Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.
4. Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.
5. Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.

6. Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
7. Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
8. Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.
9. Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.
10. Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.
11. Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa vigente.
12. Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio y de la inversión.

A partir del análisis de estos OAG, se definió que aquellos evaluables en una prueba estandarizada corresponden a los OAG 1, 2, 3, 4, 5, y 12.

Posteriormente, para definir los constructos que permitan dar cuenta del logro de los seis OAG anteriores, se llevó a cabo un análisis de los marcos de evaluación de instrumentos internacionales que miden competencias genéricas relacionadas con las descritas en los OAG evaluables, y se diseñó un proceso consultivo a actores relevantes sobre aquellos aprendizajes clave en educación media TP. Con la información analizada, se definió la evaluación de los siguientes constructos:

- a. Competencias académicas: Lectoescritora y Numérica.
- b. Competencias socioemocionales: Efectividad personal y Colaboración.

A continuación, se definen cada uno de los constructos evaluados.

### **a. Competencias académicas**

#### **Competencia Lectoescritora**

La definición de la Competencia Lectoescritora que se considera para este estudio surge, en primera instancia, de los OAG presentes en las Bases Curriculares para la Formación Técnico-Profesional, ya que orientan la formación de los estudiantes en el desarrollo de habilidades de

lectura y escritura pertinentes al contexto laboral y social. Particularmente, en este estudio se evalúan las habilidades lectoescritoras con base en tipos de textos vinculados con el trabajo (OAG 2) y la capacidad para comunicarse por escrito con claridad, de acuerdo con la situación laboral y la relación con los interlocutores (OAG 1)<sup>2</sup>.

Como una fuente relevante para definir este constructo, también se tuvieron en cuenta las Habilidades para el Siglo XXI<sup>3</sup>, que resultan clave para desenvolverse en la sociedad como personas autónomas y capaces de transferir sus aprendizajes a diferentes contextos. De igual manera, se consideró la definición que establece la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para su prueba PIAAC 2012 (OECD, 2012) de competencia lectora, como la capacidad individual para comprender, utilizar, evaluar e implicarse con textos escritos, para participar en la sociedad, alcanzar las metas propuestas y desarrollar el mayor conocimiento y potencial posibles.

En el marco de la evaluación de competencias necesarias para la vida, en sus dimensiones personal, profesional y comunitaria, se plantea la Competencia Lectoescritora como un aspecto fundamental que permite la integración del individuo en la vida en sociedad. Por ello, el lenguaje, incluyendo el ejercicio de procesamiento del mismo, se constituye como una herramienta que permite al individuo tanto el autoconocimiento como la interpretación de otros y del mundo (Cajiao, 2013). En el informe PISA 2009, base para las competencias PIAAC (ambos de la OCDE), se reconoce el vínculo indisoluble entre la lectura y escritura, cuando ambas participan de forma conjunta la capacidad de comprender y utilizar textos escritos, reflexionar crítica y creativamente sobre ellos, y comprometerse con ellos para lograr metas personales y comunitarias, incluyendo la educación continua y la participación plena en la sociedad democrática.

En síntesis, para efectos de este instrumento de evaluación, se comprende la lectoescritura como el conjunto de habilidades de lectura y escritura, relevantes para la formación integral de los estudiantes, por cuanto les permiten la integración y participación en el mercado laboral, la educación, la vida social y cívica (OCDE, 2014). De esto se desprende el objetivo de este instrumento, el cual se orientará a la evaluación de la capacidad para recibir y transmitir información de manera asertiva en contextos propios de su quehacer, considerando el uso del lenguaje escrito (Mineduc y Corfo, 2017).

### Competencia Numérica

Según la OCDE (2016), la competencia numérica se define como la capacidad de acceder, utilizar, interpretar y comunicar información e ideas matemáticas con el fin de participar y gestionar las demandas matemáticas de una serie de situaciones de la vida adulta.

<sup>2</sup> Cabe mencionar que, debido al soporte de los instrumentos de evaluación, la comunicación oral no fue contemplada en este constructo, pese a formar parte de los aprendizajes estipulados en los OAG para la Educación Media Técnico-Profesional.

<sup>3</sup> Dimensiones Maneras de pensar (pensamiento crítico), Herramientas para trabajar (manejo de la información) y Maneras para trabajar (comunicación), señaladas por el Foro Internacional ATC21s: Evaluación y Enseñanza de las Competencias del Siglo XXI en el año 2014.

Para esta evaluación, la definición de Competencia Numérica se desprende de las competencias generales para el mundo laboral que se identifican transversalmente en los OAG de las Bases Curriculares de la Formación Técnico-Profesional y, específicamente, en el OAG 12 (Mineduc, 2013). Así, esta competencia se entenderá como la capacidad individual de realizar tareas, resolver problemas y tomar decisiones apropiadas frente a diferentes situaciones de la vida que involucran información cuantitativa.

Desde el OAG 2 podría pensarse que basta con medir la Competencia Lectoescritora de los estudiantes de EMTP, sin embargo, diversas investigaciones internacionales demuestran que la competencia numérica constituye un constructo diferente, y que la capacidad de leer, interpretar y usar la información cuantitativa contenida en diversos tipos de textos requiere habilidades exclusivas del razonamiento matemático (Coben, 2000; Gal, van Groenestijn, Manly, Schmitt, y Tout, 2005 citado en PIAAC Numeracy Expert Group, 2009). Por tanto, las principales evaluaciones internacionales de competencias para el mundo del trabajo elaboran instrumentos independientes para medir el desarrollo de ambas competencias.

Por tanto, la evaluación de la Competencia Numérica en este estudio se centró en la medición del desarrollo de una gradiente de habilidades matemáticas, pero siempre procurando que las tareas que requieren que los evaluados desplieguen estas habilidades se desarrollen en un contexto de la vida real lo más significativo posible y en el cual el trabajo matemático sea auténticamente requerido. Es decir, los diferentes niveles de desarrollo de esta competencia se evidenciaron solo a través de contextos y situaciones del entorno social, laboral y cotidiano de los evaluados.

## **b. Competencias socioemocionales**

El término “competencias socioemocionales” se refiere a aquellas características individuales que se manifiestan como patrones consistentes de pensamientos, emociones y conductas que pueden transformarse a lo largo de la vida e influir en resultados importantes en las vidas de las personas (Kankaraš, 2017; Chernyshenko, Kankaraš y Drasgow, 2018 citados en Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019).

Estas competencias son maleables y pueden ser moldeadas por diversos factores individuales y contextuales, incluyendo políticas que apuntan a abordarlas directamente (Chernyshenko, Kankaraš y Drasgow, 2018 citado en Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019). Los gobiernos alrededor del mundo reconocen la importancia de desarrollar competencias socioemocionales en los jóvenes por medio de la educación, con el fin de prepararlos para el futuro (Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019).

Una de las razones para poner atención al desarrollo de estas competencias en los jóvenes es que la evidencia ha demostrado que estas resultan clave para el desarrollo personal, el desarrollo de una carrera y para que los individuos sean capaces de contribuir productivamente a la sociedad (National Academy of Sciences, 2012 citado en Kankaraš, y Suarez-Alvarez, 2019). Por esto, estas han sido un componente de aquellas competencias

consideradas clave para la empleabilidad en el siglo XXI (De Fruyt, Wille y John, 2015; Trilling y Fadel, 2009 citados en Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019).

La investigación en competencias socioemocionales ha acumulado evidencia al respecto, por lo que ha logrado definir los siguientes dominios y sus respectivas competencias socioemocionales (Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019):

1. Efectividad personal: autocontrol, responsabilidad y persistencia.
2. Colaboración: empatía, cooperación, confianza.
3. Regulación emocional: tolerancia al estrés, control emocional, optimismo.
4. Apertura: curiosidad, creatividad, tolerancia
5. Involucramiento con otros: energía, asertividad y sociabilidad.

El currículum nacional de la EMTP no es ajeno a la tendencia internacional al considerar estas competencias en sus programas de estudio. Estas se observan principalmente en los OAG 3, 4 y 5.

Considerando lo anterior, este estudio abordó dos de los cinco dominios mencionados anteriormente: Efectividad personal y Colaboración.

### **Efectividad personal**

Se define como una tendencia a la autodisciplina, esto es, la capacidad de enfocar la atención en una tarea actual y evitar distracciones, para cumplir con objetivos establecidos por uno mismo. También incluye una faceta de “organización” de capacidades críticas para planificar y ejecutar planes para alcanzar objetivos a largo plazo. Este dominio además incluye una dimensión con aspectos interpersonales -“responsabilidad”- porque la gestión del tiempo, la puntualidad y el cumplimiento de los compromisos que se asumen con otros son clave para ser percibidos como personas consistentes y para generar confianza en los demás (John y De Fruyt, 2015 citados en Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019).

### **Colaboración**

Se define como una tendencia a mantener relaciones positivas con otros, minimizando los conflictos interpersonales; demostrar preocupación de manera emocional y activa hacia el bienestar de los otros; tratar a los demás con amabilidad, y tener creencias sobre los demás que, en general, son positivas (Kankaraš y Suarez-Alvarez, 2019).

#### **1.1.3. Especificaciones técnicas**

A partir de los marcos de referencia, se generan las especificaciones técnicas de las pruebas. Estas establecen las características específicas de diseño de los instrumentos y buscan garantizar cobertura y comparabilidad en la medición. Las especificaciones técnicas se elaboran por los equipos de la Agencia de Calidad de la Educación con la colaboración de la Unidad de Currículum y Evaluación (UCE) del Ministerio de Educación.

Estas especificaciones técnicas distinguen y definen ejes de contenidos, habilidades, contextos o dominios y, además, establecen las matrices de evaluación teóricas que orientan la construcción de las pruebas, señalando los porcentajes de preguntas que se consideran deseables para representar cada uno de los ejes en la prueba.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas de los instrumentos construidos y aplicados en el presente estudio, así como las respectivas matrices de evaluación.

### **a. Instrumento de evaluación de Competencia Lectoescritora**

Para desarrollar el instrumento de evaluación de la Competencia Lectoescritora, se consideraron las siguientes dimensiones: i) tipos de texto, ii) contextos y iii) habilidades lectoescritoras. A continuación, se describen cada una de ellas y las categorías que las componen.

#### **i) Tipos de texto**

Con base en las clasificaciones y definiciones presentadas por PIAAC 2012 (OECD, 2012) y PISA 2012 (OECD, 2013), los distintos tipos de texto que se consideraron para evaluar la Competencia Lectoescritora se clasificaron según sus características y objetivos comunicativos, así como en cuanto a su formato y el soporte o medio usado.

A continuación, se describen las características de los distintos tipos de texto que se consideraron para evaluar el constructo.

Según sus características y objetivos comunicacionales, se distinguen los siguientes tipos de texto:

- *Descriptivos*: textos que hacen referencia a un objeto en el espacio. Estos textos suelen responder a la pregunta “¿qué?”. Por ejemplo, la descripción de una característica, función o proceso en un manual técnico.
- *Narrativos (no necesariamente literarios)*: textos que dan cuenta de las propiedades de los objetos y su devenir en el tiempo. Por ejemplo, una crónica periodística, una novela, el relato de un evento deportivo o una tira cómica.
- *Expositivos*: textos que tratan de la forma de las cosas; proporcionan una explicación sobre el modo en que los distintos elementos de un fenómeno o situación se interrelacionan entre sí, y suelen responder a la pregunta “¿cómo?”. Por ejemplo, un texto informativo que explica el efecto del cambio climático o un gráfico de la evolución de la población, entre otros.
- *Argumentativos*: textos que presentan la relación entre conceptos o proposiciones; suelen responder a la pregunta “¿por qué?”. Entre ellos se encuentran los textos persuasivos y de opinión, por ejemplo, una carta al director, un anuncio publicitario o comentarios en un foro, entre otros.

- *Instruccionales*: textos que indican los pasos que se deben seguir para completar una tarea. Por ejemplo, instructivos sobre primeros auxilios o de manejo de software.
- *Registros*: textos que son diseñados para estandarizar, presentar y conservar información. Por ejemplo, una tabla de posiciones de equipos deportivos o un gráfico sobre las variaciones del precio del combustible.

Cada uno de los tipos de textos anteriores puede presentarse en los formatos que se presentan a continuación:

- *Textos continuos*: están compuestos por oraciones organizadas en párrafos, dando origen a textos de distinta extensión y complejidad. En ellos puede primar un propósito narrativo, argumentativo, descriptivo o instruccional. Algunos ejemplos son: noticias, artículos y reportajes, folletos, manuales y correos electrónicos.
- *Textos discontinuos*: poseen características tipográficas propias, más que el desarrollo de párrafos para organizar y presentar la información, por lo que exigen estrategias de lectura no lineal. Ejemplos de ellos son: tablas, listas y gráficos.
- *Textos mixtos*: son el resultado de la combinación de textos continuos y discontinuos, por ejemplo, reportajes o artículos de los medios que integren tablas, gráficos o infografías, entre otras.
- *Textos múltiples*: son textos generados a partir de dos o más textos independientes, de distinta fuente, con un propósito particular, los que pueden ser complementarios o contradictorios, por ejemplo, folletos sobre un producto o servicio de distintas empresas.

Por último, los textos escritos se pueden clasificar según el soporte o medio usado:

- *Textos impresos*: son textos cuyo soporte es el papel o se presentan a través de un dispositivo electrónico de la misma forma en que se imprimen, sin cambiar ninguna característica.
- *Textos digitales*: estos textos, además de presentar las características que aplican a cualquier texto impreso, tienen particularidades relacionadas con las posibilidades tecnológicas de navegación e hipervínculo. Para efectos de la construcción de esta prueba, este tipo de textos será considerado como una situación enunciativa plausible y auténtica para la construcción de ítems, es decir, podrá servir como contexto.

## ii) Contextos

El contexto en el que el sujeto se desarrolla influye de manera significativa en la actividad lectora, ya que afecta tanto la motivación por leer como la manera en que el texto es interpretado. Por lo tanto, es necesario tener en consideración los contextos de producción y uso, los cuales son descritos de la siguiente manera:

- *Vida personal*: refiere a textos dirigidos a satisfacer necesidades individuales de las personas, atinentes a su vida privada, ya sea vinculadas con relaciones interpersonales, situaciones domésticas, actividades recreativas u otras.
- *Laboral*: refiere a materiales relacionados con el mundo laboral, como la búsqueda de trabajo, el seguimiento de indicaciones y la comunicación de indicaciones. En este sentido, considerando que el propósito del instrumento apunta a la evaluación de las competencias de los estudiantes para la vida laboral, las situaciones relacionadas con este ámbito primaron en la selección de estímulos. Estos abordan temáticas como seguridad en el trabajo, normativas que regulan el trabajo y el cuidado del medioambiente, entre otras.
- *Educacional*: se relaciona con el contexto de aprendizaje o formación (formal o informal) donde el objetivo consiste en la adquisición de conocimientos o el desarrollo de habilidades y destrezas específicas, ya sea mediante la participación de instancias formativas, tales como educación superior, capacitaciones y certificación de competencias laborales u otras instancias. En ese sentido, incluye las comunicaciones que se dan en entornos cuyo propósito sea formativo.
- *Participación en la sociedad*: textos relacionados con actividades e inquietudes de la sociedad en general, tales como salud pública, cultura, economía, política y eventos noticiosos en general. Incluye documentos oficiales, así como información sobre acontecimientos públicos. Los textos asociados a esta categoría presuponen un contacto más o menos anónimo con otras personas, por consiguiente, incluyen situaciones surgidas en blogs tipo foro, sitios web de noticias y anuncios oficiales que se encuentran tanto en internet como impresos.

## iii) Habilidades lectoescritoras

El proceso de lectura implica la relación entre un individuo y un texto con el fin de construir el sentido de este último. Dicho sentido se elabora a partir de elementos propios del texto, del lector y del contexto histórico y sociocultural.

Por esta razón, la definición de comprensión lectora propuesta por la OCDE para su instrumento PIAAC (OECD, 2016) sirve de modelo adecuado a las necesidades evaluativas de las competencias lectoras para los estudiantes de EMTP, ya que se consideran diversos contextos asociados a la comprensión y uso de información para alcanzar metas y desarrollar al máximo cualidades personales y profesionales, según se requiera.

En este marco, las habilidades involucradas en el proceso de lectura se clasificaron en tres grandes dimensiones: Localizar y extraer, Interpretar y relacionar, y Evaluar y reflexionar. Algunas de estas habilidades son aplicables a elementos internos del texto y otras requieren de la integración de aspectos externos a este o propios del lector, como los conocimientos previos, creencias y valores, entre otros. Estas tres dimensiones son descritas a continuación:

- **Localizar y extraer:** incluye tareas de acceso e identificación de información en un texto. Considera habilidades de lectura relacionadas con elementos explícitos, como palabras, cifras y oraciones asociadas al contenido literal del texto. El lector, por lo tanto, se puede enfrentar a la tarea de extraer información simple mediante la búsqueda del elemento por el cual se pregunta, o bien, debe recuperar información explícita que compite con datos de similares características en el texto.
- **Interpretar y relacionar:** incluye tareas de integración e interpretación. Considera habilidades lectoras dirigidas al procesamiento de información del texto, a fin de construir su significado, mediante la relación entre elementos explícitos e implícitos de este. Dentro de las tareas que comprende esta habilidad se encuentran la inferencia, el reconocimiento de ideas principales y secundarias, el establecimiento de relaciones de causalidad o finalidad de un hecho o información, entre otras. En un nivel más complejo, la interpretación permite integrar experiencias y conocimientos previos para construir los sentidos del texto.
- **Evaluar y reflexionar:** considera tareas en las que el lector debe valorar y asumir una postura frente al texto. Estas tareas incluyen, por ejemplo, determinar la relevancia y credibilidad de la información, analizar su estructura y los tipos de evidencia que se proporcionan. Estas habilidades exigen que el lector use conocimientos externos al texto para construir sentido y desarrollar un punto de vista sobre este. Además, se requiere que el lector evalúe la información presentada en el texto a partir de criterios dados, como formular una opinión sobre algún aspecto del texto o evaluar los recursos utilizados de forma y contenido, la pertinencia de la información, evaluación de la manera en que los elementos del texto influyen en el lector, entre otras.

Por su parte, las habilidades relacionadas con la producción de textos escritos implican elaborar un texto con un propósito comunicativo claro, un desarrollo coherente y cohesionado de las ideas, y el uso de un registro lingüístico adecuado al contexto (situación laboral e interlocutores). Estas habilidades se agruparon en las siguientes dimensiones discursivas:

- *Adecuación a la situación comunicativa:* el ajuste del texto a la tarea de escritura planteada por el estímulo, considerando la audiencia y contexto propuestos, así como el uso de un registro lingüístico pertinente.
- *Propósito:* ajuste del texto al objetivo comunicativo planteado en el estímulo (informar, argumentar, describir, narrar, etc.).
- *Coherencia y cohesión:* desarrollo progresivo y coherente de ideas en el texto, lo cual se expresa mediante el empleo adecuado de los recursos cohesivos.
- *Aspectos formales:* corrección ortográfica y dominio léxico adecuado a la situación comunicativa propuesta y en relación con la comprensión del texto producido.

A continuación, en la tabla 1.1.1 se presenta el porcentaje de preguntas que conformó el instrumento por cada eje de habilidad.

**Tabla 1.1.1**

*Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Lectoescritora. Ejes de habilidades*

Ejes de habilidades	EMTP
<b>Localizar y extraer</b>	28,2%
<b>Interpretar y relacionar</b>	48,7%
<b>Evaluar y reflexionar</b>	15,4%
<b>Producción de textos escritos</b>	7,7%

## b. Instrumento de evaluación de Competencia Numérica

Para desarrollar el instrumento de evaluación de la Competencia Numérica, se consideraron las siguientes dimensiones: i) contenidos matemáticos, ii) contextos, y iii) habilidades. Cada dimensión se describe a continuación a partir de las categorías que la componen.

### i) Contenidos matemáticos

El objetivo de evaluación de este instrumento es acceder a una situación que involucre información cuantitativa, realizar una tarea, resolver un problema o tomar decisiones basadas en la comprensión de la información. Por esto, el foco no se sitúa en los contenidos matemáticos formales, sino en cómo se presentan las matemáticas en situaciones de nuestro entorno (periódicos, instrucciones, cuentas, contratos, fenómenos naturales, etc.).

En este instrumento, los conocimientos matemáticos involucrados no deben superar a los incluidos en el currículum nacional hasta 8° básico (incluyendo el vocabulario y la notación), de modo que estos no representen una barrera de entrada al abordar las situaciones planteadas y los estudiantes puedan demostrar el desarrollo del razonamiento realizado.

A continuación, se describen de forma amplia las áreas de contenido que se abordaron, usando como referente las descripciones usadas en PIAAC (2012):

- *Cantidades y números:* la cantidad incluye atributos como los precios, el tamaño (por ejemplo, longitud, superficie y volumen), las tasas de crecimiento, las ganancias y las pérdidas, la temperatura y otras variables climáticas, entre otros. Los números enteros positivos, además, sirven como contadores y estimadores, mientras que el uso conjunto de números positivos y negativos puede servir para indicar dirección. Por otro lado, los números se usan como organizadores e identificadores (por ejemplo, números de teléfono o códigos postales) y, en la vida cotidiana, se usan para realizar cálculos mediante las operaciones aritméticas (más frecuentemente con las cuatro operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división, pero a veces con operaciones

un poco más complejas como calcular el cuadrado y la raíz cuadrada de un número). Para un buen manejo de los números y las cantidades es central tener desarrollada una noción de magnitud.

- *Dimensiones y formas*: la dimensión considera la descripción de las cosas en el espacio, tales como longitudes, perímetros, áreas, planos, superficies, ubicación, etc. La dirección y la ubicación espacial es una habilidad requerida al leer, interpretar o dibujar mapas y diagramas. Por su parte, la forma se refiere a una categoría que describe imágenes y entidades que pueden visualizarse en dos o tres dimensiones (por ejemplo, casas y edificios, las señales del tránsito, las formas de los copos de nieve, las sombras o las plantas). Para un buen manejo de las dimensiones y formas, es central tener desarrolladas nociones relacionadas con la existencia de puntos de referencia y con la estimación de medidas, por lo que también se deben conocer y comprender las unidades y los sistemas de medidas, tanto informales como estandarizados (Sistema Internacional de Unidades).
- *Patrones, relaciones y cambio*: los patrones refieren a las regularidades encontradas en el mundo, como las formas musicales, la naturaleza, el tráfico, etc. Por su parte, las relaciones y el cambio se relacionan con cómo las cosas en el mundo están asociadas y se complementan. Por ejemplo, las poblaciones varían con el tiempo, los precios fluctúan y los objetos en movimiento aceleran y desaceleran. Las tasas de cambio describen regularidades de la evolución de los valores en el tiempo. Esta área de conocimiento podría requerir la capacidad para formular matemáticamente las relaciones entre variables o usar modelos dados de estas relaciones, junto con la capacidad de entender y usar razonamientos proporcionales en diversas situaciones.
- *Datos y azar*: los datos incluyen los conceptos relacionados con variabilidad, muestreo, error muestral, predicciones y generalizaciones posibles, y temas estadísticos, como la recopilación de datos y su visualización a través de representaciones gráficas. El azar se relaciona con las probabilidades de ocurrencia de eventos en diversas situaciones, con la identificación de patrones en comportamientos aleatorios y los métodos estadísticos pertinentes, comprendiendo el rol de las probabilidades en la sociedad y sus usos para la toma de decisiones.

A continuación, en la tabla 1.1.2 se presenta el porcentaje de preguntas que conformó el instrumento por cada eje de contenido.

**Tabla 1.1.2**

*Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Numérica. Ejes de contenidos*

Ejes de contenido	EMTP
<b>Cantidades y números</b>	34,4%
<b>Dimensiones y formas</b>	9,4%
<b>Patrones, relaciones y cambio</b>	21,9%
<b>Datos y azar</b>	34,4%

## ii) Contextos

La competencia numérica se basa en la capacidad de manejar diferentes tipos de situaciones que involucran la matemática con diferentes propósitos; por eso, en este instrumento se considera relevante que todos los ítems sean presentados en contextos reales, en los cuales la tarea matemática se desprenda de manera natural con el propósito de profundizar la comprensión del contexto y sus implicancias.

A continuación, se describen cuatro tipos de contextos en los que usualmente aparece información cuantitativa que requiere de habilidades matemáticas para ser abordada. Estos contextos no son mutuamente excluyentes, sin embargo, para resguardar su variabilidad en el instrumento se intenta clasificarlos en uno de ellos.

- *Vida personal*: en la vida cotidiana se desarrollan tareas numéricas en contextos personales y familiares. Algunas de estas tareas desarrolladas en la vida diaria incluyen: manejar dinero y presupuestos; comprar y gestionar el tiempo; participar en juegos de azar; comprender los resultados deportivos y sus estadísticas; leer mapas, y hacer mediciones en situaciones del hogar, como cocinar, hacer reparaciones o tener pasatiempos.
- *Laboral*: en el trabajo se presentan situaciones cuantitativas que pueden ser más específicas que aquellas de la vida cotidiana. Algunas tareas numéricas desarrolladas en situaciones de trabajo incluyen: completar órdenes de compra; manejar el presupuesto y los recursos de un proyecto; aplicar principios básicos de gestión financiera y administración; completar e interpretar gráficos de monitoreo de los procesos; realizar y registrar mediciones; leer planos, monitorear gastos, predecir costos y aplicar fórmulas.
- *Educacional*: la continuación de estudios, ya sean universitarios, técnicos de nivel superior, capacitaciones o de certificación de competencias laborales requiere conocer algunos de los aspectos más formales de la matemática, como aquellos que involucran el conocimiento de símbolos, reglas y fórmulas, y la comprensión de algunas de las convenciones usadas en el trabajo matemático formal.
- *Participación en la sociedad*: la información cuantitativa presentada en los medios de comunicación y otros medios (incluidos datos y gráficos estadísticos) sobre asuntos de la sociedad, tales como salud, economía, política y medioambiente, entre otros, requiere la capacidad de leer e interpretar información cuantitativa; por ejemplo, transformaciones demográficas, tendencias de infracciones a las leyes, asuntos de salud pública, operaciones financieras cotidianas como ahorro, inversión y endeudamiento, y temáticas medioambientales.

### iii) Habilidades

Dada la diversidad de situaciones a las que las personas se enfrentan, aparece la necesidad de abordar de diferentes formas los requerimientos matemáticos. Las habilidades matemáticas se agrupan según las distintas demandas de nuestro entorno y los diferentes niveles de complejidad en que se presentan.

Si bien a continuación se describe cada grupo de habilidades por separado, es esperable que en los diferentes contextos de la evaluación estas interactúen entre sí.

- *Conocer (localizar, identificar, describir)*: implica identificar, localizar o acceder a cierta información matemática que está presente en la situación y que es relevante para su propósito u objetivo. Por sí solas, a menudo estas tareas requieren un nivel bajo de comprensión matemática. Sin embargo, suele corresponder solo a la primera etapa a realizarse, seguida de los demás tipos de tareas que se detallan en los siguientes grupos.
- *Aplicar (ordenar, contar, estimar, calcular, medir, modelar, usar fórmulas)*: implica utilizar procedimientos y reglas matemáticas conocidos, o realizar acciones basadas en información matemática ya identificada en la situación. Incluye contar o realizar operaciones aritméticas, así como ordenar, clasificar, estimar e, incluso, usar o desarrollar una fórmula que sirva como modelo de una situación o un proceso.
- *Interpretar (traducir, deducir, comentar, explicar)*: implica interpretar el significado y comprender las implicaciones que la información de naturaleza matemática o estadística tiene para otros elementos de la situación, así como hacer juicios o desarrollar opiniones. Las tareas interpretativas pueden referirse no solo a información numérica (es decir, cifras o datos estadísticos), sino también a conceptos matemáticos o estadísticos más amplios, como tasas de cambio, proporciones, distribuciones, muestras, sesgo, correlación, riesgo de probabilidad o causalidad.
- *Analizar o evaluar*: esta categoría es, en parte, una extensión de las tareas de interpretación. Considera tareas relacionadas con situaciones en las que una persona debe analizar un problema, evaluar la calidad de la solución en función de algunos criterios o de ciertas demandas del contexto y, si es necesario, volver a realizar interpretaciones o análisis, así como una nueva evaluación de la solución obtenida. Pueden requerirse en diversos contextos, como procesamiento o integración de información proveniente de múltiples fuentes.
- *Comunicar*: implica representar y comunicar información matemática; describir los *resultados* de sus acciones o interpretaciones a otra persona, o explicar y justificar la lógica de su análisis o evaluación. Esto puede hacerse a través de medios orales o escritos (presentar un simple número o palabra), un dibujo (un diagrama, un mapa o un gráfico), la generación de una pantalla de información, o bien, combinaciones de estos y otros modos de comunicación.

A continuación, en la tabla 1.1.3 se presenta el porcentaje de preguntas que conformó el instrumento por cada eje de habilidad.

**Tabla 1.1.3**

*Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Numérica. Ejes de habilidades*

Ejes de habilidades	EMTP
<b>Conocer</b>	9,4%
<b>Aplicar</b>	50,0%
<b>Interpretar</b>	18,8%
<b>Analizar o evaluar</b>	15,6%
<b>Comunicar</b>	6,3%

### c. Instrumento de evaluación de Competencia Efectividad personal

El instrumento de evaluación de Competencia Efectividad personal se elabora para medir la autopercepción de los estudiantes en las siguientes dimensiones:

- *Autocontrol o autodisciplina*: capacidad para controlar los impulsos, postergar la gratificación y mantener la concentración.
- *Responsabilidad o confiabilidad*: capacidad para cumplir los compromisos asumidos con otros.
- *Persistencia*: capacidad de mantener el esfuerzo en tareas y actividades, y la de mantener la concentración pese a desafíos y distracciones.
- *Motivación por el logro*: capacidad de establecer altos estándares personales y trabajar para lograrlos.

A continuación, en la tabla 1.1.4 se presenta el porcentaje de preguntas que conformó el instrumento por cada dimensión.

**Tabla 1.1.4**

*Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Efectividad personal.*

*Dimensiones*

Dimensiones	EMTP
<b>Autocontrol o autodisciplina</b>	27,3%
<b>Responsabilidad o confiabilidad</b>	21,2%
<b>Persistencia</b>	18,2%
<b>Motivación por el logro</b>	33,3%

#### d. Instrumento de evaluación de Competencia Colaboración

El instrumento de evaluación de Competencia Colaboración se elabora para medir la auto percepción de los estudiantes en las siguientes dimensiones:

- *Empatía*: capacidad para considerar la perspectiva de un otro e involucrarse de manera empática con el bienestar de los demás. Quienes son empáticos suelen ser cálidos y sensibles.
- *Cooperación o armonía en las relaciones*: capacidad de vivir en armonía con los demás. Quienes tienen esta habilidad desarrollada suelen ser cordiales y amables; personas con quienes es fácil relacionarse y que suelen no enjuiciar a los otros.
- *Confianza*: capacidad de asumir que los otros, en general, tienen buenas intenciones y actuar en coherencia con esta confianza en los demás.

A continuación, en la tabla 1.1.5 se presenta el porcentaje de preguntas que conformó el instrumento por cada dimensión.

**Tabla 1.1.5**

*Matriz de evaluación del instrumento para evaluar Competencia Colaboración. Dimensiones*

Dimensiones	EMTP
<b>Empatía</b>	28%
<b>Cooperación o armonía en las relaciones</b>	36%
<b>Confianza</b>	28%

#### e. Cuestionarios

De acuerdo a la revisión de la literatura y los resultados de la consulta a actores, las variables sobre información contextual que resultaron más relevantes para recoger en los cuestionarios asociados a la evaluación son las siguientes:

##### i) Variables institucionales

Con el objetivo de recoger información referida a características institucionales, se aplicó un cuestionario para directores de los establecimientos y otro para un conjunto de docentes, con el que se indagaron las siguientes variables:

- Características del currículum que implementa el establecimiento educacional: tipos y duración de las prácticas profesionales, espacios de alternancia disponibles, etc.
- Características del liderazgo y las prácticas de gestión pedagógica que se llevan a cabo.
- Cantidad y características de los vínculos con el sector productivo.
- Actividades de apoyo a los estudiantes (tutorías, mentorías, etc.).

- Calificación de los docentes, nivel en carrera docente, perfeccionamiento y experiencia laboral, entre otras.
- Características de las estrategias de enseñanza, incluyendo el uso de métodos como resolución de problemas, indagación, etc.

## ii) Variables individuales

Con el objetivo de recoger información referida a características individuales, se elaboró un cuestionario para estudiantes, que se aplicó a una muestra representativa de estos por cada rama económica, y en el que se abordaron las siguientes variables:

- Características individuales (género, edad, lugar de residencia, etc.).
- Características socioeconómicas (capital económico y cultural, formación de los padres, etc.).
- Trayectoria escolar (características de su formación básica).
- Desempeño académico en asignaturas tradicionales (Lenguaje y Matemática).
- Tipo y calidad de actividades complementarias vinculadas a su formación (prácticas, tutorías, visitas a empresas, etc.).
- Actitudinales (disposición al estudio y motivación por su especialidad).
- Expectativas o perspectivas futuras (continuidad de estudio, trabajo, etc.).

## 1.2. Elaboración y diseño de instrumentos

Los instrumentos elaborados para medir las diferentes competencias varían dependiendo de si estas son académicas o socioemocionales. A continuación, se describe el proceso de elaboración de cada instrumento aplicado en este estudio, así como las instancias de validación llevadas a cabo.

### 1.2.1. Competencias Académicas: Lectoescritora y Numérica

Para evaluar las Competencias Académicas (Lectoescritora y Numérica) se utilizaron instrumentos de evaluación directa, esto es, ante estímulos similares a los que se enfrentan en un contexto cotidiano, los estudiantes deben hacer uso de sus conocimientos, habilidades y actitudes para resolver una tarea breve.

Estas tareas o ítems se construyen a partir de objetivos de evaluación (OE) que corresponden a una operacionalización de las especificaciones técnicas descritas en el apartado anterior.

Para evaluar estas competencias, la mayoría de los formatos de ítems que se incluyeron en los instrumentos fueron de opción múltiple y selección única (preguntas cerradas) y de respuesta abierta (preguntas abiertas). Además, se incorporó una pregunta cerrada de opción múltiple y selección múltiple.

Estos instrumentos se construyen mayoritariamente sobre la base de preguntas de opción múltiple, pues este formato permite reportar información de la mayoría de los constructos a evaluar en forma efectiva y eficiente, asegurando validez, confiabilidad y objetividad del instrumento en su totalidad (Downing y Haladyna, 2006). Las preguntas de respuesta abierta se utilizaron fundamentalmente para evaluar aquellos aprendizajes que no son susceptibles de ser medidos con preguntas de respuesta cerrada y que, en términos generales, corresponden a habilidades cognitivas de orden superior, para las que el formato abierto permite mayor fidelidad al constructo medido (Haladyna y Rodríguez, 2013).

Las preguntas cerradas se construyen a partir de un enunciado para el cual existe una única opción correcta (clave) y dos o tres distractores (opciones incorrectas), dependiendo de la variedad de errores plausibles que sea posible recoger. Dentro de las preguntas cerradas, se incorporó una pregunta de opción múltiple y de selección múltiple, en la cual el estudiante puede escoger más de una opción correcta dentro de un conjunto de opciones que contienen claves y distractores.

Los distractores se elaboran sobre la base de errores comunes que cometen los estudiantes que no han logrado los aprendizajes (Haladyna y Rodríguez, 2013). En algunos casos, las preguntas se encuentran contextualizadas con información que sirve de base para la selección de la respuesta, como textos, gráficos y situaciones problemáticas, entre otros.

Las preguntas de respuesta abierta, por su parte, se construyen a partir de enunciados (estímulos) que plantean una tarea o interrogante que debe ser desarrollada por el estudiante. Al igual que en las preguntas cerradas, algunas preguntas abiertas también se encuentran contextualizadas con información de base para el desarrollo de la tarea. Las pautas de este formato de preguntas son de dos tipos: algunas corresponden a pautas de respuesta única, es decir, documentos que establecen la o las respuestas correctas posibles, y otras corresponden a rúbricas, esto es, documentos que establecen descripciones de desempeño, dispuestas en una escala, las que se elaboran sobre la base de los aspectos que se observarán en la ejecución de una tarea y/o producto. En el caso de la Competencia Lectoescritora, la habilidad de producción de textos se evaluó con este tipo de preguntas, así como algunas habilidades de comprensión lectora.

El proceso de elaboración de los ítems para evaluar las competencias académicas se llevó a cabo mediante la modalidad de contratación directa de elaboradores externos por área. Al finalizar el proceso de elaboración externa se realizaron talleres de elaboración interna, conformados por los profesionales de los equipos de construcción de la Agencia, que tuvieron como propósito elaborar preguntas para cubrir aquellos contenidos y habilidades que no quedaron representados en el set de preguntas elaboradas por externos.

Una vez elaborados los ítems para evaluar las competencias Lectoescritora y Numérica, estos fueron distribuidos en distintas formas, digitalizados y ensamblados para la aplicación piloto conducente a su validación.

En la siguiente tabla se presenta el total de ítems construidos, según formato de pregunta, para los instrumentos de evaluación de las competencias Lectoescritora y Numérica.

**Tabla 1.2.1**

*Cantidad de preguntas construidas para su aplicación piloto según instrumento y tipo de pregunta. Competencias académicas*

Competencia Académica	Cerradas	Abiertas	Total
<b>Lectoescritora</b>	73	5	78
<b>Numérica</b>	71	4	75

### 1.2.2. Competencias Socioemocionales: Efectividad personal y Colaboración

A diferencia de las competencias Lectoescritora y Numérica, las Competencias Socioemocionales tienen una tradición evaluativa cuyo inicio es más reciente. Para evaluaciones a gran escala, suelen utilizarse técnicas de auto-reporte, tales como escalas tipo Likert, ítems de juicio situacional, viñetas de anclaje y respuesta forzada, entre otras. Asimismo, se utiliza el reporte de terceros para valorar estas competencias.

En el marco del presente estudio, en el piloto se exploraron diversos formatos de ítem para obtener resultados robustos. Específicamente, se probaron preguntas de respuesta forzada y de juicio situacional, junto con las tradicionales escalas tipo Likert.

**Tabla 1.2.2**

*Cantidad de preguntas construidas para su aplicación piloto según instrumento y tipo de pregunta. Competencias socioemocionales*

Competencia Académica	Likert	Juicio situacional	Respuesta forzada
<b>Efectividad personal</b>	50	6	50
<b>Colaboración</b>	40	6	40

### 1.2.3. Cuestionarios

Los cuestionarios del estudio tienen el mismo objetivo de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación que se aplican en las evaluaciones Simce: levantar información que permita caracterizar a las poblaciones de estudio y contextualizar los resultados educativos. Mediante estos cuestionarios se evalúan aspectos de la gestión escolar de los establecimientos educacionales y variables contextuales relacionadas a los resultados educativos. Dentro de estas variables se incluyen aspectos individuales y familiares de los estudiantes, además de características de los docentes y las escuelas.

El proceso de elaboración de los cuestionarios comenzó con insumos del estudio “Elaboración de un Marco de Referencia para la Evaluación Muestral de Competencias Genéricas en Estudiantes de Enseñanza Media Técnico Profesional en Chile” realizado en 2019 por el Instituto de Informática Educativa de la Universidad de la Frontera (IIE-UFRO) para la Agencia (Rex N° 0807, 26 de junio de 2019).

A partir de la propuesta del IIE-UFRO, en el equipo de elaboración de cuestionarios de la División de Estudios de la Agencia se elaboró una matriz de dimensiones a evaluar, se definieron los actores a evaluar y se elaboraron los instrumentos. Luego se adapta el Cuestionario para estudiantes a formato *online* para ser piloteado.

**Tabla 1.2.3**

*Tipo de instrumento elaborado para aplicación piloto y definitiva. Cuestionarios*

Piloto	Definitiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios para estudiantes de IV medio modalidad TP y HC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios para estudiantes de IV medio modalidad TP y HC</li> <li>• Cuestionarios para docentes de especialidades modalidad TP</li> <li>• Cuestionarios para apoderados modalidad TP</li> <li>• Cuestionarios para directores modalidad TP</li> </ul>

En los cuestionarios se incluyeron los siguientes tipos de preguntas:

- Con alternativas excluyentes
- Con alternativas no excluyentes
- Con categorías de respuesta Sí y No
- Con categorías de respuesta tipo Likert
- Con categorías de respuesta de frecuencias
- Con categorías de respuesta de diferencial semántico

Por otra parte, la cantidad de preguntas y las temáticas abordadas en cada uno de los cuestionarios se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 1.2.4***Cantidad de preguntas y temáticas abordadas según tipo de instrumento. Cuestionarios*

<b>Cuestionario</b>	<b>Número de preguntas</b>	<b>Temáticas</b>
<b>Cuestionarios para estudiantes</b>	27	Valoración de la experiencia escolar; apoyo de los profesores; experiencias laborales; percepción respecto a la especialidad técnico-profesional y a elementos del establecimiento; expectativas académicas y profesionales; y conocimiento del Acuerdo Nacional de Articulación.
<b>Cuestionarios para docentes de especialidad</b>	18	Características y formación profesional; preparación para implementar herramientas pedagógicas; confianza y colaboración entre docentes; gestión de la o el director(a) y el equipo técnico-pedagógico del liceo; satisfacción laboral y oportunidades de capacitación docente; percepción frente a la infraestructura y recursos educativos; y satisfacción con la implementación de la educación técnico-profesional en el liceo.
<b>Cuestionarios para apoderados</b>	18	Características del hogar y sus miembros; expectativas sobre la trayectoria educativa y laboral del estudiante; valoración de la educación escolar técnico-profesional; e involucramiento de los apoderados en la educación de los estudiantes.
<b>Cuestionarios para directores</b>	16	Percepción del liderazgo del sostenedor; expectativas educativas en relación a estudiantes de IV medio; gestión pedagógica y docente; competencias y prácticas docentes; infraestructura y recursos educativos; vínculos con la educación superior y empresas; y acciones de mejoramiento de programas de estudio.

### 1.3. Validación de instrumentos

La instancia de validación de los instrumentos anteriormente descritos fue mediante una aplicación piloto. Este proceso constó principalmente de dos etapas. La primera fue el desarrollo de la plataforma y la digitalización de los instrumentos, y la segunda fue la aplicación propiamente tal.

El desarrollo de la plataforma y la digitalización y ensamblaje de los instrumentos se desarrolló entre junio y octubre de 2022. Este proceso fue adjudicado por el IIE-UFRO mediante un convenio de colaboración (Rex N° 466, 10 de junio de 2022).

La estructura de los instrumentos que se aplicaron en el piloto se presenta en la tabla a continuación.

**Tabla 1.3.1**

*Estructura de los instrumentos de la aplicación piloto*

Instrumento	Cantidad de formas	Cantidad de preguntas por forma
<b>Competencias académicas</b>	5	62
<b>Competencias socioemocionales</b>	5	78
<b>Cuestionario para estudiantes</b>	1	26

El proceso de aplicación se realizó entre el 22 de junio y el 3 de agosto de 2022. En este proceso participaron 27 establecimientos, con un total de 38 cursos. Los estudiantes que participaron de la fase piloto fueron 847 (80% del total de estudiantes de la muestra). De estos, 760 (89.7%) cursan la modalidad TP y 87 (10.3%) la modalidad HC.

El análisis de estos instrumentos permitió obtener información cuantitativa y cualitativa de los ítems para determinar si tenían la suficiente calidad como para conformar un instrumento de evaluación definitivo.

Para los instrumentos que evalúan competencias académicas, en particular, para las preguntas abiertas, la información obtenida del piloto permitió validar las pautas y rúbricas, y elaborar los manuales de corrección. En el caso de las preguntas de opción múltiple, el proceso entregó información sobre la calidad de los enunciados y las opciones, como también sobre su dificultad.

Tomando como base el resultado de los análisis cuantitativos y cualitativos de los instrumentos aplicados en el piloto, se seleccionó el conjunto de preguntas que cumplieron con los requisitos de calidad, pero además de representatividad y cobertura curricular y cobertura del rango de habilidades de los estudiantes, para conformar los instrumentos definitivos.

Para los instrumentos que evalúan competencias socioemocionales, la información obtenida en el piloto permitió verificar la pertinencia del formato de las preguntas así como de la escala de respuestas. A partir de los resultados obtenidos, se definió no incorporar preguntas en formato de respuesta forzada debido, entre otras cosas, a que no era posible recuperar la estructura factorial de los constructos evaluados, a una baja confiabilidad y a que se observó una interferencia en las respuestas a los ítems preguntados de forma negativa.

En el caso de las preguntas tipo Likert, luego de los análisis del pilotaje se definió eliminar la categoría de respuesta neutra (Ni de acuerdo ni en desacuerdo), además de incorporar las preguntas solo en afirmativo (eliminando así las preguntas en negativo).

Además, en las preguntas de juicio situacional, la validación sirvió para seleccionar aquellas que presentaban una distribución más homogénea de respuestas.

Con respecto a los cuestionarios, se realizaron análisis y ajustes a partir de los resultados del piloto y de revisiones de equipos internos y externos a la Agencia<sup>4</sup>. Estos análisis arrojaron una buena comprensión de preguntas y manejo del formato de las mismas. Los ajustes se centraron, por un lado, en preguntas sobre las prácticas profesionales, ya que por la pandemia estas habían variado mucho en su implementación, y por otro, en los Cuestionarios de Apoderados, Docentes y Directores, de manera que pudieran ser aplicados en formato digital por la redefinición del estudio en este formato.

A partir de los análisis anteriores se ensamblaron los instrumentos agrupados por forma con los ítems que se mantendrían para la aplicación definitiva y se realizaron los ajustes pertinentes cuando era necesario.

En la siguiente tabla se muestra la estructura de los instrumentos que se utilizaron en la aplicación definitiva.

---

<sup>4</sup> Las revisiones internas fueron realizadas por los equipos de la División de Evaluación de Logros de Aprendizaje, de la División de Estudios (actualmente División de Estudio y Gestión del Conocimiento) y de la División de Evaluación y Orientación de Desempeño. La revisión externa se realizó con la Unidad de Fortalecimiento de la EMTP de la Secretaría Ejecutiva de Educación Media Técnico-Profesional del Ministerio de Educación.

**Tabla 1.3.2***Estructura de los instrumentos del estudio en aplicación definitiva*

<b>Instrumento</b>	<b>Cantidad de formas</b>	<b>Cantidad de preguntas por forma</b>
<b>Competencias académicas</b>	4	35
<b>Competencias socioemocionales</b>	4	33
<b>Cuestionario estudiantes</b>	1	27
<b>Cuestionario apoderados</b>	1	18
<b>Cuestionario docentes</b>	1	18
<b>Cuestionario directores y directoras</b>	1	18

## Capítulo 2: Desarrollo de la plataforma

---

Como se mencionó anteriormente, la aplicación de los instrumentos fue en formato digital mediante una plataforma diseñada exclusivamente para ello.

En este capítulo se describe el desarrollo de esta plataforma, usada tanto para la aplicación piloto como para la aplicación definitiva de este estudio. Este proceso incluyó el diseño y habilitación de la infraestructura tecnológica, así como la digitalización y ensamblaje de los instrumentos.

Asimismo, se describen las características principales de la plataforma y los controles de calidad realizados para asegurar su óptimo funcionamiento.

### 2.1. Diseño y habilitación de la infraestructura tecnológica

La habilitación de la infraestructura tecnológica incluyó: i) diseño de interfaz de respuesta para las pruebas, ii) diseño de interfaz de respuesta para los cuestionarios y iii) desarrollo de versión inicial de los instrumentos en modalidad digital.

Para el desarrollo de las versiones digitales de los instrumentos de evaluación se utilizó una personalización de la plataforma LimeSurvey2 versión 3.0. Esta plataforma es de carácter open source y está especialmente diseñada para crear instrumentos de evaluación en formato online.

#### 2.1.1. Digitalización de instrumentos

Este proceso consistió en transformar la información de los archivos base de los ítems de cada instrumento del estudio en su correspondiente versión digitalizada del ítem en la plataforma.

##### a. Digitalización de ítems Competencias académicas

Considerando la especificación de cada ítem, se determinó que la mejor distribución de los elementos para su digitalización y despliegue en computadores era la de tipo horizontal, tanto para los ítems de selección múltiple con respuesta única como para los de selección múltiple con respuesta múltiple.

En el caso de los ítems de pregunta de respuesta abierta, también se determinó que la mejor distribución de despliegue en pantalla era de tipo horizontal.

De esta manera la pantalla quedó dividida en dos partes, en la izquierda se presentaba el estímulo y en la derecha la pregunta asociada con sus respectivas alternativas.

Además, se estableció que al acceder a un ítem desde la plataforma, el estímulo asociado se desplegara a pantalla completa y que se incluyeran las opciones de: cerrar la pantalla completa, ampliar o reducir el zoom y responder. Esta última opción cierra la pantalla completa y permite responder el ítem. En el caso de un estímulo compartido, como es el caso de la mayoría de los ítems, solo al acceder al primer ítem del grupo se despliega el estímulo a pantalla completa, mientras que en los demás ítems se contempla una opción para que el estudiante despliegue opcionalmente el estímulo.

Cuando los estímulos son desplegados a pantalla completa, se sigue la lógica de mostrar la mayor cantidad de su contenido en la pantalla, para evitar que a primera vista el estudiante no pueda observar algún elemento.

### **b. Digitalización de ítems Competencias socioemocionales**

En el caso de la digitalización de los ítems asociados a Competencias socioemocionales, de tipo Likert, las preguntas se agruparon incluyendo 6 ítems por conjunto en el estudio piloto y 5 ítems por conjunto en el estudio definitivo. Esto debido a lo reducido de su extensión y lo general de sus instrucciones.

Esto también se hizo en el caso de los ítems de tipo respuesta forzada aplicados en el estudio piloto y los ítems de pregunta tipo juicio situacional.

### **c. Digitalización de cuestionarios**

Para el estudio piloto se digitalizó el Cuestionario para estudiantes y para el estudio definitivo se incluyeron, además, los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación para apoderados; para docentes, y para directores.

Para la digitalización de los cuestionarios se procedió tomando como base el archivo Word con la especificación de cada ítem (identificación, estructura, organización y orden). En el caso de las preguntas condicionadas, se estableció el control de las mismas con el bloqueo a través de un elemento gráfico (candado y tooltip) en el índice de preguntas que se visualiza al inferior de la pantalla, contemplando también el salto de las mismas en el flujo de respuesta cuando son utilizados los botones de anterior y siguiente pregunta. Al contestar la opción, según corresponda en la pregunta condicionante, se quita el elemento gráfico (candado) y se permite la respuesta de la pregunta bloqueada.

Con el propósito de ampliar la participación de estos actores en un contexto de uso privado en cualquier lugar (sin lanzadera), se realizó un desarrollo full responsive dado que amplía las posibilidades de acceder desde dispositivos móviles.

## 2.2. Características de la plataforma online

La habilitación del sistema de evaluación digital (online) contempló la definición de dos módulos, que se describen a continuación.

### 2.2.1. Módulo de instrumentos

El módulo de instrumentos corresponde a las versiones digitales de las pruebas y cuestionarios que forman parte del estudio, a los cuales los actores accedieron de forma digital o remota, a través del uso de un navegador web (browser). En particular, para el caso de los estudiantes, el acceso a la web fue a través de una aplicación denominada “Lanzadera”, que permite acceder en forma segura a la plataforma de evaluación, bloqueando las teclas o combinación de ellas para dar mayor seguridad a la aplicación del estudio. En el caso de los otros actores involucrados, se envió por correo electrónico un acceso directo a los instrumentos.

La forma de autenticación que se usó para cada instrumento contempló:

- Estudiantes: autenticación mediante RUN del participante y clave asociada a cada módulo de la aplicación.
  - Módulo 1: prueba de Competencias académicas.
  - Módulo 2, parte 1: Competencias socioemocionales
  - Módulo 2, parte 2: Cuestionario.
- Directores y docentes: link con autenticación mediante RUN para acceder al cuestionario.
- Apoderados: link con autenticación mediante RUN del estudiante para acceder al cuestionario.

Cabe destacar que, en la interfaz de acceso a los instrumentos, los participantes visualizaban en pantalla la bienvenida al instrumento y las instrucciones de uso, además de información de identificación (en el caso de los estudiantes, directores y docentes se visualizaba el nombre y el nombre del establecimiento; mientras que en el caso de los apoderados se visualizaba el nombre del estudiante y el nombre del establecimiento). En cuanto a la visualización de los ítems de cada instrumento, se presentaba uno por pantalla, dependiendo del tipo de instrumento, con la posibilidad de navegar entre ellos a través de botones para avanzar y retroceder, o a través de una consola que muestra gráficamente los ítems respondidos.

Para finalizar la aplicación de cada instrumento, los participantes accedían a una pantalla en la cual se entregaba información de la cantidad de preguntas que no habían sido respondidas, con el propósito de intencionar que respondieran todas las preguntas.

### 2.2.2. Módulo de inscripción y aplicación en la plataforma

El módulo de registro, acceso y evaluación consistió en una plataforma web que permitía cargar y administrar la aplicación de instrumentos de evaluación en modalidad remota (online).

El sistema se basó en un modelo de funcionamiento en la nube (cloud) a través de la implementación de una arquitectura de servidores con un proveedor de datacenter profesional (AWS en el ambiente oficial y Linode como ambiente alternativo frente a emergencias), que aseguraran un buen desempeño considerando el volumen de participantes. Para esto se diseñó y configuró una red de servidores web a los cuales fueron accediendo los participantes. Esta arquitectura incluyó un clúster distribuido de base de datos que aseguró un eficiente y correcto guardado de las respuestas.

### 2.3. Controles de calidad

Con la finalidad de asegurar la calidad de cada uno de los instrumentos digitalizados, el proveedor aplicó un proceso continuo de control de calidad, que contempló revisiones QA de su parte y de la Agencia, en cada una de las etapas de digitalización, de forma incremental e iterativa. Estas se describen a continuación:

- Verificar que la cantidad de preguntas fueran concordantes con los ítems disponibles en los documentos de especificación.
- Verificar el correcto despliegue de la interfaz de respuesta en computador, lo que implicaba: despliegue correcto de identificación del estudiante y establecimiento; despliegue correcto de instrucciones, correcta navegación a pregunta anterior, correcta navegación a pregunta siguiente, y acceso directo a preguntas desde el índice inferior.
- Verificar el correcto despliegue gráfico de los elementos de cada ítem de cada instrumento.
- Verificar la concordancia de los textos asociados a cada ítem digitalizado, en relación a su especificación en los documentos de base.
- Verificar que no hubiera errores de tipeo u ortográficos, ni espaciados o caracteres no correspondientes.
- Verificar, en los instrumentos de competencias académicas, la correcta asociación entre estímulos e ítems, en relación a su especificación en los documentos de base.
- Verificar, en los instrumentos de competencias académicas, las funcionalidades asociadas al contenedor de estímulos: ir a pantalla completa, aumento y reducción de zoom.
- Verificar, en los instrumentos de competencias académicas, el despliegue correcto a pantalla completa en el primer ítem de un grupo asociado a un estímulo.
- Verificar, en los instrumentos de competencias socioemocionales, el despliegue correcto de las instrucciones en la primera pregunta de cada tipo.
- Verificar, en casos específicos, el correcto despliegue de imágenes complementarias disponibles en las preguntas y alternativas de algunos ítems.
- Verificar, en casos específicos, el funcionamiento de la herramienta lupa.
- Verificar el correcto despliegue del cuadro de ingreso de texto y funcionalidad de guardado de preguntas de respuesta abierta.

- Verificar, en los ítems de Competencia Numérica, el correcto despliegue de elementos numéricos y fórmulas.
- Verificar el correcto registro de las funcionalidades de selección, desmarcar y cambio de alternativa de respuesta para cada uno de los ítems.
- Verificar la funcionalidad de marcado de respuestas completadas en el índice inferior (cambio de color en indicador de pregunta).
- Verificar, en el cuestionario para estudiantes, el correcto funcionamiento de las preguntas condicionales (bloqueo/desbloqueo de preguntas).
- Verificar, en la pantalla de finalización, los textos y la correcta indicación de preguntas sin responder en caso que corresponda.
- Verificar la correcta finalización de cada instrumento.
- Verificar el correcto guardado de respuestas luego de finalizar un instrumento.
- Verificar el correcto guardado de tiempos luego de finalizar un instrumento.
- Verificar que la cantidad de preguntas fuera concordante con las indicadas en el documento de ensamblaje correspondiente.
- Verificar el correcto orden de los ítems indicados para su forma en el documento de ensamblaje correspondiente.
- Verificar, en los instrumentos de competencias académicas, que los textos de enunciados sobre los estímulos correspondieran al orden de las preguntas asociadas al mismo.
- Verificar, en los cuestionarios para apoderados; docentes, y directores, el correcto despliegue y distribución de elementos en dispositivos móviles.
- Verificar, en los cuestionarios para apoderados; docentes, y directores, el correcto ajuste de textos en dispositivos móviles.

Luego de realizar el control de calidad interno del proveedor, se liberó una nueva versión de cada instrumento, la cual fue informada a la Agencia para su revisión. Una vez realizada la revisión, la Agencia informó al equipo de desarrollo para proceder con su corrección, según correspondiera. Una vez corregidas las observaciones, los instrumentos fueron sometidos a control de calidad interno del proveedor. Con cada proceso de control se liberaba una nueva versión de un instrumento para una nueva revisión de parte de la Agencia.

Luego de los procesos iterativos de revisión y control de calidad en el ambiente de revisión y desarrollo, se establecieron las versiones finales de los distintos instrumentos. En esta etapa los instrumentos estuvieron listos para ser dispuestos en un ambiente de producción denominado "Plataforma oficial de evaluación".

La instanciación del ambiente oficial fue ejecutada por un administrador de sistemas bajo la supervisión y revisión del administrador de plataforma de evaluación. En este proceso se realizaron diversas acciones, como la clonación de archivos y base de datos del sistema de evaluación, que contenían las versiones finales de cada instrumento.

Una vez levantado el ambiente oficial de aplicación de la evaluación, se procedió a ajustar tanto la configuración del sistema, instrumentos y datos de participantes. Estas acciones forman parte de un protocolo que tiene como finalidad asegurar el correcto acceso de los estudiantes y la correcta disponibilidad de los instrumentos asignados. Este protocolo contempló las siguientes acciones:

- Configuración de parámetros generales de la plataforma.
- Configuración de parámetros del módulo de envío de correos.
- Eliminación de participantes y respuestas de prueba (test de prueba).
- Habilitación de cada uno de los instrumentos.
- Habilitación en base de datos de tablas de participantes y tiempos por pregunta.
- Asignación de participantes a instrumentos según matrícula preestablecida.
- Validación de matrícula y acceso de los estudiantes a los instrumentos.
- Pruebas unitarias de acceso a instrumentos.
- Pruebas masivas de acceso a instrumentos.
- Pruebas de carga en función de estimación de usuarios concurrentes.

## Capítulo 3: Muestra

### 3.1. Diseño muestral

#### 3.1.1. Diseño de la muestra teórica

##### a. Descripción de la población de estudiantes de EMTP

La población de estudiantes de IV medio de EMTP corresponde aproximadamente al 75% de la población total de estudiantes del nivel. En las siguientes tablas se detalla su distribución.

**Tabla 3.1.1**

*Tamaño de la muestra y distribución según rama económica*

Rama económica		Cantidades		
Código enseñanza	Descripción	Estudiantes	Cursos	Establecimientos*
<b>410</b>	<b>Comercial</b>	21.042	774	451
<b>510</b>	<b>Industrial</b>	31.216	1.209	542
<b>610</b>	<b>Técnica</b>	19.418	780	459
<b>710</b>	<b>Agrícola</b>	3.603	164	137
<b>810</b>	<b>Marítima</b>	893	39	32
<b>Total</b>		<b>76.172</b>	<b>2.966</b>	<b>1.621</b>

\* Contados tantas veces como códigos de enseñanza tengan.

**Tabla 3.1.2***Tamaño de la muestra y distribución según región*

Región	Cantidades		
	Estudiantes	Cursos	Establecimientos
<b>1</b>	2.400	86	27
<b>2</b>	3.273	112	22
<b>3</b>	1.887	76	20
<b>4</b>	3.062	119	42
<b>5</b>	6.395	279	89
<b>6</b>	4.509	158	52
<b>7</b>	5.600	231	68
<b>8</b>	6.095	256	76
<b>9</b>	5.258	227	77
<b>10</b>	4.703	177	63
<b>11</b>	316	20	9
<b>12</b>	648	35	9
<b>13</b>	26.750	944	286
<b>14</b>	2.029	98	33
<b>15</b>	1.103	44	14
<b>16</b>	2.144	104	44
<b>Total</b>	<b>76.172</b>	<b>2.966</b>	<b>931</b>

De acuerdo a las tablas anteriores, se desprende que la rama económica Industrial presenta la mayor cantidad de estudiantes, seguido de la Comercial y la Técnica. Con una menor cantidad de estudiantes están las ramas Agrícola y Marítima.

En cuanto a la distribución por región, la mayor cantidad de estudiantes se encuentra en la región Metropolitana, con 26 mil estudiantes, seguida por las regiones de Valparaíso y del Biobío, con 6 mil estudiantes. Luego siguen las regiones del Maule y la Araucanía con 5 mil estudiantes y, por último, el resto de las regiones tiene 4 mil o menos estudiantes.

## b. Diseño muestral

El diseño muestral utilizado para la selección de los estudiantes participantes de EMTP corresponde a un muestreo aleatorio bietápico, es decir, se seleccionaron cursos y dentro de los cursos se seleccionó a todos sus estudiantes.

La selección de los cursos fue mediante un muestreo aleatorio simple, que luego se corrigió por el efecto diseño según los códigos de enseñanza de educación técnico-profesional.

Además, dado que en las preguntas de investigación del estudio se incluyó la comparación de los estudiantes TP con los estudiantes de la modalidad de enseñanza HC, se seleccionó una muestra de estudiantes de esta última modalidad.

Por ser la primera evaluación de estas competencias, se recurrió a pruebas de similares constructos para obtener los datos necesarios para determinar la cantidad de estudiantes para el estudio. En el caso de las competencias Lectoescritora y Numérica, se consideraron las pruebas Simce de II medio de 2018. A su vez, para las competencias socioemocionales se consideró el estudio internacional SESS de 2019 (OECD, 2021a; OECD, 2021b), específicamente los resultados de la ciudad de Bogotá, una de las ciudades participantes del estudio que más se asemeja a nuestra población de estudiantes.

**Tabla 3.1.3**

*Referencias para determinar la cantidad de estudiantes para conformar la muestra*

Competencia	Referencia	Media	SD	ICC	Puntos de diferencia
<b>Lectoescritora</b>	Lectura II medio, estudiantes TP, Simce 2018.	231,25	45	0,23	5
<b>Numérica</b>	Matemática II medio, estudiantes TP, Simce 2018.	235,80	53	0,30	5
<b>Efectividad personal</b>	Efectividad personal, SESS 2019, cohorte 15 años, Bogotá.	555,90	100	0,25	10
<b>Colaboración</b>	Colaboración, SESS 2019, cohorte 15 años, Bogotá.	556,19	100	0,25	10

Luego, la determinación de la cantidad de estudiantes de la muestra,  $n$ , mediante muestreo aleatorio simple (MAS) se determina según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}{d^2}$$

donde

- $\sigma$  = desviación estándar (SD) del parámetro poblacional de la muestra
- $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$  = percentil de la distribución normal, donde se acumula del total de la distribución
- $\alpha$  = nivel de confianza deseado para la selección

**Tabla 3.1.4**

*Muestreo aleatorio simple (MAS)*

	Prueba	media	sd	ICC	sd*sd	Pts. de error		1- alpha	Percentil de la esperanza	Prom. estud.	Con MAS
						d	d*d				
						95%	z-1-a/2		N	n	
<b>Muestra TP</b>	Simce Lectura TP II medio 2018	231,3	45,0	0,23	2025,9	5	25	95%	1,96	76,3	310,0
	Simce Matemática TP II medio 2018	235,8	52,3	0,30	2736,3	5	25	95%	1,96	76,3	418,2
	SESS Efectividad personal 2019	555,9	100	0,25	10000	10	100	95%	1,96	76,3	382,2
	SESS Colaboración 2019	556,2	100	0,25	10000	10	100	95%	1,96	76,3	382,2
<b>Muestra HC</b>	Simce Lectura HC II medio 2018	253,5	49,3	0,23	2431,5	5	25	95%	1,96	124,6	372,5
	Simce Matemática HC II medio 2018	271,4	65,3	0,3	4265,4	5	25	95%	1,96	124,6	652,0

Luego, la corrección por efecto diseño viene dada por la siguiente ecuación:

$$ED = \frac{NM - 1}{M(n - 1)} ((M - 1) ICC + 1)$$

donde

- $N$  = total de estudiantes de la población objetivo.
- $M$  = cantidad de estratos.
- $n$  = cantidad de estudiantes de la muestra seleccionados mediante muestreo aleatorio simple.
- $ICC$  = índice de correlación intraclase, cuya fórmula de cálculo es:

$$ICC = \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M \sum_{k \neq i}^M (y_{ji} - \mu)(y_{jk} - \mu)}{(NM - 1)(M - 1)\sigma^2}$$

donde

- $y_{ji}$  = parámetro del estudiante  $j$  en el estrato  $i$ .
- $\mu$  = media del parámetro poblacional de la prueba.
- $N$  = total de estudiantes de la población objetivo.
- $M$  = cantidad de estratos.
- $\sigma^2$  = varianza del parámetro poblacional.

A partir de esta corrección, las cantidades de estudiantes determinadas fueron las siguientes:

Tabla 3.1.5

Corrección de muestra por efecto de diseño

	Prueba	media	sd	ICC	n	n <sub>0</sub>	κ	Efecto diseño			Muestra estudiantes	n piloto	n definitiva
								n/k	paso	ED congl			
Muestra TP	Simce Lectura TP II medio 2018	231,3	45,0	0,23	310,0	311,3	5	62,0	1,00001	1.9	597,7		
	Simce Matemática TP II medio 2018	235,8	52,3	0,30	418,2	418,2	5	83,6	1,00001	2.2	925,1	1000	3000
	SESS Efectividad personal 2019	555,9	100	0,25	382,2	382,2	5	76,5	1,00001	2.0	768,3		
	SESS Colaboración 2019	556,2	100	0,25	382,2	382,2	5	76,5	1,00001	2.0	768,3		
Muestra HC	Simce Lectura HC II medio 2018	253,5	49,3	0,23	372,5	372,5	1	372,5	1,00000	1	373,6		
	Simce Matemática HC II medio 2018	271,4	65,3	0,3	652,0	651,9	1	651,9	1,00000	1	655,4	100	500

En conclusión, se determinó que debían participar 3.000 estudiantes TP y 500 estudiantes HC para el estudio definitivo. Si bien estas cantidades son mayores a las determinadas, se optó por aumentar las cantidades referenciales puesto que es la primera medición de este tipo de competencias con un instrumento digital y en un nivel educacional nunca antes evaluado, por lo que se debía tomar resguardo de una participación efectiva de los estudiantes.

### 3.1.2. Muestra participante

Para la muestra de la aplicación definitiva se consideró una cantidad de estudiantes que permitiera lograr la meta de respuestas por ítem.

A continuación se detallan la población de estudiantes, cursos y establecimientos TP; la cantidad seleccionada inicialmente en la muestra teórica, y la cantidad de estudiantes que finalmente se seleccionaron (muestra teórica seleccionada) debido a la baja participación en el estudio piloto y considerando que hubiera al menos 200 estudiantes en cada código de enseñanza.

**Tabla 3.1.6**

*Tamaño y distribución de la muestra teórica seleccionada*

Código enseñanza	Población TP (SIGE junio 2022)			Muestra teórica (SIGE)			Muestra teórica seleccionada (SIGE)**			
	Estab.*	Cursos	Estudiantes	Estab.*	Cursos	Estudiantes	% extra de estudiantes	Estab.*	Cursos	Estudiantes
<b>310 HC</b>	2.406	4.504	139.298	9	16	500	3%	16	17	517
<b>410 Comercial</b>	451	774	21.042	18	31	829	28%	37	40	1.060
<b>510 Industrial</b>	542	1.209	31.216	21	48	1.229	2%	42	51	1255
<b>610 Técnica</b>	459	780	19.418	18	31	765	8%	29	32	828
<b>710 Agrícola</b>	137	164	3.603	5	7	142	80%	8	9	256
<b>810 Marítima</b>	32	39	893	1	2	35	643%	8	9	260
<b>Total</b>	<b>4.027</b>	<b>7.470</b>	<b>215.470</b>	<b>72</b>	<b>134</b>	<b>3500</b>	<b>19%</b>	<b>140</b>	<b>158</b>	<b>4.176</b>

115 RBD únicos

\* RBD repetidos

\*\* Con extras por baja asistencia en piloto y que haya al menos 200 estudiantes en cada código de enseñanza para reportarlo.

### 3.1.3. Empadronamiento y muestra lograda

Una vez seleccionados los cursos para participar se procedió a empadronarlos, y dado que fue un estudio voluntario, se recurrió a cursos de reemplazo de aquellos que decidieron no participar del estudio.

El empadronamiento corresponde al proceso de construcción de la base de datos consolidada de los establecimientos que califican para ser parte de este estudio. Esto permite identificar la cantidad de estudiantes por curso, la especialidad o área de desarrollo técnico-profesional y establecimiento, verificando los datos de cada uno, los cuales son indispensables para la coordinación y ejecución de los procesos de aplicación.

El equipo IIE-UFRO, en representación de la Agencia de Calidad de la Educación, fue el encargado del proceso de empadronamiento de la muestra. El procedimiento fue el siguiente:

1. El proceso se inicia con la selección y envío de una carta a cada establecimiento educacional para invitarlo a participar en este estudio. Esta carta de invitación se envió a todos los establecimientos considerados en las muestras y tuvo como objetivo presentar el estudio de modo general e informar que luego serían contactados para formalizar la invitación.
2. Luego del envío de la carta de invitación, se contactó telefónicamente a cada establecimiento de la muestra para invitarlo a formar parte del estudio, resolver eventuales dudas y levantar información del establecimiento.

Cabe señalar que para la muestra definitiva se diseñó un protocolo o guía para las personas encargadas de concretar los contactos telefónicos, invitar y empadronar a los establecimientos. Además, se desarrolló una batería de preguntas y respuestas (FAQ) utilizable en esta misma instancia de contacto, con el objeto de resolver oportunamente las dudas que pudieran tener los establecimientos, y verificar y/o completar los datos de contacto de los directores, profesores y estudiantes, y también sobre aspectos tecnológicos de los apoderados, que permitan determinar si la muestra seleccionada cuenta con lo requerido para rendir los instrumentos correspondientes.

3. Como parte final de este proceso, una vez aceptada la invitación, se envió una carta por correo electrónico a cada director o encargado para confirmar formalmente la participación de su respectivo establecimiento.
4. Para la fase definitiva, la Agencia elaboró cartas informativas para distintos actores. En particular, se diseñó y distribuyó una carta para los apoderados y otra para los estudiantes, diferenciada para estudiantes HC y TP.

En la siguiente tabla se detalla la cantidad de estudiantes, cursos y establecimientos que aceptaron participar del estudio, además de la cantidad de estudiantes, cursos y colegios que efectivamente participaron.

**Tabla 3.1.7**

*Tamaño, distribución y cobertura de la muestra lograda*

Código enseñanza	Muestra (colegios que aceptan)				Muestra lograda (3-11-2022)			Cobertura lograda (con base en M RBD que aceptan)			
	Estab.*	Cursos	Estudian. SIGE	Estudian. empadro.	Estab.*	Cursos	Estudian.	Estab.*	Cursos	Estudian.	
<b>310 HC</b>	16	17	503	504	16	17	402	100%	100%	79,8%	
<b>410 Comercial</b>	37	40	1.105	1.097	37	40	892	100%	100%	81,3%	
<b>510 Industrial</b>	43	52	1.291	1.291	43	52	1.103	100%	100%	85,4%	
<b>610 Técnica</b>	29	32	797	786	29	32	635	100%	100%	80,8%	
<b>710 Agrícola</b>	8	9	244	235	8	9	194	100%	100%	82,6%	
<b>810 Marítima</b>	8	9	233	231	8	9	184	100%	100%	79,7%	
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>159</b>	<b>4.173</b>	<b>4.144</b>	<b>141</b>	<b>159</b>	<b>3.410</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>82,3%</b>	
	116 RBD únicos				116 RBD únicos						

\* RBD repetidos

Se logró una participación del 100% de los cursos y establecimientos que aceptaron participar del estudio. En el caso de los estudiantes, se logró una participación del 82%. En total, participaron 116 establecimientos y 159 cursos, tal como se indica en la tabla anterior.

## 3.2. Resultados de la muestra

### 3.2.1. Estadísticas de participación en instrumentos para estudiantes

El primer módulo que respondieron los estudiantes fue el de competencias académicas (Lectoescritora y Numérica), luego el de competencias socioemocionales y finalmente el módulo con el Cuestionario para estudiantes.

A continuación se detalla la cantidad de estudiantes que respondieron cada instrumento. Cabe señalar que el Cuestionario para estudiantes no se aplicó a los estudiantes HC porque sus preguntas se relacionaban directamente con las actividades TP.

**Tabla 3.2.1**

*Participación en instrumentos para estudiantes*

Código enseñanza		Estudiantes empadronados	Participantes					
			Competencias académicas		Competencias socioemocionales		Cuestionario Estudiante	
			n	%	n	%	n	%
<b>310</b>	<b>HC</b>	504	402	79,8%	386	76,6%	0	0,0%
<b>410</b>	<b>Comercial</b>	1097	892	81,3%	884	80,6%	883	80,5%
<b>510</b>	<b>Industrial</b>	1291	1103	85,4%	1073	83,1%	1089	84,4%
<b>610</b>	<b>Técnica</b>	786	635	80,8%	629	80,0%	628	79,9%
<b>710</b>	<b>Agrícola</b>	235	194	82,6%	193	82,1%	190	80,9%
<b>810</b>	<b>Marítima</b>	231	184	79,7%	183	79,2%	184	79,7%
<b>Total</b>		<b>4144</b>	<b>3410</b>	<b>82,3%</b>	<b>3348</b>	<b>80,8%</b>	<b>2974</b>	<b>71,8%</b>

Nota. Porcentajes de participación respecto del total de estudiantes empadronados, es decir, de los establecimientos que aceptaron participar en el estudio.

### 3.2.2. Estadísticas de participación en cuestionarios para apoderados, docentes y directores.

Adicionalmente, el estudio contempló la recopilación de antecedentes del resto de los actores del proceso educativo de los estudiantes TP. Para ello se aplicaron cuestionarios a apoderados, docentes y directores. A continuación se detalla la cantidad de participantes que respondieron estos instrumentos.

**Tabla 3.2.2***Participación en instrumentos para apoderados, docentes y directores*

Código enseñanza		Participantes					
		Cuestionario apoderados		Cuestionario docentes		Cuestionario director	
		n	% respecto de estudiantes empadronados	n	% respecto de cursos seleccionados	n	% respecto de cursos seleccionados
<b>310</b>	<b>HC</b>	0	0,0%	0	0,0%	13	76,5%
<b>410</b>	<b>Comercial</b>	510	46,6%	40	100,0%	34	85,0%
<b>510</b>	<b>Industrial</b>	502	38,9%	53	101,9%	43	82,7%
<b>610</b>	<b>Técnica</b>	293	37,3%	31	96,9%	24	75,0%
<b>710</b>	<b>Agrícola</b>	87	37,0%	9	100,0%	8	88,9%
<b>810</b>	<b>Marítima</b>	109	47,2%	9	100,0%	5	55,6%
<b>Total</b>		<b>1501</b>	<b>36,2%</b>	<b>142</b>	<b>89,3%</b>	<b>127</b>	<b>79,9%</b>



## Capítulo 4: Logística y aplicación de instrumentos

### 4.1. Descripción general equipo en terreno

Para la correcta aplicación del estudio, el IIE-UFRO consideró en el modelo operativo tres roles para conformar el equipo en terreno:

- *Examinador*: encargado de aplicar los instrumentos a los estudiantes según secuencia y protocolos indicados en instructivo de aplicación en aula.
- *Supervisor*: responsable de coordinar actividades del proceso con el representante del establecimiento educacional (denominado colaborador). Su función es monitorear el cumplimiento de los protocolos de aplicación por parte de los examinadores y prestarles apoyo durante la aplicación de las pruebas. Además, es el responsable de apoyar al colaborador en la tarea de asegurar que los docentes, directivos y apoderados respondan los instrumentos diseñados para ellos.
- *Apoyo técnico/tecnológico*: responsable de que el equipamiento tecnológico esté disponible y operativo antes y durante la aplicación, y resolver problemas técnicos asociados al despliegue de los instrumentos. Asimismo, apoya al examinador en otros aspectos en el día de aplicación.

### 4.2. Convocatoria y reclutamiento del personal

Para la convocatoria del personal se envió una invitación a los contactos que se encontraban en la base de datos de prestadores de servicios de proyectos similares previamente ejecutados, y a las redes existentes en regiones con la descripción de los roles requeridos.

Luego, para la selección del personal se realizó una revisión de los datos de cada postulante, seleccionando a aquellos idóneos para cada perfil o rol, primando su experiencia, habilidades y área de especialización. Asimismo, se realizó la correspondiente revisión del cumplimiento de los criterios de inhabilidad.

### 4.3. Manuales y capacitaciones

Las personas preseleccionadas fueron citadas a instancias de capacitación virtual, donde se profundizó en los protocolos e instructivos de aplicación, con relatores previamente capacitados en la materia y aprobados por la Agencia de la Calidad de la Educación.

Si bien los roles definidos fueron tres, las capacitaciones no fueron diferenciadas sino integrales. De esta forma, los supervisores tuvieron conocimiento de las funciones y responsabilidades de los examinadores y apoyos técnicos, y además, se trató la forma de interacción entre ellos. Solo en casos excepcionales algunos apoyos técnicos/tecnológicos fueron capacitados en forma independiente y paralela en áreas exclusivas de TI.

Al finalizar los contenidos de cada sesión de capacitación, el relator les solicitó a los participantes responder una prueba de contenidos asociados a su rol, cuyos resultados fueron uno de los insumos para la selección final. Esta prueba fue un instrumento de 12 a 15 preguntas sobre los contenidos impartidos en la capacitación y se aplicó en formato digital.

A cada integrante del equipo de terreno se le hizo firmar un acuerdo de confidencialidad y se le envió un correo informativo con sus asignaciones e insumos para comenzar las labores de aplicación.

Cabe señalar que el equipo de la Agencia de Calidad de la Educación supervisó el desarrollo de algunas sesiones de capacitación, utilizando una pauta de supervisión para determinar el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos de estas instancias.

En estas sesiones supervisadas por la Agencia se verificó que se trataran los temas asociados a los protocolos de acción para una correcta aplicación, desde el momento de coordinación de visitas previas hasta la finalización y cierre de cada día de aplicación. Además, se supervisó el protocolo de lectura de instrucciones, que debían ser leídas textualmente por cada examinador en cada sala al momento de la aplicación. Cabe señalar que la aplicación de la pauta de supervisión dio cuenta del cumplimiento cabal de las especificaciones y requerimientos.

#### 4.4. Sistema de monitoreo de procesos

El proveedor, como parte del servicio y respondiendo a la necesidad de conocer de manera eficiente en tiempo y forma los avances en las diferentes etapas del estudio, desarrolló una plataforma de monitoreo. Esta consistió en un conjunto de sistemas web cuyo objetivo era registrar y monitorear la participación de los actores involucrados en los diferentes procesos de aplicación.

En particular, estos sistemas web permitieron gestionar la inscripción de los participantes, así como monitorear y realizar seguimiento a los procesos de acceso, participación y finalización en los instrumentos asignados. Específicamente, permitió monitorear los siguientes hitos:

- Empadronamiento de establecimientos: contactados, aceptados e información de estudiantes.
- Realización de visitas de revisión técnica a los establecimientos que aceptaron participar.
- Planificación de días de aplicación en los establecimientos incorporados en la evaluación.
- Ingreso de estudiantes a las pruebas y el cuestionario (autenticación vía RUN) en la implementación piloto.
- Monitoreo de avances en el registro de respuestas en los instrumentos.
- Cierre de pruebas y cuestionarios, según correspondiera (finalización).

En este sistema se podía seleccionar la etapa a monitorear: Empadronamiento, Visita Previa, Programación de aplicación y Aplicación. Al ingresar en cada área, era posible distinguir con claridad los niveles de avance de cada indicador por RBD y curso. Este insumo fue muy significativo para la correcta visualización de avances, detección de inconvenientes e instancias de mejora inmediata del proceso.

## 4.5. Aplicación

El estudio tuvo una ventana de aplicación que consideró dos semanas, desde el 17 al 28 de octubre de 2022. Además, se incluyó un periodo extra para sesiones complementarias hasta el 7 de noviembre.

### 4.5.1. Visita previa

La aplicación del estudio comenzó con las visitas previas. Estas se realizaron entre una y dos semanas antes de la aplicación en cada establecimiento. Uno de los propósitos de estas visitas era confirmar, recolectar o validar los antecedentes de la muestra de actores, acordar aspectos logísticos para los días de aplicación, revisar las salas a utilizar y revisar el funcionamiento de los equipos y software necesarios, según los requerimientos establecidos.

Sumado a lo anterior, estas visitas tuvieron como objetivo familiarizar al equipo de aplicación en terreno con el establecimiento y reunir a los involucrados en la aplicación de las pruebas para organizar e intercambiar información de contacto. En lo que respecta a la recolección y/o validación de información de los actores de la muestra, el supervisor fue el encargado de solicitar al colaborador del establecimiento acceso a libros de clases u otro medio de verificación, de manera de validar el listado de estudiantes de los cursos seleccionados, como también de los docentes de especialidad.

Es importante destacar que, a directores, docentes y apoderados, se les permitió rendir el cuestionario durante toda la ventana de aplicación y no solo en las fechas establecidas para los estudiantes de su establecimiento, lo cual fue informado oportunamente en esta instancia.

Por último, en el sistema de monitoreo se podía apreciar por cada establecimiento (RBD) y curso el desarrollo de la visita previa y la programación de la fecha de aplicación levantada en la visita.

#### 4.5.2. Protocolo de aplicación

El protocolo de aplicación de instrumentos se centra en los siguientes hitos:

- *Llegada al establecimiento:* el equipo de terreno llega a cada establecimiento asignado en la fecha y horarios acordados. Previo al ingreso, se colocan la credencial que los identifica, ingresan al establecimiento y se presentan ante el colaborador o quien haya sido designado. A esta persona le solicitan apertura de las salas o laboratorios donde se aplicarán las pruebas y el cuestionario.
- *Preparación de la sala:* en primer lugar, el examinador revisa que la sala cuente con el mobiliario requerido (mesas y sillas), lo ordena si es necesario y procede a revisar si los computadores disponibles se encuentran conectados a energía eléctrica e Internet, y los conectan en caso de que no lo estén. El examinador, en conjunto con el apoyo técnico/tecnológico, realiza la preparación de las pruebas en la sala, es decir, habilita la sesión de inicio en los computadores; además, si faltan computadores en relación a la cantidad de estudiantes que rendirán la evaluación, realiza la instalación de equipos externos al establecimiento. Para la habilitación de las pruebas, en cada computador se instala una lanzadera que permitirá acceder de manera segura a la plataforma web a través de la autenticación de usuario. Además, se prepara un set de lápices y hojas de papel para que los estudiantes puedan realizar cálculos si lo desean. Estos sets son ubicados en cada puesto antes de que los estudiantes ingresen a la sala. Finalmente, se dispone una lista de estudiantes en la puerta del laboratorio o sala a utilizar, y se organiza el ingreso de cada estudiante.
- *Ingreso de los estudiantes al laboratorio:* el apoyo técnico/tecnológico o el supervisor ayuda a organizar a los estudiantes fuera del laboratorio. Para ello utiliza la lista de estudiantes, quienes se ordenan según el listado dispuesto en la puerta de la sala.
- *Aplicación de instrumentos:* la aplicación se realiza de acuerdo con los procedimientos proporcionados en el instructivo diseñado para este estudio. Todos estos lineamientos fueron entregados a los examinadores en versión digital y física en el proceso de capacitación, y son reforzados por los supervisores correspondientes. Por tanto, cada examinador sigue los pasos establecidos para dar cumplimiento a las acciones requeridas. Al ingresar a la sala (a la hora indicada en el programa de aplicación), se solicita a los estudiantes no llevar sus bolsos o mochilas a sus puestos, sino dejarlos en otro espacio dentro de la sala, de manera de limitar la posibilidad de distracciones y el riesgo de filtración de material de aplicación. Posteriormente, el examinador solicita a cada estudiante que se ubique en el puesto asignado. A continuación, entrega las instrucciones para comenzar a responder los instrumentos y durante el transcurso del proceso monitorea el trabajo de los estudiantes; asimismo, registra cualquier anomalía y la solución entregada, velando por el cumplimiento de los tiempos definidos para cada instrumento. Al finalizar la aplicación, el examinador debe asegurarse de que todas las sesiones de prueba hayan sido cerradas, según las instrucciones.
- *Fin día de aplicación:* una vez que todos los estudiantes abandonan la sala, el examinador y el apoyo técnico verifican que cada instrumento esté cerrado y desinstalan las pruebas de cada computador. Por su parte, los examinadores cuentan las hojas en blanco y las guardan junto con el resto del material proporcionado para ese día.

### 4.5.3. Supervisión

Todo este proceso de aplicación, exceptuando el desarrollo de las vistas previas, fue supervisado por la Agencia según un plan diseñado especialmente para ello, con el objetivo de asegurar la estandarización necesaria en la aplicación de los protocolos de aplicación.

Este plan consideró un despliegue territorial importante, con presencia en casi todas las regiones del país, en al menos una oportunidad de aplicación en aula. El equipo desplegado estuvo conformado por 24 supervisores regionales volantes y personal de la Agencia que realizó supervisión en la región Metropolitana.

Ambos equipos fueron capacitados para realizar las supervisiones utilizando una pauta adecuada a la naturaleza y las características de la evaluación descritas en este informe. Una vez realizada la aplicación, y por consiguiente la supervisión, cada supervisor debió ingresar en un formulario digital la información recogida mediante la pauta.

En total, se supervisaron 47 establecimientos y 54 cursos, tanto en sesiones regulares como complementarias de la aplicación definitiva.

### 4.5.4. Batería de instrumentos y tiempos de aplicación

La batería de instrumentos que se aplicó en este estudio fue administrada y aplicada en formato digital, a través de una plataforma. Los instrumentos se distribuyeron en tres módulos para el caso de los estudiantes, y un módulo para el caso de apoderados, docentes y directores. A continuación, se describe el diseño de los módulos y el tipo de instrumento incluido en cada uno de ellos.

**Tabla 4.5.1**

Batería de instrumentos y tiempos de aplicación

Módulos	Tiempo de aplicación	Estudiantes	Apoderados	Docentes	Directores
<b>Módulo 1: Competencias académicas</b>	90 min.	✓	✗	✗	✗
<b>Módulo 2: Competencias socioemocionales</b>	45 min.	✓	✗	✗	✗
<b>Módulo 3: Cuestionarios de contexto</b>	45 min	✓	✓	✓	✓



## Capítulo 5: Procesamiento y análisis de datos

---

### 5.1. Validación y consolidación de la base de datos

El proceso de validación de datos para del estudio consistió en verificar y validar que los datos extraídos desde la plataforma digital cumplieran con las definiciones establecidas en los diccionarios de datos. Esto considera la estructura de archivos de datos y que el contenido corresponda a los valores válidos de respuesta definidos. La definición de la estructura del diccionario de datos se realizó en conjunto con el proveedor del servicio y las áreas involucradas que harían uso de los datos recopilados.

El proceso de consolidación de datos consistió en dar forma a la base ya validada de modo de obtener una base de datos estructurada para el análisis.

### 5.2. Corrección de preguntas abiertas

Como se señaló en el capítulo 1, las preguntas de respuesta abierta o preguntas abiertas (PA) se utilizan fundamentalmente para medir aprendizajes que no son susceptibles de ser evaluados con formato cerrado o cuyo constructo se mide en forma más precisa en formato abierto.

Este tipo de preguntas requiere un mayor tiempo de corrección que el de las de opción múltiple, y un proceso que supone contar con equipos de correctores alineados con los criterios de evaluación y consistentes entre sí, para mantener la validez de la corrección (Brancato y otros, 2006).

De esta manera, la corrección de preguntas abiertas de la prueba definitiva se realiza en función de los manuales de corrección validados en la aplicación piloto previa. En este proceso se utilizan rúbricas que son aplicadas por dichos correctores, por lo que se requiere establecer mecanismos que aseguren la confiabilidad de la corrección; entre ellos, una capacitación a correctores y supervisores previa al inicio del proceso, para lograr su alineación con los criterios de evaluación; y el monitoreo constante de los porcentajes de consistencia entre correctores<sup>5</sup>, en función de estándares previamente establecidos.

Durante el proceso, las respuestas a las preguntas abiertas fueron dispuestas en formato de imagen, y para su corrección se utilizó un software especializado.

Para llevar a cabo este proceso se conformaron equipos expertos en las distintas competencias evaluadas. Estos equipos realizaron una marcha blanca durante la que se efectuó una doble corrección del 10% de las respuestas obtenidas de cada pregunta. Si

---

<sup>5</sup> La consistencia entre correctores se refiere a la proporción de respuestas idénticas que son juzgadas del mismo modo por dos o más correctores distintos.

durante la marcha blanca no se alcanzaba el mínimo de 80% de consistencia, se repetía la capacitación y, si era necesario, se reemplazaban correctores y/o supervisores para luego realizar una nueva marcha blanca. Una vez ajustados los equipos de trabajo, se corrigió el 90% restante de las respuestas, con doble corrección de 10% y triple corrección del 10% de las respuestas doblemente corregidas.

Al finalizar el proceso, los códigos asignados durante la corrección fueron traducidos a puntajes equiparables con la escala de puntajes utilizada en la corrección de las preguntas de opción múltiple. Cabe señalar que en la prueba definitiva del estudio se corrigieron seis preguntas abiertas distribuidas entre las tres competencias evaluadas, como muestra la Tabla 5.2.1.

**Tabla 5.2.1**

*Cantidad de preguntas abiertas en competencias académicas*

Competencia	N° de preguntas
Lectora	1
Escritora	3
Numérica	2

A su vez, la Tabla 5.2.2 muestra la cantidad total de respuestas codificadas por cada competencia evaluada.

**Tabla 5.2.2**

*Cantidad total de respuestas codificadas por cada competencia evaluada*

Competencia	PA corregidas
Lectora	1.537
Escritora	2.950
Numérica	2.787

### 5.3. Análisis psicométricos

Los análisis psicométricos tienen por objetivo entregar indicadores de rendimiento individual de los estudiantes en cada una de las pruebas aplicadas del estudio.

Estos análisis se realizan sobre la base de lineamientos internacionales (AERA, APA y NCME, 2014) que aseguran la estandarización de los procesos, y están sujetos a estrictos controles de calidad. Ello incluye un procesamiento en paralelo por al menos dos profesionales, lo que permite detectar inconsistencias y, en caso de existir, verificarlas y ajustarlas de manera inmediata.

#### 5.3.1. Competencias académicas

Las respuestas a las preguntas cerradas tienen dos puntuaciones posibles: 0 (incorrecta) y 1 (correcta), mientras que las respuestas a las preguntas abiertas pueden tener una puntuación igual a las cerradas (respuesta dicotómica), o bien una de tres niveles o politómica: 0 (incorrecta), 1 (parcialmente correcta) y 2 (correcta), dependiendo de lo que establezca la pauta de corrección respectiva.

Los modelos que orientan los análisis psicométricos de las pruebas de competencias académicas son la Teoría Clásica (TC) y la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT).

La Teoría Clásica se utilizó para determinar el porcentaje de respuesta por alternativa y la correlación de cada ítem que compone las pruebas. Para su ejecución se utilizaron los softwares SAS 9.4 (versión 2016) y TIAPLUS: build 314 (versión 2013).

La Teoría de Respuesta al Ítem, a su vez, se utilizó para ajustar un modelo a las respuestas de los estudiantes. Se probaron los modelos logísticos de 1, 2 y 3 parámetros, donde se observó que el mejor ajuste se logró con el Modelo Logístico de Dos Parámetros (2PL) para las preguntas cerradas; el Modelo Logístico de Dos Parámetros (2PL) para los ítems de respuesta abierta dicotómica; y el Modelo de Crédito Parcial Generalizado (MCPG) para los ítems de respuesta abierta politómica.

El análisis según el modelo IRT hace necesario revisar el cumplimiento de los tres supuestos bajo los cuales este modelo resulta eficiente y robusto:

- a. Unidimensionalidad, es decir, que las pruebas evalúen una dimensión de rendimiento predominante.
- b. Independencia local, es decir, que para los estudiantes con un mismo nivel de rendimiento no existan otros factores que expliquen sus respuestas correctas a los ítems.
- c. Monotonidad creciente, es decir, que la probabilidad de responder correctamente a un ítem aumente progresivamente en aquellos estudiantes con mayor nivel de rendimiento.

Para la revisión del supuesto de unidimensionalidad se utilizó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) (DeVellis, 2012) mediante el software MPLUS. Este software analiza la información a través de la magnitud de los valores propios resultantes y del porcentaje de varianza que estos entregan en el modelo. Además, se verifican los indicadores RMSEA, CFI y TLI; el RMSEA debe ser menor a 0,05 mientras que CFI y TLI deben ser mayores a 0,95. Como resultado, en las pruebas del estudio se evidenció la existencia de un factor dominante, ya que se cumplen los requisitos de los indicadores.

**Tabla 5.3.1**

*Análisis factorial exploratorio. Competencias académicas*

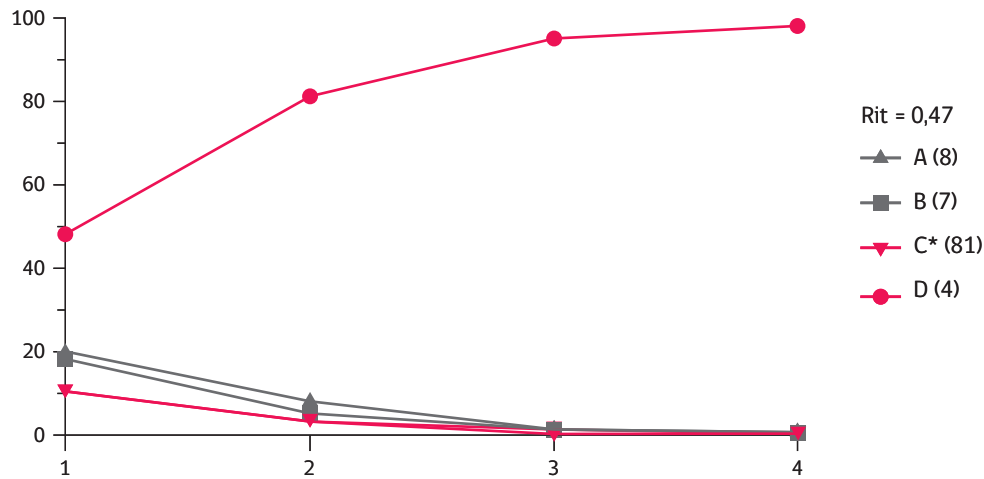
Forma	Indicador	Lectoescritora	Numérica
<b>A</b>	RMSEA	0.017	0.012
	CFI	0.989	0.992
	TLI	0.987	0.991
<b>B</b>	RMSEA	0.029	0.021
	CFI	0.962	0.982
	TLI	0.956	0.979
<b>C</b>	RMSEA	0.033	0.021
	CFI	0.959	0.988
	TLI	0.954	0.985
<b>D</b>	RMSEA	0.03	0.001
	CFI	0.966	1
	TLI	0.962	1

A su vez, para el supuesto de independencia local se realizó una revisión cualitativa tendiente a verificar que no existieran ítems encadenados y que la respuesta correcta o incorrecta a un ítem no influyera en la respuesta correcta o incorrecta a otro.

Por último, para el supuesto de monotonía creciente se revisaron las curvas características y las curvas de información, y se verificó, en las curvas empíricas de cada ítem, que la correspondiente a la clave aumentará progresivamente su probabilidad en todos los ítems considerados para el análisis y su puntuación.

**Figura 5.3.1**

Ejemplo de curva empírica del ítem. Competencias académicas



Respecto de los parámetros que se calculan en función de estos modelos, cabe señalar que dependen de si la pregunta es cerrada o abierta. Para las preguntas cerradas se calcularon seis indicadores según TC y cinco según IRT; mientras que para las abiertas se calcularon dos indicadores de TC y cuatro de IRT. En la siguiente tabla se muestran los indicadores calculados.

**Tabla 5.3.2**

Indicadores calculados según tipo de pregunta. Competencias académicas

Tipo de pregunta	Teoría Clásica	IRT
<b>Cerradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de respuesta para cada alternativa.</li> <li>• Correlación ítem-total de cada alternativa.</li> <li>• Índice de dificultad del ítem (porcentaje de aciertos).</li> <li>• Capacidad discriminativa del ítem (correlación ítem-total corregida).</li> <li>• Curvas empíricas de respuesta al ítem.</li> <li>• Porcentaje de omisión por ítem.</li> </ul>	Discriminación Dificultad RP67
<b>Abiertas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución de respuestas por código de puntuación.</li> <li>• Capacidad discriminativa del ítem (correlación ítem-total, corregida).</li> </ul>	Discriminación Dificultad RP67

Para la puntuación de los estudiantes se emplea la estimación Expected A Posteriori (EAP), que, de acuerdo con lo planteado por Bock y Mislevy (1982), presenta diversas ventajas respecto de otros estimadores, como los basados en Máxima Verosimilitud (ML) o Máxima Verosimilitud a Posteriori (MAP). Entre estas ventajas destacan la facilidad de cálculo (dado que no es un proceso iterativo y no es necesario obtener la derivada de la función de verosimilitud) y la estabilidad para pruebas con extensiones diversas. Adicionalmente, según lo señalado por ACER (2013), la estimación EAP permite distinguir, con mayor precisión que otras, el promedio de agrupamiento de estudiantes.

Bajo el modelo 2PL, la probabilidad de responder correctamente está dada por:

$$P_i = 1 - \frac{\exp[Da_i(\theta - b_i)]}{1 + \exp[Da_i(\theta - b_i)]}$$

donde

- $a_i$  y  $b_i$  = parámetros del ítem
- $D$  = constante de escalamiento, que toma el valor 1 debido al software utilizado.

En función de lo anterior, la probabilidad de respuesta  $X_i$  a un ítem está dada por:

$$\begin{aligned} P(X_i | \theta, a_i, b_i) &= P(X_i = 1 | \theta, a_i, b_i) \cdot P(X_i = 0 | \theta, a_i, b_i) \\ &= (P_i)^{X_i} \cdot (1 - P_i)^{(1 - X_i)} \\ &= (P_i)^{X_i} \cdot (Q_i)^{(1 - X_i)} \end{aligned}$$

Considerando las respuestas de  $N$  estudiantes examinados a los  $K$  ítems, la función de verosimilitud se calcula en función de lo siguiente:

$$L(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{j1}, \dots, X_{jN}, \dots, X_{NK} | \theta, a_i, b_i) = \prod_{j=1}^N \prod_{i=1}^K (P_{ji})^{X_{ji}} \cdot (Q_{ji})^{(1 - X_{ji})}$$

De este modo, para obtener las estimaciones de las habilidades y de los parámetros es necesario resolver las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L}{(\partial \theta_j)} &= 0, j = 1, \dots, N \\ \frac{\partial \ln L}{(\partial a_i)} &= 0, i = 1, \dots, K \\ \frac{\partial \ln L}{(\partial b_i)} &= 0, i = 1, \dots, K \end{aligned}$$

El análisis psicométrico se realizó en tres etapas:

En la primera etapa, se realizó una estimación de parámetros de los ítems que componen cada prueba. En términos de equiparación entre formas de la prueba, se optó por una calibración concurrente mediante ítems comunes entre ellas. Para las preguntas cerradas se utilizó una calibración bajo el modelo logístico 2PL, mientras que los ítems de respuesta abierta dicotómica se analizaron bajo el modelo 2PL. En tanto, las preguntas abiertas de respuesta politómica se analizaron bajo el Modelo de Crédito Parcial Generalizado (MCPG), que es similar al modelo 2PL, pero permite tener más categorías.

Todo lo anterior se realizó con el programa FLEXMIRT 3.6. Desde el punto de vista técnico, la calibración se realizó con el método ML, a través del algoritmo Expectation Maximization (EM), especificando un máximo de 100 iteraciones, con 41,6 puntos de cuadratura y un criterio de convergencia de 0,005. Los criterios que se debieron satisfacer para determinar la solución fueron los siguientes: a) la función converge en menos de 100 iteraciones y b) no existen errores estándar de dificultad mayores a 0,210.

En la segunda etapa, se procedió al cálculo de la puntuación de cada estudiante. Esta se realizó a partir del patrón de respuestas individual, fijando los parámetros de todos los ítems ajustados y utilizando la estimación EAP. Para cada una de las competencias evaluadas, la habilidad estimada y su respectivo error de estimación fueron transformados a la escala de media de 150 puntos y una desviación estándar de 30 puntos.

Finalmente, en la tercera etapa, se procedió a calcular el índice RP67, que corresponde a la habilidad necesaria para obtener 67% de probabilidad de acertar la respuesta correcta de un ítem. Este indicador corresponde a una estimación de la dificultad reescalada a 0,67 (2/3) de probabilidad de acierto del ítem o alternativa, en el caso de ítems politómicos. El objetivo de calcular este valor es proveer información necesaria para clasificar los ítems en niveles de resultado.

La estimación del valor RP67 para ítems dicotómicos se obtiene mediante la siguiente ecuación, la cual es derivada a partir de la probabilidad de responder correctamente un ítem en el modelo 2PL:

$$\theta_{2PL} = \left( \frac{1}{Da} \right) \cdot \ln \left( \frac{RP}{1 - RP} \right) + b$$

El procedimiento anterior es válido solo para preguntas cerradas y para preguntas abiertas con dos alternativas de puntuación. En el caso de los ítems de respuesta abierta puntuados de manera politómica, se calcula la dificultad reescalada utilizando diferentes ecuaciones, dependiendo de la cantidad de opciones, como lo establece el modelamiento de alternativas con el MCPG.

### 5.3.2. Competencias socioemocionales

Los análisis psicométricos de los instrumentos de Competencias socioemocionales se insuman de la “Matriz máster” y de la base de datos de estudiantes, los que contienen la información de los ítems aplicados en cada competencia (identificación, objetivo de evaluación, posición, escala de respuestas, etc.) y de las respuestas de los estudiantes, respectivamente. Los ítems que evalúan estas competencias no tienen una respuesta correcta, sino que miden el grado de adhesión o acuerdo con diferentes afirmaciones. La escala de puntuación va desde 1 en a 4 (Muy en desacuerdo a Muy de acuerdo).

De igual manera que para las Competencias académicas, los modelos que orientan los análisis psicométricos de las pruebas socioemocionales son la Teoría Clásica y la Teoría de Respuesta al Ítem. La Teoría Clásica se utilizó para determinar el porcentaje de respuesta de cada alternativa, la correlación entre los ítems y la confiabilidad de los instrumentos a partir del alfa de Cronbach (Cronbach, 1956).

Para obtener una puntuación para cada una de las Competencias socioemocionales se implementaron modelos de crédito parcial (Masters, 1982) de la Teoría de Respuesta al Ítem usando el paquete Tam en R (R, 2023). El Modelo de Crédito Parcial corresponde a una generalización del modelo de Rasch utilizada cuando los ítems tienen más de una categoría de respuesta. Utiliza solo un parámetro de dificultad para caracterizar los umbrales entre categorías de respuesta.

En cuanto a la dimensionalidad, se utilizaron criterios similares a los descritos en el apartado de Competencias académicas.

**Tabla 5.3.3**

*Análisis factorial exploratorio. Competencias socioemocionales*

Forma	Indicador	Colaboración	Efectividad personal
<b>A</b>	RMSEA	0,089	0,069
	CFI	0,983	0,996
<b>B</b>	RMSEA	0,089	0,099
	CFI	0,969	0,981
<b>C</b>	RMSEA	0,130	0,074
	CFI	0,960	0,990
<b>D</b>	RMSEA	0,150	0,060
	CFI	0,940	1,000

Finalmente, se procedió al cálculo de la puntuación de cada estudiante en las Competencias socioemocionales. Esta se realizó a partir del patrón de respuestas individual, fijando los parámetros de todos los ítems ajustados y utilizando la estimación MML. Para cada una de las competencias evaluadas, la habilidad estimada y su respectivo error de estimación fueron transformados a la escala de media de 150 puntos y una desviación estándar de 30 puntos.

### 5.3.3. Cuestionarios

Para el análisis de los cuestionarios se llevaron a cabo análisis clásicos con el objetivo de verificar la idoneidad de la información recolectada y su posible uso en caracterización de la población, así como su utilización en los modelos de factores asociados a los resultados.

La primera revisión corresponde a la cobertura de las respuestas, esperando una tasa de al menos un 80% de cuestionarios respondidos.

A continuación, se verifican las frecuencias de respuesta para cada una de las preguntas de cada cuestionario. Se chequea que todas las opciones hayan sido seleccionadas, así como la asimetría en las distribuciones de respuesta.

Finalmente, en aquellos cuestionarios que cuentan con cantidad y distribución de respuestas suficientes se realizan análisis factoriales exploratorios y confirmatorios que permitan la construcción de índices definidos teóricamente para el reporte de los resultados.

## 5.4. Definición de puntajes de corte

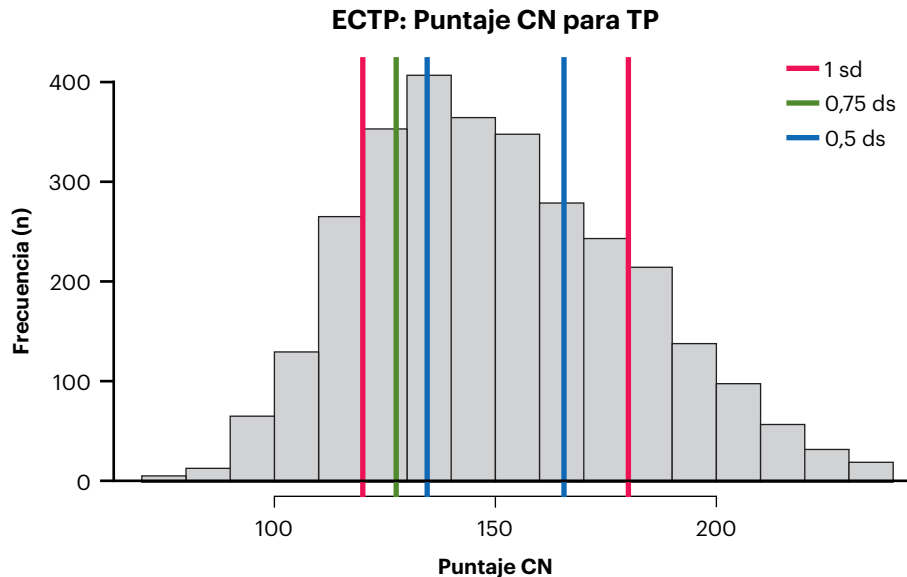
Con el propósito de aportar con información que permita una mayor comprensión de los resultados obtenidos por los estudiantes en las competencias académicas: Lectoescritora y Numérica, se realizó una descripción cualitativa con base en el análisis del desempeño de los estudiantes.

Para ello se establecieron tres grupos, según la distribución de los puntajes obtenidos por los estudiantes, y se describió el desempeño mostrado en cada uno de los grupos, es decir, lo que puede hacer la mayoría de los estudiantes que obtienen puntajes en los rangos correspondientes a cada grupo.

Para definir los puntajes de corte que delimitan a los diferentes grupos, se realizaron tres simulaciones considerando diferentes cortes en relación con distintas cantidades de desviaciones estándar respecto a la media. Para ello se utilizaron 1, 0,75 y 0,5 desviaciones estándar en torno a la media, respectivamente. En el siguiente histograma se aprecia la distribución de los puntajes para Competencia Numérica, con los diferentes puntajes de corte utilizados en las simulaciones.

**Figura 5.4.1**

*Distribución de puntajes para Competencia Numérica con diferentes puntajes de corte propuestos*



Luego de realizar un análisis de los resultados de las simulaciones con asesores y expertos, se determinó que la propuesta de  $\pm 0,5$  desviaciones estándar era la más conveniente, ya que presentaba una distribución de los estudiantes de aproximadamente un tercio en cada categoría, lo que es de fácil comunicación. Además, al utilizar esta propuesta se obtiene una distribución de los RP67 de los ítems, en la que se cumple con tener una cantidad mínima de preguntas en cada categoría que permite elaborar descripciones. Por lo tanto, los puntajes de corte que definen los niveles de resultado corresponden a 135 y 165 puntos, respectivamente.

Una vez definidos los puntajes de corte, se procedió a clasificar a los estudiantes en niveles de resultado según el puntaje individual obtenido y a calcular el porcentaje de estudiantes de cada uno de los niveles de resultado que contestó correctamente cada pregunta.

Para elaborar las descripciones se realizó un taller los días 5 y 6 de julio de 2023, en el que participaron diversos especialistas representantes de la Secretaría Ejecutiva de Educación Técnico-Profesional del Mineduc, de la Unidad de Currículum y Evaluación del Mineduc y de instituciones y establecimientos ligados a la formación TP. El objetivo del taller fue elaborar descripciones cualitativas asociadas a rangos de puntajes, para darle mayor sentido a la interpretación de resultados y, así, distinguir los aprendizajes logrados de aquellos que aún faltan consolidar.

Para esto se utilizó un enfoque a posteriori, en el cual las descripciones se elaboran basadas en el instrumento de evaluación. Para ello se analizan las preguntas que son más representativas del rango de puntajes; es decir, aquellas que son respondidas correctamente

por la mayoría de los estudiantes de un nivel de resultado y por la minoría de los que corresponden al nivel de resultados inmediatamente inferior. Para seleccionar dichas preguntas se utilizó una metodología de anclaje a la escala. En este caso, se seleccionaron aquellas preguntas contestadas por un alto porcentaje de estudiantes del nivel (55% o más) y un bajo porcentaje de estudiantes de la categoría inmediatamente inferior (menos del 50%).

## 5.5. Análisis de datos agregados

Este tipo de análisis permite obtener resultados de distintas agregaciones que son de utilidad tanto para informar la política pública como para comunicar los resultados a los actores del sistema educativo (docentes, equipos directivos, estudiantes, etc.).

Estos análisis tienen dos objetivos centrales: a) conocer la realidad actual del desempeño de los estudiantes del país y b) monitorear su evolución a través del tiempo, comparándolos con resultados de evaluaciones anteriores. Como el estudio fue aplicado a una muestra de estudiantes y es el primero de su tipo, solo se pudo reportar la realidad actual del desempeño de los estudiantes de formación TP y calcular diferencias significativas, es decir, comparar el rendimiento promedio obtenido en una agregación con el rendimiento promedio de otra agregación en la misma medición.

Asimismo, dado que para las Competencias académicas se definieron niveles de resultado de los puntajes obtenidos, es posible determinar la proporción de estudiantes de una agregación que se ubica en cada nivel de resultado.

### 5.5.1. Cálculo de ponderadores

Antes de realizar los análisis agregados, se realizó el cálculo de los ponderadores que permiten expandir los resultados obtenidos con la muestra de estudiantes evaluada al total de la población de estudiantes de IV medio técnico-profesional. Se calcularon ponderadores para todos los actores evaluados con los instrumentos del estudio, esto es, a estudiantes, apoderados, docentes y directores.

Para los estudiantes, se calcularon ponderadores para cada uno de los módulos de aplicación que componen el estudio, es decir, se calculó un ponderador para las Competencias académicas (Lectoescritora y Numérica) que corresponden al primer módulo; uno para las Competencias socioemocionales (Efectividad personal y Colaboración) que corresponde al segundo módulo, y también para el Cuestionario del estudiante que corresponde al tercer módulo.

Para los apoderados, docentes y directores, se calculó un solo ponderador, pues estos respondieron un solo instrumento de evaluación, el cuestionario diseñado especialmente para cada uno de ellos.

Como regla general, el ponderador se calculó de acuerdo con los estratos definidos en la selección de la muestra, es decir, según los códigos de enseñanza técnico-profesional y la selección de cursos completos.

Es así como en el caso de los estudiantes su ponderador corresponde a la probabilidad base del estudiante, ajustado por la asistencia en cada módulo. La probabilidad base del estudiante corresponde a la probabilidad base del curso al que pertenece, puesto que en la selección de la muestra se seleccionaron cursos completos, según su código de enseñanza. La probabilidad base del curso corresponde al inverso de la proporción de cursos seleccionados por sobre el total de cursos en cada código de enseñanza. El ajuste por asistencia en cada módulo es lo que determina finalmente el ponderador del estudiante para cada uno de los módulos de aplicación, y corresponde al inverso de la proporción de estudiantes evaluados en cada módulo, por sobre el total de estudiantes empadronados (los que debían responder cada uno de los módulos).

En el caso de los apoderados, asumiendo que hay un apoderado por cada estudiante seleccionado en la muestra, el ponderador corresponde a la probabilidad base del estudiante, ajustado por la tasa de respuesta de los apoderados. El ajuste por la tasa de respuesta de los apoderados corresponde al inverso de la proporción de apoderados que responden por sobre el total de apoderados empadronados, que, según el supuesto mencionado anteriormente, coincide con el total de estudiantes empadronados.

En el caso de los docentes, el cuestionario fue respondido por la o el profesor que más horas pedagógicas imparte alguna de las asignaturas de la especialidad al curso seleccionado en la muestra. El ponderador corresponde a la probabilidad base del curso, ajustado por la tasa de respuesta de los docentes. En este caso, el ajuste es uno en caso de que el docente haya respondido el cuestionario y cero en caso contrario, por lo que el ponderador equivale a la probabilidad base del curso en caso de que el docente haya respondido.

Por último, los directores respondieron un cuestionario en representación de todo el establecimiento y, como la muestra es de cursos y no de establecimiento, se debe incorporar este ajuste en el ponderador. De esta manera, el ponderador corresponde a la probabilidad base del curso, ajustada por la tasa de respuesta de los directores, y también ajustada por el inverso de la proporción de cantidad de cursos sobre la cantidad de establecimientos en cada código de enseñanza.

### 5.5.2. Cálculo de resultados agregados

A partir de la información obtenida de los estudiantes que rindieron las pruebas, se realizaron los siguientes análisis:

- Cantidad de estudiantes evaluados, a nivel nacional, por género y por código de enseñanza: número total de estudiantes que rindieron la prueba y la cantidad a los que expande de la población de estudiantes técnico-profesional, en cada una de las competencias evaluadas.
- Cantidad de establecimientos evaluados: número total de establecimientos donde se aplicó el estudio.
- Porcentaje de asistencia anual a nivel nacional: porcentaje promedio de asistencia que tuvieron todos los estudiantes del nivel escolar evaluado, durante el año escolar en curso.
- Porcentaje de asistencia al estudio: porcentaje de estudiantes que rindieron la prueba sobre el total de estudiantes empadronados. Se considera que haya rendido al menos uno de los módulos.

Junto con lo anterior, se calculó el puntaje promedio y la distribución según niveles de resultado para cada competencia, según las agregaciones de interés.

El puntaje promedio de una agregación se calculó utilizando la estimación del puntaje individual de cada estudiante y el ponderador o expansor de cada estudiante, mediante la siguiente fórmula:

$$\underline{X} = \frac{1}{N^*} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj} y_{lj}$$

donde:

- $N^* = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj}$  = corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados en la agregación de interés.
- $w_{lj}$  = corresponde al ponderador del estudiante  $l$  del curso  $j$ , que pertenece a la agregación de interés.
- $y_{lj}$  = puntaje del estudiante  $l$  que pertenece al curso  $j$  de la agregación.

Adicionalmente, para la comparación de puntajes promedio se calcula la significancia estadística de las diferencias entre agregaciones.

Cabe mencionar que la escala de puntajes fue fijada con una media de 150 puntos y una desviación estándar de 30 en cada una de las cuatro competencias evaluadas, por lo que no es posible ni razonable realizar comparaciones entre ellas.

### 5.5.3. Cálculo de significancia estadística

Una vez calculados los puntajes promedio de las agregaciones de interés para cada competencia, se compararon los resultados de dichas agregaciones. Las comparaciones definidas para el estudio fueron:

- Resultado de puntaje promedio por género con el resultado nacional TP.
- Resultado de puntaje promedio entre géneros.
- Resultado de puntaje promedio por código de enseñanza TP con el resultado nacional TP.
- Resultado de puntaje promedio de enseñanza HC con el resultado nacional TP.

La definición de estas comparaciones obedece a mantener una cantidad de estudiantes que permita dicha comparación.

Para cada competencia, la forma de comparar estos resultados fue calculando el estadístico de comparación de medias de dos muestras independientes:

$$Z = \frac{X_{-1} - X_{-2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1^*} + \frac{\sigma_2^2}{N_2^*}}}$$

donde:

- $X_{-1}$  = corresponde al puntaje promedio de la agregación 1.
- $X_{-2}$  = corresponde al puntaje promedio de la agregación 2.
- $\sigma_1^2$  = corresponde a la varianza de los puntajes de la agregación 1.
- $\sigma_2^2$  = corresponde a la varianza de los puntajes de la agregación 2.
- $N_1^*$  = corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados en la agregación 1 (a los que expande la muestra).
- $N_2^*$  = corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados en la agregación 2 (a los que expande la muestra).

El estadístico tiene una distribución t-student con p grados de libertad (p es la cantidad real de estudiantes evaluados en la agregación, no expandida), por lo que, con un 97,5% de probabilidad acumulada, si el valor absoluto del estadístico es mayor a 1.96, se puede decir que la diferencia es significativa.

El puntaje promedio de una agregación se calcula utilizando la estimación del puntaje individual de cada estudiante y el ponderador o expansor de cada estudiante:

$$\bar{X} = \frac{1}{N^*} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj} y_{lj}$$

donde:

- $\bar{X} = \frac{1}{N^*} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj}$  = corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados en la agregación de interés (a los que expande la muestra).
- $w_{lj}$  = corresponde al ponderador del estudiante  $l$  del curso  $j$ , que pertenece a la agregación de interés.
- $y_{lj}$  = puntaje del estudiante  $l$  que pertenece al curso  $j$  de la agregación.

El numerador del estadístico resulta de la resta de los promedios de cada una de las agregaciones comparadas. A continuación, se describe la construcción del denominador del estadístico.

Considerando que la estimación de las puntuaciones se realiza utilizando la Teoría de Respuesta al Ítem, para cada estudiante evaluado se obtiene un puntaje estimado y su correspondiente error de estimación. Este último permite estimar el intervalo en el cual se encuentra el verdadero valor de la habilidad del estudiante. Así, para obtener una comparación estadística entre dos agregaciones, el error de medición debe ser tomado en cuenta. Estos errores son incluidos en el estadístico de la siguiente manera:

$$SE_p^2 = \frac{1}{N^*} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj} EP_{lj}^2$$

donde

- $EP_{lj}$  = corresponde al error de estimación de puntaje para el estudiante  $l$  del curso  $j$ , que pertenece a la agregación de interés.
- $w_{lj}$  = corresponde al ponderador del estudiante  $l$  del curso  $j$ , que pertenece a la agregación de interés.
- $N^* = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^{m_j} w_{lj}$  = corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados en la agregación de interés.

Por otro lado, se debe considerar que el estudio es muestral, por lo que tiene asociado el error muestral o varianza muestral al error de estimación de los puntajes. Esta fuente de variación considera la forma de selección de la muestra y, en cada agregación, se calcula de la siguiente forma:

$$\widehat{Var}(\hat{\mu}) = \frac{1}{N^2} \left( \frac{M(N-n)}{n} S_c^2 + \frac{M}{n} \sum_{j=1}^n M_j(M_j - m_j) \frac{s_j^2}{m_j} \right)$$

donde:

$$s_c^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^N (\hat{\tau}_j - \bar{\tau})^2 \quad \bar{\tau} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^N \hat{\tau}_k \quad \hat{\tau}_j = M_j \bar{y}_j \quad \bar{y}_j = \frac{1}{m_j} \sum_{l=1}^{m_j} y_{lj} \quad s_j^2 = \frac{1}{m_j-1} \sum_{l=1}^{m_j} (y_{lj} - \bar{y}_j)^2$$

- $M$  = número total de cursos de la agregación.
- $n$  = número de cursos seleccionados de la agregación.
- $m_j$  = número de estudiantes evaluados en el curso  $j$  de la agregación.
- $M_j$  = número de estudiantes empadronados del curso  $j$  de la agregación.
- $y_{lj}$  = puntaje del estudiante  $l$  que pertenece al curso  $j$  de la agregación.
- $N$  = número total de estudiantes de la agregación.

Entonces, la varianza de los puntajes promedio de una agregación viene dada por la suma de estas dos fuentes de error:

$$var = \widehat{var}(\hat{\mu}) + SE_p^2$$

y la desviación estándar se obtiene al aplicar raíz cuadrada a la varianza. Nótese que cada componente ya está dividido por el total de estudiantes, por lo tanto, el estadístico de prueba no debe considerar este parámetro:

$$SE = \sqrt{\widehat{var}(\hat{\mu}) + SE_p^2} = \frac{\sigma^2}{N^*}$$

La construcción del denominador del estadístico de comparación de medias corresponde a la varianza de la diferencia de medias y se calcula de la siguiente forma:

$$var_{dif} = \sqrt{SE_1 + SE_2}$$

De forma adicional, se determinó la cantidad mínima de puntos de diferencia que debiese haber entre dos agregaciones para poder decir que es una diferencia significativa. Este valor viene dado por el error de medida basado en la Teoría Clásica, que incluye la confiabilidad obtenida.

$$puntos_{m\u00ednimos} = SD \cdot \sqrt{1 - \alpha}$$

donde:

- $SD$  = es la desviación estándar definida para el escalamiento de los puntajes IRT.
- $\alpha$  = corresponde a la confiabilidad de la prueba según la Teoría Clásica.

A continuación, se muestra la cantidad de puntos mínimos que debe haber entre dos agregaciones para que sea significativa:

**Tabla 5.5.1**

Cantidad de puntos mínimos entre dos agregaciones para que sea significativa

Competencia	Confiabilidad	SD	Diferencia mínima
<b>Lectoescritora</b>	0,81	30	13
<b>Numérica</b>	0,80	30	13
<b>Colaboración</b>	0,83	30	12
<b>Efectividad personal</b>	0,89	30	10
<b>Deseada</b>	0,99	30	3
<b>Simce</b>	0,99	50	5

## 5.6. Factores asociados a los resultados

El objetivo del análisis de factores asociados a los resultados es identificar aquellos componentes que pueden incidir en distintos aspectos del desempeño escolar; en este caso en particular, en los resultados obtenidos en las competencias Lectoescritora, Numérica, Efectividad personal y Colaboración.

El objetivo de esta sección es definir la metodología utilizada para el análisis presentado de los factores asociados en el Estudio de Competencias Genéricas en Educación Media Técnico-Profesional. La metodología utilizada en este estudio utiliza como referencia el análisis de factores asociados Simce e IDPS.

De esta forma, para el análisis de factores asociados se generó una metodología que permitiera construir factores que pudieran tener asociación con las competencias medidas en este estudio. La técnica para medir estas asociaciones es un modelo estadístico, específicamente de regresión, que permite observar las variables que son significativas. Así, para definir formalmente esta metodología se distinguen tres etapas: (i) construcción de los factores, (ii) definición del modelo estadístico y sus variables y (iii) análisis de resultados.

### 5.6.1. Construcción de los factores

La primera etapa corresponde al proceso de construcción de los factores. En primer lugar, se realiza una revisión teórica de variables/constructos que puedan estar asociados con los puntajes de las competencias medidas en esta prueba. Estos constructos son medidos por un conjunto de ítem incluidos en el cuestionario de esta aplicación. Cada uno de los factores es analizado descriptivamente y validado por medio de un análisis factorial confirmatorio. Este último permite revisar que los ítems pertenecen a un mismo factor/constructo y es implementado en la librería lavaan<sup>6</sup> del software estadístico R.

<sup>6</sup> Yves Rosseel (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36. URL <http://www.jstatsoft.org/v48/i02/>

Dado que los factores son variables generadas por medio de un conjunto de ítems, pueden tener distintos pesos dentro del factor. La definición del peso de cada ítem que se asigna al factor corresponde a las cargas factoriales obtenidas por medio del análisis factorial.

Cada uno de los factores fue agrupado en un bloque temático, para posteriormente ver su asociación con las competencias medidas en este estudio. De esta forma, los factores generados ordenados por bloques son los siguientes:

- Valoración de la educación TP (valoración de la especialidad y la educación TP, y satisfacción con la enseñanza TP recibida).
- Relación de los estudiantes con los docentes (retroalimentación docente en el aula y promoción de la motivación).
- Proyecto de vida (expectativas académicas, plan de vida y expectativa de rendición de la PAES).
- Disposición al aprendizaje transversal (mentalidad de crecimiento y perseverancia).
- Disposición al aprendizaje académico (percepción y valoración de sí mismo, interés y disposición al aprendizaje, ansiedad matemática e interés y prácticas de lectura).
- Clima y asistencia (valoración de la asistencia y del clima y convivencia).

### 5.6.2. Definición del modelo estadístico y sus variables

Para estimar la asociación que existe entre diferentes factores y las competencias Lectoescritora, Numérica, Efectividad personal y Colaboración, se utilizó un modelo estadístico de regresión. Este modelo tuvo por objetivo modelar cada una de las competencias utilizando los factores como variables explicativas. Asimismo, considerando que existen otras variables que podrían estar explicando las competencias simultáneamente, se incluyeron variables de control en el modelo, tanto a nivel de estudiante como de establecimiento.

Finalmente, dado que existen fuentes de variabilidad propias de la agrupación de estudiantes en el mismo establecimiento, se utilizó un modelo de regresión jerárquico (HLM). Este modelo es utilizado ampliamente en la literatura de medición educacional, permitiendo definir las componentes asociadas al estudiante y al establecimiento. El modelo utilizado, definido como un modelo HLM de intercepto aleatorio, es el siguiente<sup>7</sup>:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_k W_j + \beta_k X_{ij} + r_{ij} + \mu_j$$

donde  $Y_{ij}$  define el puntaje de una de las competencias medidas para un alumno  $i$  de una escuela  $j$ . Luego, las variables explicativas corresponden a los vectores  $W_j$  y  $X_{ij}$  cada uno acompañado por su parámetro y  $\gamma_{00}$  será el intercepto definido para  $\mu_j$ . Es clave mencionar que se asume distribución normal para  $r_{ij}$  y  $\mu_j$  definiendo así un efecto aleatorio para los

<sup>7</sup> Notación basada en "Hierarchical Linear Models. Applications and Data Analysis Methods" (Raudenbush y Bryk, 2002).

establecimientos ( $\beta_o = \gamma_{00} + r_{ij}$ ). Finalmente, la implementación de este modelo se realiza utilizando la librería lme4<sup>8</sup> del software estadístico R.

En relación con las variables utilizadas en el modelo, hay distintas clasificaciones que son presentadas en la Tabla 5.6.1. Al respecto, se puede señalar que las variables de respuesta, es decir, las competencias Lectoescritora, Numérica, Efectividad personal y Colaboración, fueron utilizadas por medio del puntaje calculado para cada competencia. Luego, las variables de control nivel estudiante y establecimiento fueron construidas utilizando las bases de datos de rendimiento y establecimientos del Mineduc.

La variable grupo socioeconómico (GSE) fue construida por medio de los Cuestionarios de Calidad Simce mientras que el Índice de titulación TP corresponde al índice que es calculado y reportado en las Categorías de Desempeño de la Agencia. Finalmente, los factores o bloques de variables son los que se definen en la sección Construcción de los factores del apartado anterior, es decir, fueron construidos por medio del Cuestionario de estudiantes del presente estudio.

**Tabla 5.6.1**

*Variables consideradas en el análisis de factores asociados a los resultados*

Variables	Descripción
<b>Variables de respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia Lectoescritora</li> <li>• Competencia Numérica</li> <li>• Competencia Efectividad personal</li> <li>• Competencia Colaboración</li> </ul>
<b>Variables de control a nivel de estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo</li> <li>• Pertenencia a pueblos originarios</li> <li>• Nacionalidad</li> <li>• Asistencia</li> </ul>
<b>Variables de control sobre el contexto educativo del estudiante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rama económica</li> <li>• Grupo socioeconómico</li> <li>• Dependencia administrativa del establecimiento</li> <li>• Ruralidad</li> <li>• Índice de titulación TP</li> </ul>

<sup>8</sup> Bates D, Mächler M, Bolker B, Walker S (2015). "Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4." *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01.

Variables	Descripción
<b>Factores o bloques de variables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la educación TP (valoración de la especialidad y la educación TP y satisfacción con la enseñanza TP recibida).</li> <li>• Relación de los estudiantes con los docentes (retroalimentación docente en el aula y promoción de la motivación).</li> <li>• Proyecto de vida (expectativas académicas, plan de vida y expectativa de rendición de la PAES).</li> <li>• Disposición al aprendizaje transversal (mentalidad de crecimiento y perseverancia).</li> <li>• Disposición al aprendizaje académico (percepción y valoración de sí mismo, interés y disposición al aprendizaje, ansiedad matemática e interés y prácticas de lectura).</li> <li>• Clima y asistencia (valoración de la asistencia y del clima y convivencia).</li> </ul>

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia de Calidad de la Educación.

De esta forma, se realizó un modelo para cada una de las cuatro variables de respuesta. Cada uno de estos modelos comparte las mismas variables de control y de factores, obteniendo las estimaciones de los parámetros de cada variable y su significancia.

### 5.6.3. Análisis de resultados

Una vez definido el modelo estadístico y las variables a utilizar, se definió la estrategia de análisis, donde en cada uno de los modelos se incluyeron variables secuencialmente. Esto quiere decir que para cada competencia se generó un modelo incluyendo solo las variables de control; luego se fueron incluyendo los bloques secuencialmente hasta llegar al modelo completo. Esta estrategia tuvo por objetivo analizar la estimación de los parámetros en cada paso, verificando si alguna significancia era sensible al orden de inclusión de los controles y bloques.

Es importante relevar que cada uno de los modelos considera los pesos muestrales para cada observación, respetando de esta forma el diseño muestral definido en este estudio. Estos pesos muestrales son los correspondientes a cada variable de respuesta en cada modelo.

Finalmente, los análisis que permiten identificar si las variables de factores asociados son relevantes son la significancia y el signo esperado. Respecto de la significancia, se analizó que las variables fueran consistentemente significativas en los distintos modelos y en especial en el modelo completo, utilizando una significancia del 5%. Respecto al signo esperado, se analizó que el signo del parámetro estimado tuviera coherencia con la hipótesis del constructo medido.

## Capítulo 6: Comunicación de resultados

La Ley 20.529, que establece el Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación, señala que la Agencia de Calidad de la Educación debe “proporcionar información en materias de su competencia a la comunidad en general y promover su correcto uso” (art. 10, letra e). En este sentido, la comunicación de los resultados educativos constituye uno de sus mandatos centrales.

En el caso de los estudios muestrales, la información obtenida se pone a disposición de la comunidad para su conocimiento y uso. Para ello se informan resultados a nivel nacional y/o de grupos de interés, lo que permite focalizar recursos, identificar fortalezas y aspectos a mejorar a nivel nacional y en los diferentes grupos de interés.

### 6.1. Informe de resultados

En el presente estudio, dado su carácter muestral, solo se reportaron resultados generales a nivel nacional, entre los que se encuentran:

- Resultados nacionales en Competencias académicas: Lectoescritora y Numérica.
- Distribución de estudiantes, a nivel nacional, según sexo, rama económica y tipo de enseñanza (TP/HC (polivalente), en las competencias Lectoescritora y Numérica.
- Descripción cualitativa del desempeño de los estudiantes en las Competencias académicas, según distribución de puntajes en tres grupos.
- Resultados nacionales en Competencias socioemocionales: Efectividad personal y Colaboración.
- Distribución de estudiantes, a nivel nacional, según sexo, rama económica y tipo de enseñanza (TP/HC (polivalente), en las competencias Efectividad personal y Colaboración.
- Factores asociados a los resultados en las Competencias académicas y socioemocionales evaluadas.

### 6.2. Presentación de resultados

Los resultados nacionales fueron comunicados y difundidos a la opinión pública por el secretario ejecutivo de la Agencia a través de una presentación en la que participaron distintas autoridades del Ministerio de Educación. En esta instancia, realizada en 2023, se presentaron los principales resultados de aprendizaje y los factores asociados a estos.

Además, en la jornada se presentó una síntesis de las Visitas de Evaluación y Orientación de Desempeño realizadas por la Agencia a liceos técnico-profesionales, sistematizadas en el documento “Procesos de gestión de los liceos técnico-profesionales: desempeño, fortalezas y desafíos para el sistema educativo”.



## Bibliografía

---

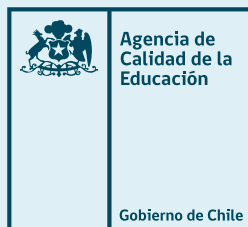
- Agencia de Calidad de la Educación. (s/f). *Marco de Evaluación Prueba Simce Lenguaje y Comunicación: Escritura 6° año básico*.
- Agencia de Calidad de la Educación (2021). *Informe Metodología factores asociados a resultados educativos 2018*. [https://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe\\_Metodologia\\_Factores\\_Asociados\\_2018\\_final.pdf](https://archivos.agenciaeducacion.cl/Informe_Metodologia_Factores_Asociados_2018_final.pdf)
- AERA, APA y NCME (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington: autores.
- Australian Council for Educational Research (ACER). (2013). Evaluación de los procesos y los productos asociados a la elaboración de instrumentos, las operaciones de campo y la gestión de datos de las pruebas nacionales de Simce. Santiago, Chile: [Documento interno de trabajo].
- Bock, R. y Mislevy, R. (1982). *Adaptative EAP estimation of ability in a microcomputer environment*, *Applied Psychological Measurement*, 6. Illinois, Chicago: University of Illinois.
- Brancato, G. y otros (2006). *Handbook of Recommended Practices for Questionnaire Development and Testing in the European Statistical System*. European Commission Grant Agreement 2004103000002, European Statistical System.
- Coben, D. (2000). Section 1: Perspectives on research on adults learning mathematics (introduction). In D. Coben, J. O'Donoghue & G. E. FitzSimons (Eds.), *Perspectives on adults learning mathematics: Research and practice* (pp. 47-51). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.
- De Fruyt, F., Wille, B. & John, O. P. (2015). *Employability in the 21st century: Complex (interactive) problem solving and other essential skills*. *Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice*, 8(2), 276-281. <http://dx.doi.org/10.1017/iop.2015.33>
- DeVellis, F. (2012). *Scale development: theory and applications*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Downing, S. y Haladyna, T. (2006). *Handbook of Test Development*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Haladyna, T. y Rodríguez, M. (2013). *Developing and Validating Items*. Nueva York: Routledge.
- Mineduc de Educación. (2013). *Bases Curriculares. Formación Diferenciada Técnico-Profesional*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.

- Mineduc. (2017). Manual de apoyo a la trayectoria educativa para estudiantes de 3º y 4º año de Educación Media Técnico-Profesional. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Mineduc. (2021). *Fundamentos Plan de Evaluaciones Nacionales e Internacionales 2021-2026*. Consultado en agosto, 2023, desde <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17211>
- Mineduc y Corfo. (2017). *Marco de cualificaciones Técnico-Profesional*. Santiago de Chile: Fundación Chile.
- Cajiao, F. (2013). ¿Qué significa leer y escribir? En *Leer para comprender, escribir para transformar. Palabras que abren nuevos caminos en la escuela*. (pp. 53-60). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Kankaraš, M. y J. Suarez-Alvarez. (2019). *Assessment framework of the OECD Study on Social and Emotional Skills*, OECD Education Working Papers, No. 207, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5007adef-en>.
- OECD. (2012). *Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills*. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264128859-en>.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014): Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264208780-en>.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and equity in education* PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>.
- OECD. (2021a). *Beyond Academic Learning: First Results from the Survey of Social and Emotional Skills*. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/92a11084-en>.
- OECD. (2021b). *OECD Survey on Social and Emotional Skills Technical Report*. OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/education/ceri/social-emotional-skills-study/sses-technical-report.pdf>
- PIAAC Numeracy Expert Group. (2009). *PIAAC Numeracy: A Conceptual Framework*, OECD Education Working Papers, No. 35, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/220337421165>
- R Core Team (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Raudenbush S. & A. Bryk. (2002). *Hierarchical Linear Models. Applications and Data Analysis Methods*. Second Edition. Londres: Sage Publications.

Robitzsch, A., Kiefer, T., & Wu, M. (2022). *TAM: Test Analysis Modules*. R package version 4.1-4. <https://CRAN.R-project.org/package=TAM>

> Estudio de competencias genéricas en Educación  
Media Técnico-Profesional



[agenciaeducacion.cl](http://agenciaeducacion.cl)