



INSTITUTO DE INGENIEROS  
CHILE

# PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA EDUCACIÓN REMOTA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES EN CHILE 2020 Y 2021

# **Percepción de los Impactos de la Educación Remota en la Formación de Ingenieros Civiles en Chile 2020 y 2021**

**COMISIÓN APRENDIZAJES EN INGENIERÍA – MODALIDAD VIRTUAL – SEGUNDA PARTE**

## **INTEGRANTES**

Presidenta Silvana Cominetti Cotti-Cometti

Participantes Iván Álvarez Valdés

Mauro Grossi Pasche

Cristian Hermansen Rebolledo

Patricio Moreno Casas

Eduardo Muñoz Castro

Juan Music Tomicic

Aldo Tamburrino Tavantzis

Ximena Vargas Mesa

# AGRADECIMIENTOS

El Instituto de Ingenieros de Chile hace un especial reconocimiento a aquellas personas que aceptaron la invitación a compartir sus visiones e informar a la Comisión sobre los temas relacionados con el objeto de estudio de la Comisión. Ellos son: Luisa Pinto Lincoñir Directora Escuela de Ingeniería Universidad de Chile, Macarena Zapata Pizarro, Subdirectora de Gestión Docente y Supervisora de calidad de la docencia, Universidad de Chile, Rosa Uribe Martínez, Coordinadora área de Gestión Curricular, Universidad de Chile, Julio Contreras Valenzuela, Coordinador suplente área de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile, Pablo González Mondaca, Académico Facultad de Ingeniería Universidad Diego Portales, Juan Felipe Beltrán Morales, Académico Departamento Ingeniería Civil U de Chile, Fernando Prieto Domínguez, Ingeniero Civil, Empresario, Sebastián de la Quintana, de CINTAC, Pablo Bastidas, de IBM, Eduardo Rubio, de ERIDANUS, Hans Göpfert, encargado de prácticas Ingeniería en Minas Universidad de Chile, Verónica Patiño, Coordinadora de Vinculación Laboral, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales y Jorge Gaete Olivares, Profesor Asociado, Universidad de los Andes, Investigador del Núcleo Milenio IMHAY. Todos ellos entregaron generosamente su tiempo, transmitiendo sus experiencias y sus saberes, lo que constituyó un inmenso aporte a este trabajo.

También corresponde dejar constancia del reconocimiento del Instituto a cada uno de los integrantes de la Comisión, los Ingenieros: Silvana Cominetti C-C., Iván Álvarez V., C Cristian Hermansen R., Mauro Grossi P., Patricio Moreno C., Eduardo Muñoz C., Juan Music T., Aldo Tamburrino T. y Ximena Vargas M., por su asistencia y colaboración en las sesiones de trabajo y en la redacción del presente informe.

Finalmente, un reconocimiento al Ingeniero Sr. Raúl Uribe, director de la Revista y Anales del Instituto, quien en su calidad de editor de las publicaciones de nuestra Corporación colaboró en la revisión del material que integra el presente informe.

# RESUMEN EJECUTIVO

La pandemia por COVID-19 y el confinamiento que esta trajo consigo tuvieron un gran impacto en, por ejemplo, la forma en que se concebían las relaciones interpersonales, la forma de trabajo, los procesos de enseñanza-aprendizaje y, en resumidas cuentas, en el quehacer de la humanidad. Dentro de los cambios que fueron gatillados por la pandemia, la necesidad de continuar impartiendo clases en los diferentes centros educacionales las obligó a adaptarse a las condiciones y migrar a un sistema educativo remoto, el cual sobre la marcha se fue perfeccionando e interiorizando, tanto por parte de los profesores como de los estudiantes. Sin perjuicio de lo anterior, la transición al nuevo sistema no estuvo exento de desafíos y las implicancias asociadas a este formato educativo se mantienen aún como una gran interrogante.

Este informe muestra un análisis de los impactos de la educación remota en la formación de ingenieros civiles en Chile durante los años 2020 y 2021, período de confinamiento obligado debido a la pandemia por COVID-19. A partir de la revisión de antecedentes bibliográficos y apoyados en métodos cuantitativos, el trabajo desarrollado reveló diferencias en los niveles de formación de los estudiantes de ingeniería durante los dos años de educación remota analizados. Uno de los aspectos más citados, se refiere a la salud mental de los estudiantes, problema que ya existía antes en la educación superior en Chile, pero que se vio agravado durante el encierro debido a la pandemia, lo cual, según las impresiones recopiladas, afectó negativamente su aprendizaje.

La falta de interacción presencial durante la pandemia impidió el traspaso del currículo oculto en la educación, lo cual afectó la formación integral de los estudiantes de ingeniería. Además, se percibió un impacto negativo en el comportamiento ético de los estudiantes durante la educación en línea.

Tanto profesores como estudiantes percibieron una disminución en la calidad y el logro de los aprendizajes durante las clases a distancia. Asimismo, percibieron deficiencias en áreas clave tales como el pensamiento crítico, la comprensión lectora y los hábitos de estudio. Tanto estudiantes como profesores coinciden en las deficiencias de aprendizajes durante la pandemia, lo cual se evidenció tras el regreso a la presencialidad en la disminución de las calificaciones.

Sin embargo, resulta importante tener presente que, si bien a nivel de la población en general se tenía una visión negativa, en el sentido de que las clases a distancia afectaban la calidad del aprendizaje, al preguntar individualmente a profesores y alumnos, ellos perciben que la afectación en áreas específicas fue menos negativa y consideraron que la calidad del proceso de aprendizaje era suficiente y completo.

En cuanto a los cambios positivos en el aprendizaje durante la educación remota, los profesores destacaron el apoyo entre estudiantes, las clases virtuales y el uso de herramientas en línea.

Con el objetivo de disminuir las brechas detectadas en la educación remota a distancia, a partir de las experiencias recopiladas mediante entrevistas y encuestas, se formulan las siguientes recomendaciones a las instituciones de educación superior:

- Fortalecer la formación en humanidades para brindar a los estudiantes una perspectiva más amplia y fomentar su desarrollo integral.
- Reforzar las habilidades transversales, como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, mediante actividades y proyectos colaborativos.
- Promover la formación ética, brindando espacios de reflexión sobre la responsabilidad social de los ingenieros civiles y fomentando el comportamiento ético en la práctica profesional.
- Fortalecer la figura del profesor como guía para la formación del estudiante, promoviendo el diálogo, el análisis crítico y la confrontación de opiniones, brindando espacios de comunicación efectiva en entornos tanto virtuales como presenciales.
- Adaptar la forma de enseñar y evaluar mediante el uso de tecnologías y plataformas educativas, buscando fomentar la participación de los estudiantes y la retroalimentación constante.
- Fortalecer y adecuar la capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas y la enseñanza a distancia, para garantizar una educación de calidad.
- Mejorar la calidad del material didáctico utilizado en la educación remota, asegurando su accesibilidad, claridad y pertinencia, para el aprendizaje de los estudiantes en modalidad presencial y virtual.
- Reforzar los conocimientos previos de los estudiantes en las asignaturas, con programas de nivelación y refuerzo.
- Fomentar el acercamiento de la industria a los estudiantes, mediante prácticas profesionales, proyectos conjuntos y charlas informativas, para mantener actualizados los conocimientos en nuevas tecnologías y demandas laborales.
- Promover el cuidado del bienestar emocional y social de estudiantes, profesores y colaboradores, mediante programas de apoyo y espacios de contención y reflexión.
- Sistematizar y aplicar la medición del logro del perfil de egreso, utilizando indicadores y herramientas de evaluación que permitan monitorear el progreso de los estudiantes y la calidad de la formación.

Si bien los impactos de la educación remota y los ajustes curriculares que se adoptaron durante la pandemia por COVID-19 resultan aún desconocidos en la práctica, se debe tener en cuenta que es posible disminuir las brechas identificadas respecto a la educación tradicional y promover una formación integral y de calidad de los ingenieros. Para ello, es clave adoptar enfoques multidimensionales que fortalezcan tanto las competencias técnicas como las habilidades transversales y éticas de los estudiantes a con el fin de prepararlos para afrontar los desafíos del mundo laboral. Asimismo, los avances en términos de las tecnologías desarrolladas y adoptadas durante la pandemia para los efectos de lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyen, sin lugar a duda, una oportunidad de mejora que permite entregar nuevas herramientas para favorecer el proceso educativo y formativo de los estudiantes.

# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Motivación y Justificación del Estudio.....	4
1.2	Objetivo General .....	5
1.3	Objetivos Específicos .....	5
2.	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	6
3.	ANÁLISIS DOCUMENTAL.....	8
3.1	Resumen de Estudios anteriores del IING con relación a la Formación de Ingenieros .....	8
3.2	Salud Mental en Estudiantes Universitarios .....	9
3.3	Orientaciones para la Mejora del Proceso Formativo de Ingenieros Civiles .....	11
3.4	Evolución de la Formación Universitaria en Ingeniería a Nivel Mundial y Nacional con la irrupción de las TIC's en el Aprendizaje .....	12
4.	PRINCIPALES HALLAZGOS EN EL PROCESO FORMATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA ENTRE METODOLOGÍAS PRESENCIALES Y ONLINE .....	15
4.1	Percepción de los Profesores y Estudiantes sobre el Proceso Formativo .....	15
4.1.1	Encuestas a Profesores y Estudiantes .....	15
4.1.2	Conclusiones.....	17
4.2	Percepción de los Titulados y Empleadores, sobre su Proceso de Formación .....	18
4.2.1	Encuestas a Titulados y Empleadores .....	18
4.2.2	Entrevistas a Empleadores .....	25
4.2.3	Conclusiones.....	27
5.	PRINCIPALES BRECHAS A ABORDAR EN LOS APRENDIZAJES DURANTE EL PROCESO FORMATIVO REALIZADO CON METODOLOGÍA PRESENCIAL Y ONLINE .....	29
5.1	Aprendizajes y Evaluación.....	29
5.2	Ética .....	32
5.3	Autonomía en el Aprendizaje y Trabajo en Equipo .....	36
5.4	Conclusiones .....	37
6.	EVALUACIÓN DEL LOGRO DEL PERFIL DE EGRESO .....	39
6.1	Introducción .....	39
6.2	Evaluación del Logro del Perfil de Egreso de Carreras en General.....	39
6.3	Evaluación del Logro del Perfil de Egreso de Carreras de Ingeniería con Base Científica .....	41



6.3.1	Introducción .....	41
6.3.2	Qué es la Ingeniería y Consideraciones para la Acreditación de Carreras de Ingeniería según la CNA.....	41
6.3.3	Diferencia entre Perfil de Egreso y Perfil Profesional.....	42
6.3.4	Condiciones para un Adecuado Diseño y Evaluación del Perfil de Egreso.....	43
6.4	Impacto de las Clases a Distancia Sobre el Logro del Perfil de Egreso de Carreras de Ingeniería Civil .....	47
7.	CONCLUSIONES.....	49
	GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	53
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
	ANEXOS .....	57

# FIGURAS

Gráfico 1: Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento digital en el hogar, según tipo de dispositivo y cuartil socioeconómico y cultural, 2018 *(en porcentaje)*

Gráfico 2: Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento digital en el hogar, según tipo de conexión y cuartil socioeconómico y cultural, 2018 *(en porcentaje)*

Figura 1: Condición laboral de los titulados encuestados

Figura 2: Cargos que desempeñan los titulados encuestados

Figura 3: Actividades efectuadas en procesos de reclutamiento

Figura 4: Actividades de inducción realizadas en la empresa

Figura 5: Conocimientos y habilidades de recién contratados

Figura 6: Tiempo de inducción necesario para adecuado desempeño en cargo

Figura 7: Principales fortalezas en el desempeño laboral de los recién titulados, según la percepción de los empleadores y los titulados

Figura 8: Principales debilidades en el desempeño laboral de los recién titulados, según la percepción de los empleadores y los titulados

Figura 9: Percepción estudiantes y profesores de aprendizaje de conocimientos requeridos

Figura 10: Comparación de calificaciones obtenidas actualmente y durante la pandemia (*“Desde tu percepción, consideras que actualmente, las calificaciones (notas) obtenidas, en comparación con las clases a distancia, son:”*)

Figura 11: Implementación de acciones para hacerse cargo de los impactos en el aprendizaje

Figura 12: Donde consideran los estudiante y profesores que debería su institución enfocar los esfuerzos para minimizar los impactos negativos de la educación en pandemia.

Figura 13: Percepción de algún cambio o diferencia positiva en los distintos aspectos del aprendizaje, durante la educación a distancia, según estudiantes y profesores.

Figura 14: Percepción de algún cambio o diferencia negativa en los distintos aspectos del aprendizaje, durante la educación a distancia, según estudiantes y profesores.

Figura 15: Efecto de la vuelta a la presencialidad del comportamiento ético de los estudiantes, respecto a la situación online

Figura 16: Acciones implementadas en Facultades de Ingeniería

Figura 17: Focos a afrontar en la institución tras la pandemia

Figura 18: Percepción del entorno académico sobre la calidad de los aprendizajes en modalidad *online*

Figura 19: Percepción de estudiantes y profesores sobre la formación de egresados que cursaron semestres en modalidad *online*



## 1. INTRODUCCIÓN

Según estudios recientes<sup>1</sup>, la emergencia educacional producida por la pandemia debe considerarse como una “prioridad nacional”, toda vez que “impactará en la productividad y el dinamismo de la economía chilena”. Este impacto se apreciará aún más fuerte en carreras STEM (*Science, Technology, Engineering y Mathematics*), por su directa relación con el sector productivo. Urge afrontar el aumento de las brechas que se han generado en los aprendizajes, así como el deterioro de la salud mental de estudiantes y docentes.

Se suma a esta situación la baja proyección de crecimiento para Chile - según estimaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI) - que sería el único país de la región que anotará un retroceso del Producto Interno Bruto (PIB) el año 2023.

Otros estudios (Hanusek y Woessmann, 2020) indican que, de no resolverse las brechas educacionales, los actuales estudiantes de educación básica y media podrían esperar ingresos menores durante su vida, lo que se traduciría en pérdidas, en el largo plazo, de un monto equivalente a 1,2 veces el PIB actual de Chile. Un informe reciente del Centro de Estudios Públicos (CEP)<sup>2</sup> calcula que las pérdidas en Chile en educación, por la pandemia, equivaldrían a una disminución del 5,5% del PIB hasta finales de siglo. Ello, como efecto del cierre de las escuelas en el país, que produjo aumento de la deserción y ausentismo escolar, pérdida de aprendizajes, aumento de la desigualdad y empeoramiento de la salud mental. Los impactos económicos a largo plazo requieren una atención adicional a las pérdidas sufridas por la pandemia. Pero más importante aún serán los impactos en la felicidad de las personas, siendo el trabajo y la realización personal, un elemento fundamental de la vida.

Pero hay que tener presente que la calidad de la educación en Chile ha sido un problema desde mucho antes de la pandemia. Desde luego la pandemia agravó más aún esta situación, por lo que hoy es imperativo enfrentarla con una mirada de largo plazo, como Estado, e independientemente de los gobiernos de turno, tal como lo hicieran países exitosos, como Japón, Corea, Singapur, entre otros, en los años 60's y 70's.

Si bien la pandemia dejó y agudizó grandes problemas, se debe reconocer que también aceleró ciertos cambios que permitirían, de ser bien aprovechados, superar las brechas y remediar algunas problemáticas existentes. Para ello es fundamental contar con diagnósticos correctos que apoyen las decisiones que deben ser tomadas a la brevedad.

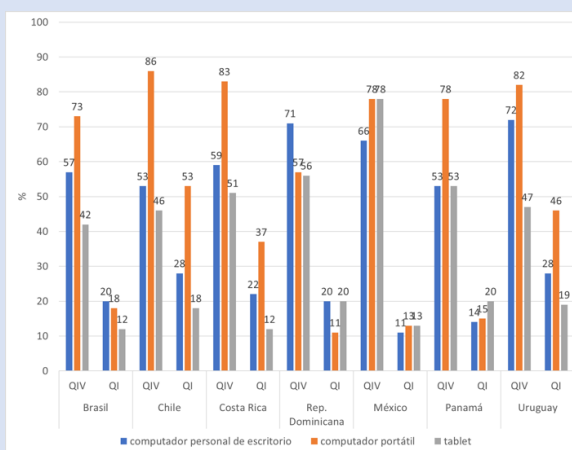
---

<sup>1</sup> <https://www.emol.com/noticias/Economia/2022/10/17/1075621/crisis-educacional-efecto-economia.html>

<sup>2</sup> CEP: Pérdidas por la pandemia en educación equivaldrían a una disminución del 5,5% del PIB hasta finales de siglo. El Mercurio Digital, <https://digital.elmercurio.com/2023/01/22/R/NO47U2T4/light?gt=040001>

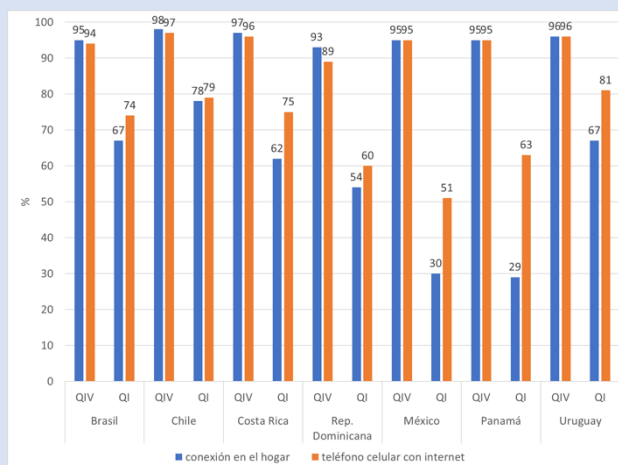
**Condiciones de acceso a equipamiento digital en Latinoamérica.** El Informe de CEPAL-UNESCO (2020) resalta los beneficios del uso de Internet como una oportunidad para apoyar y potenciar la educación. En 2018, Chile se encontraba entre los países líderes en acceso al mundo digital en comparación con otros países de América Latina y el Caribe. Aunque Chile, Brasil y Uruguay destacan en el acceso al equipamiento digital en los hogares de estudiantes de 15 años, sus indicadores siguen siendo inferiores al promedio de los países de la OCDE. Sin embargo, al examinar los niveles de desigualdad, Chile y Uruguay se destacan entre los países analizados, mostrando diferencias menores entre los cuartiles de ingresos más altos y más bajos (cuarto y primer cuartil) en comparación con otros países (gráficos 1 y 2). Esto indica que Chile tiene una oportunidad interesante de cerrar las brechas educativas si puede aprovechar los avances tecnológicos a largo plazo y con una visión de Estado.

**Gráfico 1: Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento digital en el hogar, según tipo de dispositivo y cuartil socioeconómico y cultural, 2018 (en porcentaje)**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), 2018.

**Gráfico 2: Estudiantes de 15 años que tienen acceso a equipamiento digital en el hogar, según tipo de conexión y cuartil socioeconómico y cultural, 2018 (en porcentaje)**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), 2018.

**Impacto psicológico y socioemocional.** El confinamiento durante la pandemia tuvo un impacto negativo en el desarrollo cognitivo de estudiantes y profesores debido, entre otros factores, a la falta de espacios adecuados para estudiar y descansar. Esto puede influir en sus futuras trayectorias laborales y de bienestar. Las instituciones educativas, en particular las universidades chilenas, están priorizando el bienestar psicológico, social y emocional de estudiantes, profesores y colaboradores, implementando programas de acompañamiento y recursos para abordar esta problemática.<sup>3</sup>

**Educación en línea - *online* -, virtual, a distancia y remota de emergencia<sup>4</sup>.** A menudo se utilizan estos nombres como sinónimos, pero hay grandes diferencias entre ellos, que se detallan en el Glosario de Términos. En este informe en general se utiliza el término educación “online”, “en línea” o “remota”, para referirse a cualquiera de las modalidades indicadas.

**Evaluación *online*.** La evaluación *online* se ha convertido en un desafío importante en la educación a distancia, especialmente durante la pandemia. Antes de este periodo, la evaluación en línea no era un tema relevante para la mayoría de los profesores. Se reconoce que la evaluación *online* puede ser una estrategia efectiva que utiliza la tecnología para evaluar los objetivos de aprendizaje y las competencias adquiridas. Se distinguen dos tipos principales de evaluación: la evaluación formativa, que apoya el proceso de aprendizaje mediante la retroalimentación y la autoevaluación, y la evaluación sumativa, que mide el nivel de conocimiento alcanzado y otorga una calificación como acreditación de los aprendizajes. Sin embargo, tanto los profesores como los estudiantes están preocupados por la correspondencia entre la calificación obtenida en las evaluaciones sumativas en línea y los verdaderos logros de aprendizaje.

**Impacto de las relaciones sociales.** La pandemia y la educación a distancia han tenido un impacto significativo en los estudiantes universitarios, especialmente en las relaciones sociales y la construcción de la experiencia educativa. Muchos jóvenes han sentido la pérdida de habilidades para relacionarse con otros, por lo que fortalecer los lazos sociales es crucial tanto para su desarrollo académico como social. Además, la falta de recursos tecnológicos, la falta de espacios adecuados para estudiar y las dificultades en la gestión del tiempo han generado impactos negativos en la calidad y equidad de los aprendizajes. Sin embargo, algunos estudios muestran que los estudiantes de primer año de universidad lograron adaptarse mejor en el semestre siguiente, lo que brinda cierto nivel de optimismo y la posibilidad de superar los desafíos de la educación en línea.

**Impacto en logro del perfil de egreso.** Es fundamental asegurar que los egresados adquieran las competencias establecidas en el perfil de egreso de su programa educativo. Para conseguirlo, es necesario medir el logro del perfil de egreso en diferentes instancias y demostrar a la sociedad el cumplimiento de los compromisos adquiridos desde el inicio de los estudios. En el ámbito de las carreras de ingeniería civil, esta evaluación ha sido un tema insuficientemente abordado, incluso antes de la pandemia. A menudo, la evaluación se limita a la aprobación de asignaturas, sin considerar la medición del logro global del perfil de egreso. Este informe propone sistematizar los elementos esenciales para desarrollar una metodología adecuada que permita medir el logro del perfil de egreso en carreras de

---

<sup>3</sup> Universidades chilenas se unen para proteger la salud mental de sus estudiantes. El Mercurio – Cuerpo A, 03 noviembre 2022

<sup>4</sup> <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>

ingeniería, diferenciando entre la medición a nivel de asignaturas y la medición del logro global del perfil de egreso<sup>5</sup>.

**Vuelta a la presencialidad.** La transición a la presencialidad ha presentado dificultades, ya que algunos estudiantes se adaptaron a la educación remota y expresaron inseguridades e insatisfacciones al regresar al aula. Esto puede deberse a diferentes motivos, como ahorros económicos en traslados y alojamiento para estudiantes de otras regiones, la posibilidad de combinar trabajo remoto y estudios, y una mejora en la calidad de vida al tener más tiempo para actividades personales. Algunos docentes también encontraron ventajas en la virtualidad y se sienten renuentes a regresar al campus físico, temiendo perder lo que han ganado en sus entornos personales y familiares durante el trabajo remoto.

**Rol del docente.** La figura del profesor es fundamental en la educación actual, especialmente en la era de la tecnología. Según Umberto Eco<sup>6</sup>, la calidad de una clase no reside en la mera transmisión de información, sino en fomentar el diálogo, el análisis crítico y la confrontación de opiniones. Eco, destaca que saber decidir qué es relevante recordar y cómo relacionar la información fragmentada que se encuentra en Internet es un arte sutil. Por lo tanto, es crucial que los profesores enseñen este "arte de la selección" o al menos destaquen la importancia de saber seleccionar y relacionar la información de manera efectiva.

## 1.1 Motivación y Justificación del Estudio.

El Instituto de Ingenieros de Chile (IICh) está permanentemente preocupado por la formación de ingenieros civiles en el país y su impacto en la reputación de la ingeniería chilena. La pandemia entre 2020 y 2021 obligó a modificar los procesos educativos al limitar los contactos presenciales. La formación universitaria se centró en la interacción virtual, mediante sistemas de telecomunicación, lo que prácticamente excluyó todas las actividades estudiantiles presenciales. Las valiosas interacciones que se daban entre profesores y estudiantes, entre compañeros de diferentes niveles y con colaboradores académicos, desaparecieron. Ante esta situación, es necesario evaluar si las dificultades experimentadas durante la pandemia han afectado el logro de las competencias establecidas en los perfiles de egreso. Es importante distinguir entre los estudiantes de ciclo básico, que no vivieron la vida universitaria completa, y los estudiantes de niveles superiores que ya tenían experiencia en el entorno universitario.

Se necesita comprender las diferencias en la formación de ingenieros surgidas durante estos dos años de enseñanza virtual. Se deben identificar los aspectos que han tenido efectos negativos y los que han tenido efectos positivos, para fortalecerlos y mantenerlos. En caso de detectar impactos negativos en los procesos formativos, es crucial conocer las medidas tomadas para superar estas dificultades y evaluar su efectividad para asegurar que los ingenieros civiles adquieran las competencias necesarias y sean profesionales adecuados para los desafíos actuales.

---

<sup>5</sup> Nota: en el perfil de egreso se expresan resultados de aprendizaje y para ello se requiere lograr competencias. En el caso de la Ingeniería Civil, por ejemplo, se pueden distinguir tres dominios o resultados de aprendizaje: Concebir, Proyectar y Diseñar Obras Civiles; Planificar y Dirigir la Construcción de Obras Civiles; Coordinar y Administrar Proyectos.

<sup>6</sup> <https://www.notaantropologica.com/por-que-necesitamos-a-los-profesores-reflexiones-de-umberto-eco/?fbclid=IwAR3ayij6L35K9lmsqbkfAFUc2nb5ydGkKm5mTmbbadykv-PjIQcPhKOskJQ>

## 1.2 Objetivo General

Identificar y caracterizar los impactos de dos años de educación remota en el proceso de formación de ingenieros civiles y proponer mejoras al proceso formativo.

## 1.3 Objetivos Específicos

- ✓ Detectar posibles diferencias producidas en los niveles del proceso formativo de los estudiantes de ingeniería, en dos años de educación en modalidad remota.
- ✓ Proponer orientaciones que permitan aportar a la mejora del proceso formativo de ingenieros civiles.
- ✓ Proponer orientaciones durante el proceso formativo que contribuyan a la medición del logro del perfil de egreso. Esto, considerando que antes de la educación por modalidad remota, tampoco se aplicaban sistemas completos en su medición.

## 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La Comisión trabajó en cuatro temas de estudio, con un hilo conductor generado mediante de sesiones semanales de análisis, reflexión, revisión de bibliografía, entrevistas y encuestas a informantes clave, así como trabajo individual de investigación documental.

Los temas de estudio se indican a continuación:

- a) Identificación de los principales impactos que tuvo la pandemia en la salud mental de estudiantes y sus efectos en la actual situación de educación presencial.
- b) Identificación de las principales diferencias que se produjeron en la formación *online*, de tal forma de poder responder a las preguntas: ¿qué diferencias se detectan?, ¿qué acciones habría que aplicar para subsanar los efectos negativos derivados de la educación *online*? Estas preguntas, se realizan con foco en la formación académica, tanto disciplinar como transversal y actitudinal.
- c) Identificación de las principales diferencias en el logro del perfil de egreso para buscar responder a las preguntas: ¿existen diferencias?, ¿qué acciones habría que aplicar luego del término del proceso formativo para subsanar brechas? Estas preguntas, se realizan con foco en la formación académica, en el cuanto al ámbito disciplinar, profesional, transversal y actitudinal. Adicionalmente se identifica el efecto del trabajo *online* en las actividades curriculares como Prácticas Profesionales.
- d) Propuesta de los principales elementos a tener en consideración para plantear metodologías de evaluación del logro del perfil de egreso de ingeniería civil.
- e) Identificación de las principales diferencias en la apropiación del currículo oculto, en las actividades extracurriculares y en las instancias de interacción, para buscar responder a las preguntas ¿qué diferencias se están observando?, ¿qué acciones habría que aplicar para subsanar las potenciales brechas que se detecten?

**Análisis documental.** Se realiza el análisis de estudios y literatura, tanto nacional como internacional, para adentrarse en la temática desde diferentes enfoques y puntos de vista. Es así como se analizan los estudios realizados por el IING en años anteriores y literatura técnica relacionada con la salud mental de estudiantes universitarios, con el currículo oculto, con la irrupción de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación) en el aprendizaje y la evolución de la formación universitaria en ingeniería a nivel mundial y nacional, desafíos para la formación de ingenieros, entre otros.

**Entrevistas a docentes, estudiantes, expertos y empleadores.** Se sostuvieron entrevistas con expertos, empleadores, docentes y estudiantes, las que permitieron a los miembros de la comisión formarse una opinión y una visión de las diferentes situaciones y experiencias que se han vivido en las universidades. Dichas entrevistas han sido de gran valor, ya que han permitido orientar el trabajo de la comisión desde la vivencia de los diferentes actores, lo cual permite plantear temas adicionales, como cambios generacionales, salud mental, cambios tecnológicos, entre otros. Gracias a estas entrevistas, en algunos casos se han visto reforzadas ciertas percepciones existentes al interior de la Comisión y en otros casos se ha modificado la opinión inicial que se tenía sobre distintos temas.

La Comisión agradece a las (os) entrevistadas (os):

- Luisa Pinto Lincoñir directora Escuela de Ingeniería Universidad de Chile.
- Macarena Zapata Pizarro, subdirectora de Gestión Docente y Supervisora de calidad de la docencia, Universidad de Chile.
- Rosa Uribe Martínez, Coordinadora área de Gestión Curricular, Universidad de Chile.
- Julio Contreras Valenzuela, Coordinador suplente área de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.
- Pablo González Mondaca, Académico Facultad de Ingeniería Universidad Diego Portales.
- Juan Felipe Beltrán Morales, Académico Departamento Ingeniería Civil U de Chile.
- Fernando Prieto Domínguez, Ingeniero Civil, Empresario.
- Sebastián de la Quintana, de CINTAC.
- Pablo Bastidas, de IBM.
- Eduardo Rubio, de ERIDANUS.
- Hans Göpfert, encargado de prácticas Ingeniería en Minas Universidad de Chile.
- Verónica Patiño, Coordinadora de Vinculación Laboral, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales.
- Jorge Gaete Olivares, Profesor Asociado, Universidad de los Andes, Investigador del Núcleo Milenio IMHAY.

Los mencionados, entregaron generosamente su tiempo, transmitiendo sus experiencias y sus saberes, lo que se constituyó en un inmenso aporte para este trabajo que, de diferente manera, han sido incorporados en él.

**Encuestas de Percepción.** Se aplicaron encuestas de percepción a docentes, a estudiantes, a titulados y a empleadores, con el fin de contar con información de primera fuente, que permite emitir juicios u opiniones más certeros de las condiciones en que se encuentra la formación de los estudiantes tras dos años de formación remota. Como primera etapa, se definieron los objetivos de las encuestas, para responder a las grandes interrogantes que se han planteado, se efectuó el diseño de las cuatro encuestas y, tras los correspondientes pilotos, se aplicaron a las bases de profesionales, estudiantes, titulados y docentes de ingeniería civil.



## 3. ANÁLISIS DOCUMENTAL

### 3.1 Resumen de Estudios anteriores del IING con relación a la Formación de Ingenieros

Tal como se ha indicado, el ICh está permanentemente interesado en la formación de los ingenieros civiles. Es así como en el transcurso del tiempo, ha formado diversas comisiones que abordan diferentes aristas del tema. Se presenta brevemente un resumen de los informes que ha entregado cada comisión:

- “Educación, Ciencia y Tecnología, Diez Propuestas para la Competitividad de Chile”, (1996), se realiza un diagnóstico y se entregan propuestas, para que el país mantenga su posición en el *ranking* internacional de crecimiento y la competitividad. Enfatizando la inversión en capital humano.
- “Educación en Ingeniería. Una visión integradora de las perspectivas profesional y académica”, (2002), se expresaba que la enseñanza en ingeniería en nuestro país se había mantenido por décadas, siguiendo un patrón de relativa estabilidad y que por ello su práctica podía no estar respondiendo a los cambios que se estaban produciendo a nivel global en todo tipo de ámbitos.
- “Ética y Educación en Ingeniería”, (2005), se releva que la formación valórico-actitudinal de los ingenieros es una tarea educativa de alto impacto social. Este soporte valórico debe acompañar las competencias técnicas del profesional de la ingeniería. Se sugieren métodos educativos para la formación de una actitud ética.
- “Capital Humano para la Competitividad”, (2013), representa un esfuerzo por caracterizar a los ingenieros civiles titulados en las universidades chilenas al 2011, en particular, el número de titulados, las especialidades y la universidad de origen, entre otras características.
- “Habilitación profesional de Ingenieros en Chile”, (2016), se revisan los sistemas de habilitación de algunos países, la situación en Chile y se realizan propuestas para crear un sistema que certifique las competencias de los ingenieros civiles en un área específica.
- “La Formación de Ingenieros Civiles en Chile”, (2018) se plantean los desafíos que tienen las universidades en el ámbito de la Ingeniería, y en respuesta a estos desafíos, se plantean propuestas para académicos, estudiantes, ingenieros, empresas y otros actores.
- “Análisis de las Especialidades de Ingeniería Civil en Chile”, (2020) se presentan recomendaciones y orientaciones para la incorporación de nuevas especialidades de la ingeniería, en el desarrollo de nuevas carreras de ingeniería civil de especialidad.
- “Ingeniería biomédica, nuevos desafíos para la ingeniería nacional”, (2020), se da a conocer, las posibilidades de esta especialidad, centrado en los temas de la salud humana, en particular, en la medicina y la manera como la sociedad resguarda la salud y la calidad de vida de sus miembros. Sus conclusiones se refieren a las funciones que la ingeniería debe cumplir en este campo.
- “Ética e ingeniería”, (2021), se abordó la pregunta básica sobre si es necesario o no contar con normas y mecanismos de control ético en la actuación de los ingenieros que vayan más allá del cumplimiento de las leyes y normas. Para ello se analizó el tema del sentido humano y social de nuestra actividad, de los conflictos a los que se ven enfrentados los ingenieros y, en particular, de los desafíos que plantean el cambio tecnológico y la modernidad.

- “Enseñanza de la Ingeniería en Pandemia, Percepciones y Desafíos de la Educación Remota en Chile”, (2021), se realiza un análisis y diagnóstico del impacto que ha tenido el súbito cambio de enseñanza presencial a una remota u online en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación de los ingenieros civiles.

### 3.2 Salud Mental en Estudiantes Universitarios<sup>7</sup>

Los alumnos universitarios han sido fuertemente afectados por la pandemia, particularmente aquellos que se encuentran en los primeros dos años de su carrera. Más del 37 % de los alumnos manifiesta tener indicios de ansiedad y depresión, y más del 32% sufre de insomnio. La prevalencia de problemas de salud mental es transversal entre las distintas universidades en Chile, y particularmente afecta a los alumnos de los primeros años. Esto último sería un indicativo de que los problemas comienzan antes de llegar a la educación superior, por lo que, como medida de prevención, se podrían adoptar políticas públicas enfocadas a la población infanto-juvenil. Ya en la universidad, se sugiere que los establecimientos de educación superior entreguen herramientas para promover la vida saludable (promover el buen dormir, educación sana y ejercicio), de acuerdo con el psiquiatra y académico de la Universidad de los Andes<sup>8</sup>, Jorge Gaete. El mismo académico comenta que, en ensayos conducidos en universitarios chilenos, aquellos que participaron en programas de *mindfulness* tuvieron menos síntomas de ansiedad y depresión que aquellos alumnos que no tomaron el programa. Otro aspecto importante para disminuir problemas de salud mental tiene que ver con la capacidad de planificación y autogestión del tiempo de los estudiantes, además de aprender a priorizar tareas. Con el fin de paliar algunos de estos problemas, hay universidades que han comenzado a dictar programas de capacitación de primeros auxilios psicológicos, asistencia psicológica profesional, talleres de manejo de la frustración, fomento de relaciones positivas, y regulación emocional.

De acuerdo con estudios realizados (Valdés et al, 2022), los problemas de ansiedad parecen ser ligeramente superiores en los hombres en la universidad, pero la depresión es significativamente mayor entre mujeres (56%) que en los hombres (34%). Los problemas de salud mental, y particularmente los problemas de salud mental generados por el SAR-COV-2, se pueden correlacionar con un bajo rendimiento académico. En Chile se encontró que el 77% de los estudiantes universitarios de una casa de estudios percibió que su estado de ánimo era peor durante la pandemia, en donde los problemas con las clases en línea fueron uno de los factores más importantes.

Durante los últimos años, en Chile, parece haber un incremento de la prevalencia de síntomas de salud mental entre estudiantes universitarios, en donde algunos de los potenciales factores que podrían explicar este aumento se atribuyen al menor crecimiento económico del país, el estallido social del 2019 (justo antes de la pandemia), y el confinamiento entre las medidas de restricción sanitaria aplicadas en el país.

Es de interés observar que, durante la pandemia, los estudiantes que se autofinancian la universidad tuvieron una mayor probabilidad de sufrir síntomas de ansiedad, estrés e insomnio. Por otra parte, se observa que aquellos estudiantes que tardan más tiempo en llegar a sus casas de estudio tienen mayor probabilidad de tener síntomas de depresión y ansiedad, y un mayor riesgo de suicidio. En cambio, los

---

<sup>7</sup> La expresión “salud mental” se utiliza en este documento para referirse, en general, a afecciones que ha sido posible distinguir con y a causa de la pandemia o el trabajo telemático, como efectos reactivos a la situación vivida

<sup>8</sup> En presentación a la Comisión Aprendizajes en Ingeniería – Modalidad Virtual – Segunda Parte

estudiantes que tuvieron la opción de participar en actividades recreativas durante los confinamientos mostraron un menor riesgo de tener síntomas depresivos, ansiedad, estrés e insomnio.

En septiembre de 2020, Unicef<sup>9</sup> realizó un sondeo rápido a 8.444 adolescentes y jóvenes de 13 a 29 años en países de América Latina, consultando su situación mental en los primeros meses de pandemia y en los últimos 7 días. Un 27% de jóvenes reportó ansiedad y un 15% depresión. Además, un 46% tuvo menos motivación para realizar actividades que normalmente disfrutaba y un 36% menos motivación para realizar actividades habituales. Los jóvenes reportaron durante este periodo, pesimismo frente al futuro - 43% mujeres y 31% hombres-. En este sondeo se refleja el impacto inicial de la pandemia en la salud mental de los jóvenes y que afecta su aprendizaje.

La pandemia ha develado un problema de salud mental que no es nuevo, pero que se hizo evidente e intensificó durante este periodo. A nivel empresarial se han realizado talleres para mejorar la salud mental de los trabajadores. Un buen ejemplo es lo realizado por la Fundación Rasmus<sup>10</sup>, preocupada por la crisis de salud mental en el país y con experiencia en estudios de ingeniería desde antes de la pandemia. También realizan el programa Sana Mente en televisión para abordar temas relacionados con salud mental y generar un debate abierto.

El Dr. Ricardo Araya<sup>11</sup>, Premio Nacional de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas 2022, que ya el año 2013 tenía publicaciones internacionales sobre el comportamiento de los adolescentes, señala que la salud mental está estrechamente relacionada con lo que está pasando en la sociedad. Se necesita una sociedad mucho más amigable y que tome en consideración todas las presiones que la sociedad ejerce sobre los individuos. Destaca el Dr. Araya que la Comisión de Salud Mental y Convivencia perteneciente al Consejo de Rectores, es una iniciativa de gran importancia ya que “un porcentaje importante de los jóvenes van a tener un trastorno importante, con un alto riesgo, tenemos que tener un compromiso ético de hacer algo con los jóvenes que lo requieran”. Indica también la necesidad de desarrollar mejores estrategias de detección y programas más atractivos con participación de los jóvenes.

Dentro del tema permanente de salud mental, no solamente relacionado con la pandemia, en enero de 2023 la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud nombraron a la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile como Centro colaborador de salud mental por cuatro años, con tres ejes: estrategias de prevención del suicidio; programas de salud mental en infancia y adolescencia; y, situaciones de emergencia y desastres, para la recopilación de datos, diagnósticos, recomendaciones, reuniones técnicas regionales, y directrices en torno a materias específicas, con el objeto de promover y mejorar la salud mental de la población.

El proyecto internacional *Mental Health Care: Adverse Sequelae of Covid-19 (MASC)*<sup>12</sup>, permitió realizar un análisis de los efectos negativos de la pandemia en los servicios de salud mental en nuestro país, con datos recopilados entre los años 2019 y 2021, dirigido a medir el efecto en trabajadores, en donde se observa la disminución de la atención pública en salud mental. Sus conclusiones indican que, respecto a abril de 2019, la atención primaria disminuyó en un 88%, un 66% en secundaria y un 71% en terciaria.

---

<sup>9</sup> <https://www.unicef.org/lac/el-impacto-del-covid-19-en-la-salud-mental-de-adolescentes-y-jovenes>

<sup>10</sup> Diario Financiero. Entrevista del 6 agosto 2022

<sup>11</sup> Revista médica estadounidense JAMA Pediatrics

<sup>12</sup> Investigadores principales fueron Graham Thornicroft, profesor de psiquiatría comunitaria del *King's College* London; Charlotte Hanlon, epidemióloga que ha trabajado por más de 10 años en la Universidad Addis Ababa y el equipo nacional fue liderado por el Dr. Rubén Alvarado, académico de la Escuela de Salud Pública, y dirigido por Olga Toro, jefa del Programa de Salud Mental de la misma institución.

Para abril de 2021, la atención pública se recuperó un 57% en primaria, 52% en secundaria y 58% en terciaria, recuperación que aún se encuentra en desarrollo.

El Núcleo Milenio para Mejorar la Salud Mental de Adolescentes y Jóvenes, indica que la adolescencia es considerada como una etapa de alto riesgo para la aparición de problemas de salud mental, con impacto a largo plazo, afectando en los aspectos de trabajo, educación y vida personal. Se estima que 20% a 25% de los jóvenes tendrán trastornos de salud mental cada año.

En las encuestas realizadas a Profesores y Estudiantes, ante la pregunta sobre el foco principal que deberían poner los directivos de las universidades, la salud mental es mayoritaria entre los estudiantes – se ubica en primer lugar con un 20% - y para los Profesores es considerada en un segundo lugar con un 18 %, después de la calidad de aprendizaje.

En definitiva, todos los estudios y encuestas indican que ha habido un gran aumento de problemas de salud mental, a todo nivel etario, producido por las situaciones vividas en la pandemia, que ha acrecentado situaciones complejas que ya existían en los estudiantes antes de esta. La prevalencia de problemas de salud mental es transversal entre las distintas universidades en Chile, y particularmente afecta a los alumnos de los primeros años. Esta situación influye de manera importante en los aprendizajes y, en carreras como las ingenierías, se vuelve prioritario poder abordar su solución. Las universidades están focalizando su trabajo para ir en ayuda de sus estudiantes por medio de programas específicos de seguimiento y apoyo, reconociendo el impacto de la salud mental en los aprendizajes de los estudiantes y en la calidad de vida de toda la comunidad universitaria. Se sugiere adoptar políticas públicas enfocadas a la población infanto-juvenil como medida preventiva.

### 3.3 Orientaciones para la Mejora del Proceso Formativo de Ingenieros Civiles

**Currículo oculto.** La educación a distancia durante la pandemia evidenció que la interacción directa entre las personas es un aspecto irremplazable. La vuelta a la presencialidad está siendo muy valorada, pues la vida universitaria impacta de muchas formas a quienes son parte de la comunidad. Las personas se involucran, generan vínculos socioemocionales, se potencia la colaboración entre pares. En esta interacción se producen situaciones de multidimensionalidad, simultaneidad, inmediatez, imprevisibilidad, construcción de lo común e intercambio de saberes<sup>13</sup>. Estos vínculos se producen no solo en la sala de clases, sino que se dan en todos los espacios universitarios, que son ocupados por los diferentes miembros de la comunidad. En estas instancias se va desarrollando el denominado currículo oculto. Muchas de las situaciones en que este se transmite, no son parte de planificación alguna por parte de la institución, pero ocurren. Sin embargo, hay algunos elementos del currículo oculto que pueden ser intencionados y visibilizados por intermedio de la planificación de interrelaciones entre las disciplinas. Para ello es necesario comprender dichas interrelaciones. Quintero (2020) entrega las siguientes definiciones que ayudan a aclarar los conceptos involucrados:

**Disciplinarietàad.** Corresponde a la especialización aislada de cada disciplina, el desarrollo es individual y ocurre dentro de la sala de clases. La planificación es realizada por el o los profesores de cada disciplina.

**Multidisciplinarietàad.** Se trabaja en un mismo fin, pero sin cooperación entre las disciplinas. Se considera la participación de un miembro de cada disciplina en la evaluación y en la actualización del plan de estudios de las áreas disciplinares. El aprendizaje ocurre principalmente dentro de la sala de clases.

---

<sup>13</sup> <https://sites.google.com/a/sanjosebasauri.org/sanjosecaac/ambito-a/el-ambiente-de-la-clase>

Pluridisciplinariedad. Se trabaja en un mismo fin, pero sin coordinación entre las disciplinas.

Interdisciplinariedad. Se trabaja en un mismo fin, con una coordinación superior entre disciplinas. Se da la cooperación e integración entre todos los miembros de la comunidad educativa. Además de evaluar su propia área, también define temáticas de áreas y búsqueda de soluciones en común. Es factible generar actividades y situaciones para impactar en el currículo oculto.

Transdisciplinariedad. Es una nueva metodología de abordaje de situaciones multifacéticas que se presentan en el día a día. Viene orientado desde el órgano académico superior, dada su característica institucional. Se necesita de la transdisciplinariedad para romper las fronteras entre las disciplinas. Las situaciones impactan en el currículo oculto.

### **Desafíos en la formación de Ingenieros**

En otro ámbito, se observa que se hace cada vez más necesario que en la formación de ingenieros, además de lograr las competencias declaradas en los perfiles de egreso, se desarrolle una visión holística de su función social y una mentalidad y actitud integradora con otras disciplinas.

En este ámbito, Barrera (2016) propone la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en la resolución de problemas, el estudio de casos, el desarrollo de proyectos, la modelación y simulación, la práctica en escenarios reales de aprendizaje y la vinculación, entre otros. Refuerza también la importancia de la flexibilidad en la organización curricular para responder a las necesidades actuales y emergentes, incorporando el avance tecnológico y disciplinario. Finalmente, indica que en el diseño curricular debieran estar integradas e interrelacionadas las áreas de conocimiento, considerando cuatro ejes: valores, soporte, conocimientos y competencias en un marco de interculturalidad, flexibilidad, liderazgo y vinculación mediante prácticas profesionales y ambientes de aprendizaje significativos y pertinentes.

Estos elementos demuestran la necesidad de mirar con detenimiento el currículo oculto que se va transmitiendo en la vida universitaria, y aprovechar los elementos positivos que impacten en una formación holística de los estudiantes que conviven en comunidad, principalmente en condiciones de presencialidad. Si bien gran parte de los impactos en el sello profesional del currículo oculto no son manejables, ni a menudo controlables, hay elementos que sí se pueden planificar, tal como se ha descrito en párrafos anteriores. Es así como ello se traduce en un gran desafío a trabajar en las universidades, con el fin de entregar a la sociedad un ingeniero integral tanto en sus saberes, sus competencias, sus valores y su relación con la sociedad.

### **3.4 Evolución de la Formación Universitaria en Ingeniería a Nivel Mundial y Nacional con la irrupción de las TIC's en el Aprendizaje**

Los acelerados avances tecnológicos que han tenido lugar desde fines del siglo XX e inicios del siglo XXI, así como su masificación, han marcado, sin lugar a duda, el desarrollo de la sociedad. Así, dispositivos móviles (e.g., celulares, dispositivos de audio, consolas de juego, computadores, etc.), el acceso a una red global intercomunicada en tiempo real (e.g., internet), nuevas capacidades de cómputo (e.g., supercomputadores), nuevas tecnologías médicas (e.g., cirugía digital y robotizada), entre otros, han cambiado la forma en que se percibe el mundo y las relaciones sociales, políticas y económicas que tienen lugar en él, lo cual está trayendo consigo un nuevo proceso, denominado Revolución Industrial 4.0.

En este sentido, al igual que todas las dimensiones sociales, la educación no ha estado ajena a las nuevas tecnologías, las cuales podrían entenderse como un agente transformador, viéndose obligada a incorporar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) en el proceso enseñanza-aprendizaje. Más aun, considerando que los estudiantes están cada vez más familiarizados con la información audiovisual y con el uso de dispositivos móviles, que les permiten el acceso a otras narrativas y a otras fuentes de información, más que una obligación, el uso de TIC's es una necesidad. A partir de una revisión de antecedentes, Díaz-Levicoy (2014) define, en términos generales, las TIC's como herramientas computacionales e informáticas que permiten procesar, recopilar, resumir, recuperar y presentar información de diversas formas, de acuerdo con los requerimientos y necesidades de los usuarios. Llevando la definición anterior a un contexto educacional, se pueden entender las TIC's como el conjunto de herramientas computacionales e informáticas que permiten promover nuevos entornos comunicativos y expresivos en la relación profesor-alumnos y que, a su vez, mediante nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, dan cabida a diferentes actividades innovadoras, orientadas a enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El uso de TIC's en educación es un gran aporte, en tanto permite, por ejemplo: acceder a diferentes fuentes de información en forma rápida y sencilla; personalizar, hasta cierto punto y bajo los supuestos de autonomía del estudiante, el proceso de aprendizaje; favorecer el trabajo cooperativo y colaborativo entre estudiantes. Sin embargo, también presenta algunas desventajas, como: necesidad de capacitación continua y permanente que debiesen tener los docentes para adquirir nuevas herramientas TIC's; saber detectar la presencia de contenido digital técnica y conceptualmente erróneo (i.e., no chequeo de fuentes); pérdida en la capacidad analítica y de síntesis por "copiar y pegar" información recuperada de la web, entre otros. En este sentido, resulta clave el rol del profesor como un mediador entre el mundo digital y los contenidos (saber) que se buscan transmitir apoyados del uso de TIC's.

Hoy en día la mayoría de las universidades cuentan con dispositivos digitales que permiten, por ejemplo, proyectar una presentación en formato "Power Point" en un aula como medio de apoyo al desarrollo de una determinada clase. No obstante, muchas veces dicho uso no se traduce en un cambio en la forma en que se transmiten los contenidos, y responde más a una digitalización del contenido que antes se escribía en pizarra. Esto queda en evidencia en el estudio de Álvarez-Cadavid y González-Manosalva (2002) quien destaca que, para docencia, a pesar de reconocerse el aporte de las TIC's, se tiene un uso predecible y poco especializado de dichos recursos, los cuales se limitan a herramientas existentes desde hace más de 20 años (e.g., todo el paquete Office) y las herramientas básicas de comunicación como el correo electrónico. En este sentido, los autores mencionan que la exploración de nuevas herramientas es poca, lo cual va en línea con lo reportado por Collis y van der Wende (2002) respecto a la lentitud y no radicalidad con la que ocurren las transformaciones docentes. Asimismo, Álvarez-Cadavid y González-Manosalva (2002) resaltan problemas semánticos en torno al concepto TIC's, donde es común hablar indistintamente de contenidos, recursos, material didáctico, entre otros, independiente de la intención educativa con la que se realizan y se usan. En consecuencia, proponen que cuando se habla de contenidos, no solo se alude a un objeto material que porta una información, sino que además implica concepciones, estrategias, actividades y acciones de aprendizaje. Del mismo modo, diferencian los conceptos asociados a contenido/recurso educativo digital y material/recurso didáctico, según se presenta a continuación:

- **Contenido educativo digital o recurso educativo digital:** material elaborado con intención educativa y cuyos fines fueron pensados para los procesos de enseñanza y aprendizaje. En esta clasificación, están los llamados “Objetos Virtuales de Aprendizaje” (OVA) y los “Recursos Educativos Digitales Abiertos” (REDA o REA), cuyas características de accesibilidad (abierto o no), modularidad, interoperabilidad, estandarización y reutilización en diversos contextos los hacen una producción muy específica para el campo educativo.
- **Material y recurso didáctico:** son aquellos que no fueron creados con una intención pedagógica específica, ni pensados para el contexto educativo. Sin embargo, el uso que se hace de ellos sí es educativo; una película de cine, un video musical, una entrevista, una imagen, puede convertirse en un material didáctico en virtud del uso que se le da.

Finalmente, dada la diferencia entre el concepto que tienen las/os docentes sobre las TIC's y lo que realmente usan en su práctica, resulta complejo evaluar cuál es el impacto real que tienen estas nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A modo de ejemplo, y para evidenciar esta brecha, revisando las experiencias docentes recopiladas durante la Pandemia por COVID 19 (Cominetti et al, 2021), se observa que las universidades, apoyados por plataformas TIC's (e.g., *Zoom*, *Meet*, *Classroom*, *Canvas*, etc.) tuvieron que migrar a un sistema de educación virtual y/o híbrido. Si bien se constató que, a pesar de haberse implementado con premura, se rompió el paradigma de la lentitud en este tipo de procesos, no se logró asegurar el cumplimiento curricular de los objetivos de aprendizaje de diferentes cursos. Independiente a las causas atribuibles a lo anterior, el cuestionamiento al uso de las TIC's tiene cabida y justificación, teniendo en cuenta que, generalmente, se le ha dado a la educación presencial mayor importancia pedagógica.

Según Baquerizo et al. (2022) aquel docente que ha experimentado el uso de TIC's y concibe beneficios para su aplicación en sus materias, son más propensos a utilizar modalidades de enseñanza innovadoras. Por esto, éstas deben ser direccionadas hacia el crecimiento cognitivo y no solo ser usadas como herramienta de trabajo, sino como dinamizadora de la educación.



## 4. PRINCIPALES HALLAZGOS EN EL PROCESO FORMATIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA ENTRE METODOLOGÍAS PRESENCIALES Y ONLINE

### 4.1 Percepción de los Profesores y Estudiantes sobre el Proceso Formativo

#### 4.1.1 Encuestas a Profesores y Estudiantes

##### Instrumentos

Con el fin de conocer las implicancias que tuvo la educación *online* sobre el proceso formativo de los estudiantes de ingeniería, la Comisión diseñó y aplicó encuestas a profesores y a estudiantes.

Los antecedentes generales de los instrumentos y su aplicación se describen en la tabla siguiente:

Profesores	Estudiantes
Periodo de aplicación: Junio y julio de 2022	
Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta estructurada</li> <li>• 22 preguntas de selección</li> <li>• 1 pregunta abierta</li> </ul>	Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta estructurada</li> <li>• 19 preguntas de selección</li> <li>• 1 pregunta abierta</li> </ul>
Población objetivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores que realizan clases en carreras de ingeniería, en universidades chilenas.</li> <li>• Para determinar la población objetivo, se consideró el número total de estudiantes de carreras de ingeniería civil de las universidades chilenas y se dividió por el indicador “número de alumnos por profesor”, todos antecedentes revisados en la Base índices del Consejo Nacional de Educación año 2020.</li> <li>• En función del universo de programas que se considere pertinente, es posible pensar en un universo de entre 12.000 y 14.000 profesores aproximadamente, como población objetivo</li> </ul>	Población objetivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de carreras de ingeniería civil, en universidades chilenas.</li> <li>• Para determinar la población objetivo, se consideró el número total de estudiantes de carreras de ingeniería civil de las universidades chilenas, todos antecedentes revisados en la Base índices del Consejo Nacional de Educación año 2020.</li> <li>• En función del universo de programas que se considere pertinente, es posible pensar en un universo de entre 100.000 y 140.000 estudiantes aproximadamente, como población objetivo.</li> </ul>
Muestra estadística: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La encuesta fue contestada por un total de 279 individuos, contando con un total de 276 respuestas válidas, en un muestreo aleatorio, sin reemplazos.</li> </ul>	Muestra estadística: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La encuesta fue contestada por un total de 335 individuos, contando con un total de 329 respuestas válidas, en un muestreo aleatorio, sin reemplazos.</li> </ul>
Nivel de precisión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 276 encuestas consideradas válidamente realizadas, corresponden a un error estimado <math>\pm 5,9\%</math>, considerando varianza máxima y un 95% de confianza para un muestreo aleatorio sobre la población objetivo, definida para el estudio.</li> </ul>	Nivel de precisión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 329 encuestas consideradas válidamente realizadas, corresponden a un error estimado <math>\pm 5,4\%</math>, considerando varianza máxima y un 95% de confianza para un muestreo aleatorio sobre la población objetivo, definida para el estudio.</li> </ul>

## Principales hallazgos

A continuación, se indican algunos de los principales hallazgos, el o los dos más relevantes, asociados a las respectivas respuestas en cada grupo objetivo (los resultados se presentan en extenso en el ANEXO). Adicionalmente, en el Capítulo 5 de este informe, se analizan en detalle las brechas registradas al comparar las respuestas de cada grupo objetivo (profesores y estudiantes), ante una misma pregunta.

- i) Al momento de aplicar la encuesta, los profesores y estudiantes en su mayoría están con formato de clases presencial (86,2% y 74,8%, respectivamente). Hay además un grupo en formato híbrido y finalmente un grupo muy pequeño (promedio 4%), en formato distancia y/o virtual.
- ii) Tanto profesores como estudiantes plantean aspectos positivos del proceso de educación a distancia durante la pandemia. En el caso de los primeros, con 14,7% de las preferencias, reconocen el apoyo que se generó entre los estudiantes; y en el caso de los segundos, con 23,4% de las preferencias, se destacó el uso de herramientas *online*.
- iii) Al igual que en la pregunta anterior (elementos positivos), ambos grupos detectan elementos negativos en el proceso de clases a distancia, siendo los más significativos: para los profesores, la calidad de los conocimientos y/o aprendizajes previos, con 15,9% de las preferencias, y para los estudiantes, el comportamiento ético, con 11% de las preferencias.
- iv) Profesores y estudiantes coinciden en que, al ingresar al primer semestre de 2022, contaban con ciertas condiciones que evaluaron como insuficientes.
- v) Al consultar sobre una amplia lista de deficiencias percibidas en el logro de las competencias, la respuesta más común se enfoca en los aprendizajes previos y la seguridad en los conocimientos. Los profesores destacan los conocimientos previos (14,1% de las preferencias), y los estudiantes destacan la seguridad en los conocimientos (13,8% de las preferencias). Es importante notar que estos porcentajes son relativamente bajos, lo que indica que no hay una tendencia clara. Más bien, la respuesta a esta pregunta sugiere que hay múltiples variables que influyen en el logro de los aprendizajes.
- vi) Al preguntar en particular acerca de los aprendizajes previos (conocimientos requeridos como base a la hora de ingresar a una nueva asignatura), tanto estudiantes como profesores, mayoritariamente, coinciden en que los alumnos poseen parcial o totalmente los conocimientos requeridos para la asignatura. Esto lleva a la conclusión de que, aunque se consideran los aprendizajes previos como elementos fundamentales para el logro de las competencias, los estudiantes cuentan con una sólida base para las nuevas materias. En un segundo nivel de importancia, se identifican deficiencias en el pensamiento crítico y la madurez de los estudiantes, la comprensión lectora y los hábitos de estudio. Los estudiantes también reconocen insuficiencias significativas en la rapidez de los cálculos y sus habilidades tecnológicas.
- vii) Tanto profesores como estudiantes consideran que las notas (calificaciones), en el retorno a la presencialidad, son peores o mucho peores en comparación con las obtenidas en las clases a distancia u *online*, con 63,7% y 47,1%, respectivamente.
- viii) Tanto profesores como estudiantes perciben que los aprendizajes logrados durante las clases a distancia fueron menores a lo esperado con 57,5% y 33,8% de las preferencias, respectivamente.
- ix) Tanto profesores como estudiantes coinciden en evaluar negativamente los impactos de la educación a distancia en los aprendizajes con 44,2% y 32,5% de las preferencias respectivamente.

- x) A la hora de evaluar las principales preocupaciones de la administración de las carreras, los profesores perciben que su principal preocupación, con un 25,1% de las preferencias, es evitar entrar en conflicto con los estudiantes; y en el caso de los estudiantes, perciben que la principal preocupación de la administración, con un 25,3% de las preferencias, dice relación con el funcionamiento de salas, horarios y disposición de materiales.
- xi) A la hora de evaluar la realización de acciones, por parte de las instituciones de educación, para hacerse cargo de los impactos (positivos o negativos, de las clases a distancia), tanto profesores como estudiantes, con 81,9% y 79,0% de las preferencias respectivamente, coinciden en que sí se han realizado acciones, entre las que se identifican, por parte de los profesores: destinar horas adicionales a ayudantía o reforzamiento con 21,8% y generar horas adicionales en asignaturas para conocimientos previos con 17,7%, de las preferencias; en el caso de los estudiantes: destinar horas adicionales a ayudantía o reforzamiento con 21,2% y evaluaciones de diagnóstico más completas o rediseñadas con un 18,7% de las preferencias.
- xii) Al momento de consultar a profesores y estudiantes, sobre cuál debería ser la principal preocupación de los directivos a la hora de enfrentar los impactos de la pandemia, se puede observar que en el caso de los profesores la principal preocupación, con un 21,4% de las preferencias, dice relación con la calidad de los aprendizajes, seguido con un 15,2% de la salud mental de estudiantes, funcionarios y profesores; en cambio para los estudiantes la principal preocupación, con un 19,6%, debería ser la salud mental de estudiantes, funcionarios y profesores, seguido con un 19,1% de las preferencias por el impacto emocional en los estudiantes.
- xiii) Finalmente, al consultar por el comportamiento ético de los estudiantes, tanto profesores como estudiantes coinciden en indicar que, en la vuelta a la presencialidad, el comportamiento es igual que antes, con un 59,8% y 39,8% de las preferencias, respectivamente. Sólo el 4,3% de los profesores y el 26,7% de los estudiantes considera que con la presencialidad mejoró el comportamiento ético.

#### 4.1.2 Conclusiones

A modo de conclusión es posible observar que, en su percepción, tanto los profesores como los estudiantes, en su mayoría, coinciden en algunos puntos, entre los que se destacan:

- Existe una percepción de pérdida de calidad y/o impacto negativo en el logro de los aprendizajes, producto de las clases a distancia durante la pandemia.
- Existe una percepción de preocupación por otros elementos como son la salud mental y/o el impacto emocional, producto de la pandemia en estudiantes, funcionarios y profesores.
- Si bien se percibe que el comportamiento ético de los estudiantes en su mayoría es el mismo o no cambia con la vuelta a la presencialidad, es importante recordar que, en el informe anterior de esta comisión, existe en los mismos grupos objetivos la percepción de un aumento en las faltas éticas o mal comportamiento, con la llegada de las clases *on-line*, es decir, se podría inferir una normalización o tránsito de las malas prácticas a la hora de pasar de clases a distancia a la presencialidad.

- Existe una percepción de que efectivamente se han realizado, en la mayoría de las instituciones, acciones para aminorar los impactos de la pandemia en los aprendizajes, pero, a la vez, se percibe que las preocupaciones de los directivos se centran en el funcionamiento y no necesariamente en los resultados del proceso.

## 4.2 Percepción de los Titulados y Empleadores, sobre su Proceso de Formación

### 4.2.1 Encuestas a Titulados y Empleadores

#### **Instrumento**

Se aplicaron dos encuestas estructuradas, a titulados de carreras de Ingeniería Civil y a empleadores de Ingenieros Civiles. En su estructura ambas encuestas consideran 17 preguntas, 14 de selección, más tres preguntas abiertas.

#### **Resultados**

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos, con el correspondiente análisis de parte de la Comisión. Es importante indicar que los resultados de estas encuestas corresponden a las respuestas y percepciones que los titulados y empleadores indicaron en las fechas de aplicación de las encuestas (segundo semestre 2022).

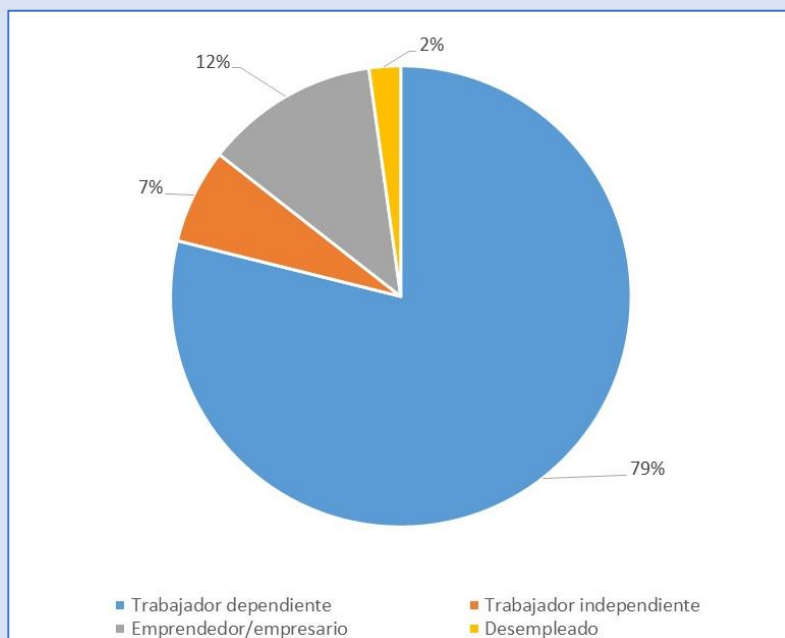
#### **a) Antecedentes Generales**

La edad de los titulados encuestados varía entre los 25 y los 72 años. El año de titulación de los encuestados varía desde el año 1981 hasta el año 2022.

La especialidad de Ingeniería Civil de los titulados encuestados es de Mecánica, Hidráulica, Sanitaria y Ambiental, Obras Civiles, Estructural, Eléctrica o Electricidad, Computación o Informática, Control Automático y Telecomunicaciones.

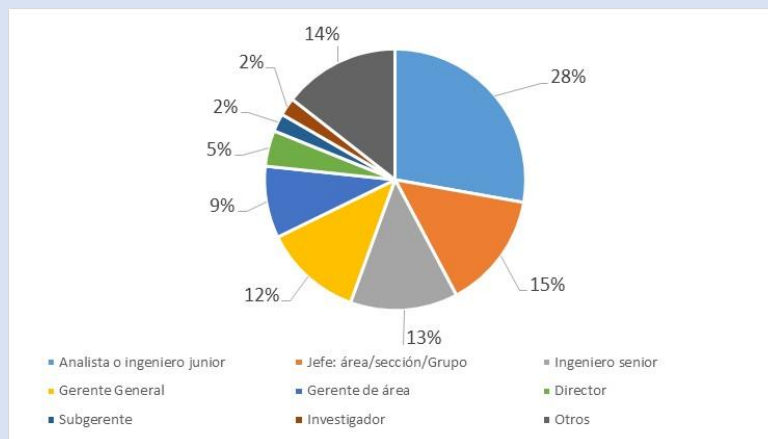
Los titulados que respondieron la encuesta cursaron sus carreras de Ingeniería Civil en 14 universidades de Santiago y de regiones.

La condición Laboral de los titulados encuestados indica que el 79% es trabajador dependiente, el 19% es emprendedor/empresario/trabajador independiente y el 2% es desempleado.



**Figura 1: Condición laboral de los titulados encuestados.** Fuente: Elaboración Propia

Los titulados encuestados se desempeñan principalmente en cargos de analista o ingeniero junior, así como en cargos de jefaturas, gerencias e ingenieros *seniors*, tal como se muestra a continuación:



**Figura 2: Cargos que desempeñan los titulados encuestados.** Fuente: Elaboración Propia

Los principales rubros de la empresa donde trabajan los titulados se relacionan con las áreas representativas de los distintos sectores de actividad económica, en que se destacan tecnología, consultoría, inmobiliaria, legal, minería, educación e investigación, hidráulica, sanitaria, hidrogeología, electricidad, servicios (digitales, de información, financieros), software, vialidad, geomensura, servicios públicos (ministerios, SII), entre otros.

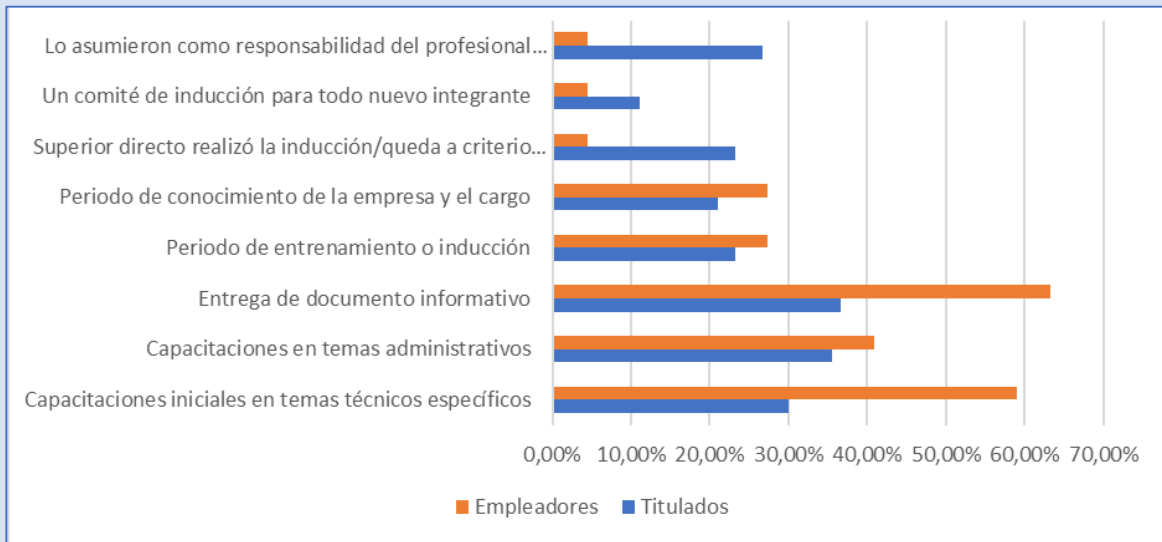
## b) Conocimientos, Capacidades y Habilidades

En los procesos de reclutamiento es posible distinguir algunas percepciones similares entre titulados y empleadores, y otras percepciones en que las respuestas de ambos grupos difieren en su valoración. Es así como el 95,5% de los empleadores encuestados indican que los profesionales son contratados mediante procesos formales de reclutamiento (selección y contratación), en tanto que solo un 59% de los titulados encuestados indican que fueron contratados mediante dichos procesos formales. Según estos titulados, en estos procesos principalmente se utilizó la entrevista personal, pruebas psicológicas y recomendaciones, en tanto la proveniencia de la universidad o el haber realizado la práctica, se ubican en los últimos lugares. Los empleadores coinciden en que los principales procesos corresponden a las entrevistas y a las pruebas psicológicas, pero dan valoración de 45,5% a la universidad de origen y de 41% a las recomendaciones de externos. Estos resultados se muestran a continuación.



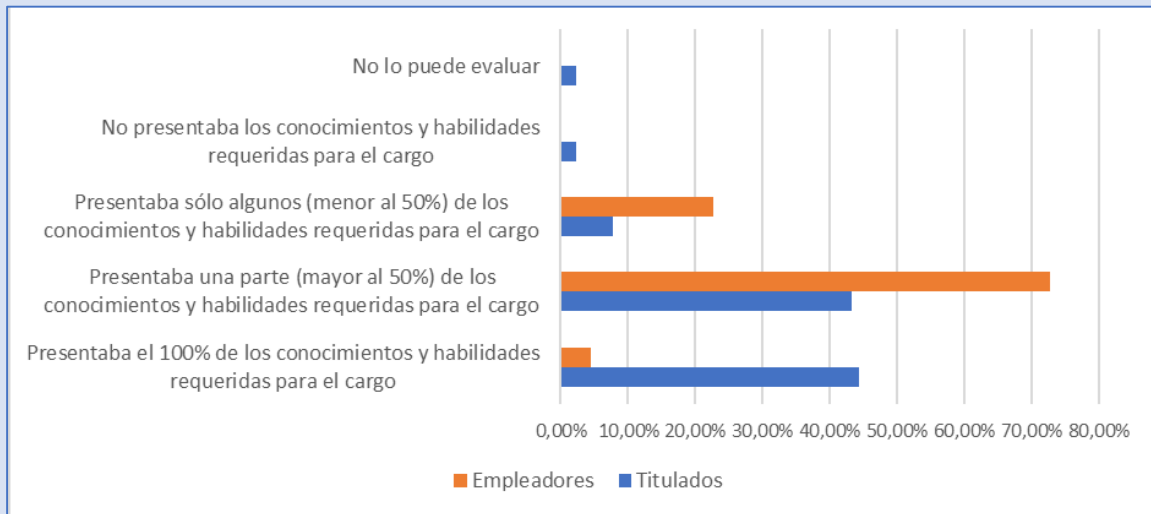
Figura 3: Actividades efectuadas en procesos de reclutamiento. Fuente: Elaboración Propia

Los principales procesos de inducción en los que participaron los profesionales que son contratados, consisten en la entrega de documento informativo de la empresa y en capacitaciones administrativas y técnicas. Hay una cantidad no menor de titulados encuestados (26,7%) que responden haber tenido que asumir su inducción como responsabilidad propia. Se muestran a continuación las principales actividades.



**Figura 4: Actividades de inducción realizadas en la empresa.** Fuente: Elaboración Propia

Al momento de evaluar sus conocimientos y habilidades iniciales para el cargo que fueron contratados, los titulados en su mayoría consideran que presentaban más del 50% y hasta un 100% de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo. Los empleadores en cambio consideran que la mayoría (72,7%) presentaban más del 50% de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo e incluso un 22,7% presentaban menos del 50%. Se muestran a continuación las respuestas.



**Figura 5: Conocimientos y habilidades de recién contratados.** Fuente: Elaboración Propia



La mayoría de los encuestados (empleadores y titulados) considera que el tiempo de inducción necesario para el adecuado desarrollo del cargo fue menor a 6 meses, tal como se muestra a continuación. Ello indica que la formación universitaria en general logra entregar las herramientas que permiten en un corto plazo, lograr un desempeño profesional adecuado a lo que la empresa requiere.

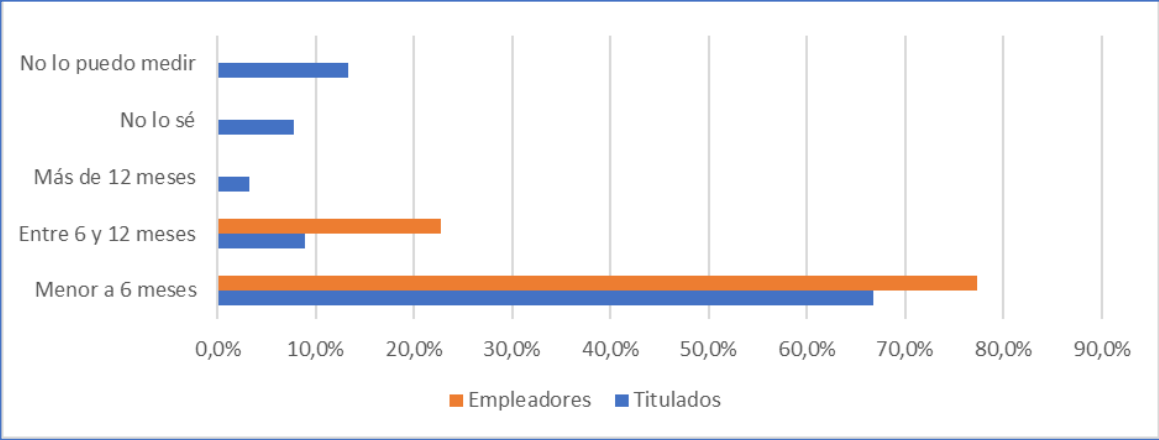


Figura 6: Tiempo de inducción necesario para adecuado desempeño en cargo. Fuente: Elaboración Propia

Las principales fortalezas que detectan los titulados en su desempeño laboral son, en primer lugar, la autonomía y proactividad (73,3%), y luego los conocimientos técnicos y generales y el comportamiento ético (60%). En cambio, los empleadores consideran que las mayores fortalezas se concentran en los conocimientos técnicos y en los conocimientos generales. El comportamiento ético no es considerado una fortaleza por parte de la mayoría de los empleadores (22,7%). Estos resultados se muestran a continuación. Un porcentaje menor de empleadores consideran la autonomía y la proactividad (36,4%) como fortaleza.

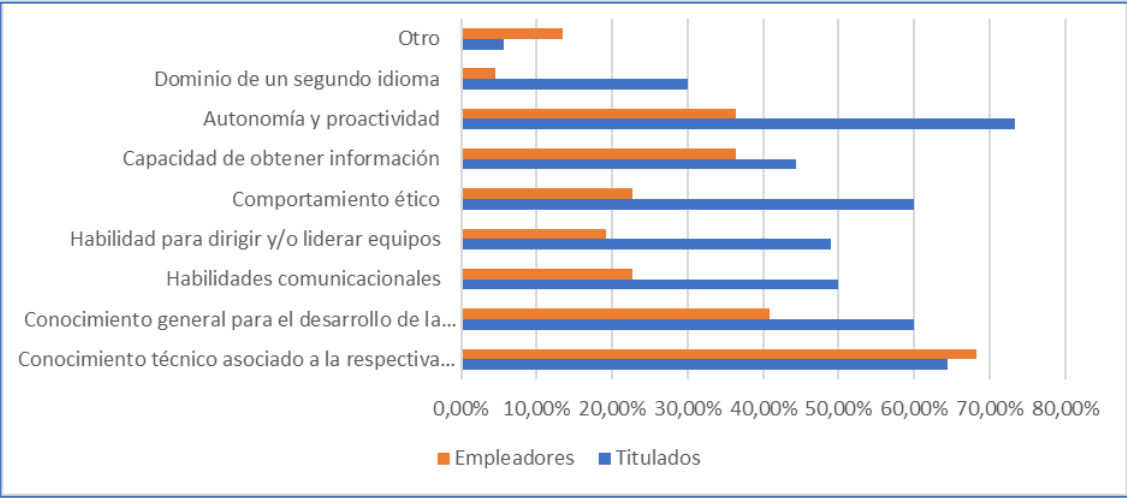
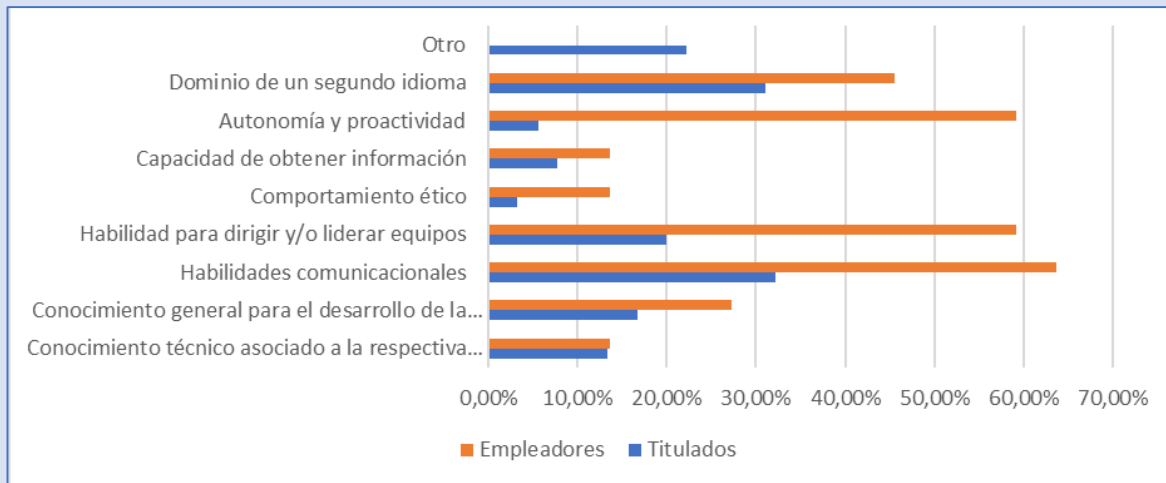


Figura 7: Principales fortalezas en el desempeño laboral de los recién titulados, según la percepción de los empleadores y los titulados. Fuente: Elaboración Propia

Las principales debilidades que detectan los titulados en su desempeño laboral son las habilidades comunicacionales, el dominio de un segundo idioma y la habilidad para dirigir y/o liderar equipos (considerado como fortaleza por otros titulados, con un 12%). Los empleadores en cambio detectan como principales debilidades, la autonomía y proactividad, las habilidades de liderazgo y el dominio de un segundo idioma. Coinciden con los titulados en que las habilidades comunicacionales configuran una debilidad importante. Se muestran a continuación las principales debilidades detectadas.



**Figura 8: Principales debilidades en el desempeño laboral de los recién titulados, según la percepción de los empleadores y los titulados.** Fuente: Elaboración Propia

Entre los elementos adicionales que se consideran importantes para el desempeño laboral, se nombran: redes nacionales e internacionales, actualización permanente, colaboración, competencias transversales, habilidades computacionales, manejo de datos. Destaca la opinión de la importancia que tienen ciertas características personales, como empatía, integridad, flexibilidad, responsabilidad, inteligencia emocional, entre otras.

Entre las principales herramientas, conocimientos o habilidades que la empresa le entregó al inicio del ejercicio profesional, se destacan: la aplicación de conocimientos teóricos por intermedio del acercamiento a problemas prácticos, la autonomía y confianza, la capacidad de análisis y de solución de problemas, la capacidad de trabajar en equipo, habilidades y competencias administrativas y de gestión, comunicación oral y escrita, conocimientos técnicos, conocimientos legales, formación profesional, rigurosidad en uso de fuentes, experiencia con otras disciplinas, entre otros.

Algunos temas adicionales que los encuestados consideraron importantes para la formación de ingenieros civiles, son: incorporar el *data science* a la ingeniería civil, avanzar a un modelo de habilitación profesional independiente de la universidad, generar un mayor acercamiento de los rubros industriales a los estudiantes, reforzar la redacción de informes técnicos, actualizar contenidos relacionados con nuevas tecnologías durante el proceso formativo; formación en áreas: de las humanidades, que considere interdisciplinariedad, en las actividades prácticas, ética, entre otros.

### c) Conclusiones y Recomendaciones

La encuesta cubre un rango suficiente de titulados, de diferentes especialidades y universidades, siendo por tanto representativa de la situación de los ingenieros civiles del país.

La mayoría de los titulados son trabajadores dependientes (79%), en general de grandes empresas.

La selección de los titulados (en aquellas empresas que aplicaron procesos de selección), consideraron principalmente procesos de entrevistas y test psicológicos. No se releva de manera importante la proveniencia desde alguna universidad en particular (en los titulados), ni las recomendaciones, ni el haber realizado la práctica en la empresa. Este último punto podría ser importante en quienes fueron contratados sin procesos de selección, pero en este estudio no ha sido consultado y por tanto queda solamente como un supuesto.

En general el tiempo de inducción necesario para el adecuado desarrollo del cargo fue menor a 6 meses, lo que hace pensar que la formación universitaria consigue entregar las herramientas que permiten lograr un desempeño profesional adecuado a lo que la empresa requiere.

Los titulados se perciben con los conocimientos y habilidades suficientes para su desempeño laboral, así como también consideran entre sus fortalezas, la autonomía y proactividad, los conocimientos técnicos y generales, y el comportamiento ético. Los empleadores, en cambio, difieren en algunas de estas percepciones, en cuanto a que no consideran como fortalezas la autonomía y proactividad y el comportamiento ético. Coinciden con los titulados en que los conocimientos técnicos y generales corresponden a fortalezas de los egresados.

Las principales debilidades que tanto titulados como empleadores perciben en el desempeño laboral, son las habilidades comunicacionales, el dominio de un segundo idioma y la habilidad para dirigir y/o liderar equipos. También se indica la necesidad de contar con redes nacionales e internacionales, actualización permanente, colaboración, competencias transversales, habilidades computacionales - algo que no es nuevo, pero sin duda la velocidad del cambio tecnológico logra que se perciba con mayor importancia y/o preocupación - y manejo de datos. Destaca la opinión de la importancia que tiene la personalidad, ejemplificada como empatía, integridad, flexibilidad, responsabilidad e inteligencia emocional, entre otros.

Aparecen recomendaciones para las universidades a ser consideradas en los procesos formativos, tales como: incorporar la *data science* a la ingeniería civil; generar un mayor acercamiento de la industria a los estudiantes; reforzar la redacción de informes técnicos; actualizar contenidos relacionados con nuevas tecnologías; aumentar la formación en áreas de las humanidades, así como la formación que considere interdisciplinaria; fortalecer las actividades prácticas y la formación ética.

La empresa juega un rol importante en permitir a los titulados: aplicar los conocimientos teóricos mediante el acercamiento a problemas prácticos; entregarles autonomía y confianza; potenciar la capacidad de análisis y de solución de problemas; facilitar el trabajo en equipo; entregar habilidades y competencias administrativas y de gestión, conocimientos técnicos, conocimientos legales; facilitar la experiencia con otras disciplinas, entre otros.

## 4.2.2 Entrevistas a Empleadores

Por medio de entrevistas realizadas a empleadores de alumnos en práctica y de titulados de carreras de ingeniería civil, se evaluó la percepción que tienen respecto del logro del perfil de egreso, de las diferencias en la formación y en el trabajo *online*.

### Alumnos en práctica

Una manera bastante efectiva de conocer el logro que se está teniendo en el perfil de egreso de los estudiantes, es mediante la evaluación de las prácticas profesionales de los estudiantes. Ello, en tanto la práctica sea enfocada como un proceso de aprendizaje aglutinando lo que se ha aprendido.

Mediante entrevistas a empleadores, se ha logrado conocer la situación que ha ocurrido en el trabajo a distancia y en el trabajo presencial. En este apartado, se resumen algunas opiniones de empleadores que han tenido estudiantes en práctica, en algunos casos en trabajo a distancia. En general, la opinión no es negativa, considerándose que la experiencia fue buena. Entre las principales deficiencias, se plantea que en el trabajo a distancia se echa de menos el “cara a cara”, pues el alumno es más reticente a preguntar, generándose un retardo en la interacción comparando la relación *online* respecto a la presencial. Se detectan características positivas, como lo es una mayor autonomía en los estudiantes, pero los empleadores consideran que podría ser peligrosa si el estudiante se sintiera superior y no estuviera abierto a preguntar con humildad. Esto depende en gran medida del estudiante, pero es un riesgo que debe tenerse en consideración. Entre los desafíos que deben abordarse en las instancias de trabajo a distancia, se plantea la participación y la pérdida de sociabilización. Los empleadores consideran que se ha perdido y que es muy necesario reforzar la participación de los estudiantes en las actividades académicas y otras universitarias. Ello puede lograrse estructurando un problema, buscando alternativas de respuesta, trabajando en equipo y teniendo apertura para interactuar con equipos interdisciplinarios. En cierta medida se ha ganado en productividad, pero se ha perdido en las relaciones humanas, en “hacer la pregunta”. Lo que hace falta es ese “espacio del café”, donde sólo con hacer la pregunta se tiene la mitad de la respuesta, y donde se da una visión global de los profesionales. Sin duda, es indispensable el vínculo humano para el logro del aprendizaje.

La gran diferencia que se experimentó en empresas que tenían desarrollado el trabajo a distancia, como lo son, por ejemplo, las empresas tecnológicas, es que antes de la pandemia se invertía bastante tiempo en capacitar para el uso de los cursos *online*, en tanto que hoy ya no existe ese problema. Fue una ganancia, pues se eliminó esta barrera de entrada.

En cuanto a la existencia de posibles prejuicios de la sociedad respecto de los profesionales que han sido formados con cursos *online*, se considera que aún es muy reciente y no se ha detectado aún. De hecho, no se ha notado cambio alguno en el sello del estudiante, lo que probablemente se debe a que los alumnos en práctica recibieron su formación básica en modo presencial.

La universidad todavía está a tiempo de corregir las brechas que puedan estar mostrando sus estudiantes. Debe asegurar que el Ingeniero Civil tiene formación en los elementos mínimos requeridos: ciencias básicas, responsabilidad, criterio. Además, debe rescatar y destacar la curiosidad intelectual de los alumnos, así como la rigurosidad con que abordan los problemas.

Hay otros temas que el estudiante puede resolver por su cuenta en el ejercicio de la profesión. Sin embargo, hay que detectar los elementos fundamentales que son parte de la formación universitaria y que el profesional no sería capaz de adquirir por su cuenta a posteriori. La universidad debe utilizar todos los medios a su alcance para que el alumno asuma su responsabilidad, debe ser una facilitadora de la carrera, pero el protagonista y principal artífice debe ser el alumno, que aproveche las oportunidades que la universidad le ofrece.

### **Profesionales jóvenes**

En cuanto a los egresados jóvenes, se considera que hay un fuerte cambio actitudinal en las nuevas generaciones. Entre el año 2014 y el 2022, ha habido un cambio en el comportamiento de los profesionales recién egresados. Son más relajados y tienen buen desempeño en las competencias técnicas. Después de la pandemia se les nota más cansados, agotados. Ha sido una experiencia muy distinta con años anteriores. Los últimos jóvenes que han llegado están muy cómodos en la situación de teletrabajo y apuntan a volverse expertos en esta modalidad.

Los recién titulados tienen un manejo masivo de la información, y un gran manejo de tecnologías nuevas, en tanto que los titulados de cohortes anteriores son más críticos al momento de utilizar técnicas. Los titulados más recientes presentan dificultades en efectuar el análisis de interpretación de los resultados, así como en analizar el por qué se está utilizando una tecnología en particular. En todo caso, presentan una actitud positiva de querer aprender.

### **Nuevos cambios en las empresas**

Si bien los perfiles de los estudiantes y de los titulados han ido sufriendo modificaciones, también lo ha hecho la misma empresa. Es así como hay muchas de ellas que hoy no buscan empleados estables, sino que buscan profesionales que les resuelvan los problemas. Se están generando por tanto muchos empleos informales, que van en aumento, lo que marca una precarización del empleo. La empresa cambió. Está pidiendo rapidez, pide resultados. Sin embargo, esto acomoda bastante a muchos estudiantes que no quieren ser empleados, que quieren ser “libres” y hacer uso flexible de sus tiempos, pues están valorando más las condiciones de calidad de vida, sobre el desarrollo profesional. El trabajo es algo más en sus vidas, no lo fundamental. Hay también quienes quieren emprender, incluso en temas no relacionados directamente con sus carreras de origen.

Ejemplos de los cambios que vienen hay muchos y variados. Por ejemplo, los analistas de fondos mutuos serán reemplazados por Inteligencia Artificial (IA), la ingeniería de detalle en gran parte será reemplazada por IA, etc.

En contraposición con esto, se detecta una gran falta de especialistas, y de profesionales de nivel intermedio, lo que está ocurriendo desde antes de la pandemia. Las consecuencias de estas situaciones son variadas, por ejemplo: los profesionales jóvenes no tienen la guía de un profesional de experiencia; utilizar profesionales externos para un proyecto determinado, implica que no se plantean soluciones standard con criterios tipo para la empresa.

En relación con la modalidad de trabajo, la flexibilidad y el trabajo remoto se mantendrá, si no por completo, al menos en una parte de días trabajados, durante los próximos cinco años. Las áreas en que

se genera mayor heterogeneidad de teletrabajo corresponden a tecnología y computación<sup>14</sup>. Dentro de las desventajas del teletrabajo es la disminución del trabajo colaborativo, la co-creación en un espacio flexible que incentive el intercambio de ideas en una “conversación del café” y la pérdida del sentido de pertenencia a la empresa. Ello puede superarse en parte implementando modalidades de trabajo híbridas.

### **Efectos de los cambios tecnológicos en los procesos formativos**

Los grandes avances tecnológicos de los últimos tiempos han acentuado la velocidad de los cambios en la sociedad. Se han experimentado cambios en la forma en que las personas interactúan entre sí, trabajan, aprenden y se comunican. Entre los efectos positivos que los cambios tecnológicos han producido en los estudiantes, es que tienen una mayor disposición a utilizar procesos de “prueba y error” durante su proceso formativo. Hoy la tecnología permite evaluar situaciones y soluciones mediante procesos de prueba y error, con sistemas de simulación, rapidez de procesamiento de datos, etc.

En la academia, no todos han logrado adecuarse a los avances tecnológicos. El cambio generacional ha llegado a todas partes, pero ha sido menor en la forma de enseñar. Las universidades han ido quedando atrás en la adecuación a los cambios, en tanto que la experiencia indica que muchas empresas ya los han asumido y han evolucionado con mayor velocidad.

Tener claridad que el uso de herramientas tecnológicas no es lo mismo que el manejo de los conceptos, los que son permanentes y se requieren para la adecuada utilización de la tecnología en la resolución de problemas de ingeniería, lleva a concluir que la formación en los conceptos es fundamental durante el proceso formativo. Así también se enfatiza la importancia de enseñar a resolver los proyectos con análisis y criterio ingenieril. Es importante reunirse con las empresas y recabar lo que se necesita en cuanto a actualización de los perfiles de egreso. Para estos fines es necesario que las carreras de ingeniería cuenten con una buena mezcla entre profesores de teoría y profesores de la práctica.

Por último, es importante recalcar que la universidad tendrá que hacer una evolución en su manera de evaluar, adecuándose al uso de las nuevas tecnologías.

### **4.2.3 Conclusiones**

Aunque aún es temprano para sacar conclusiones del impacto de la pandemia en el logro del perfil de egreso y que no se puede apreciar todavía por parte de los empleadores, la opinión general es que los cambios que se han detectado en la formación de los ingenieros civiles son complejos y venían gestándose desde mucho tiempo atrás. Los cambios no pueden atribuirse solo al trabajo *online* debido a la pandemia: ésta solo sirvió de catalizador de algunos procesos, acelerándolos y haciéndolos más visibles, en algunos casos.

Sólo un 36,4% de los empleadores destaca la autonomía y proactividad como fortaleza de sus contratados. El desempeño profesional o los requerimientos de preparación demandados por ingenieros recién egresados parece estar vinculado, en mayor medida, a la base teórica de éstos, que es

---

<sup>14</sup>[https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa\\_Texto.cshmtl?LPKey=WSHPNMJSKD54FT5GDKYFBDDBU4ZPG2EUXY3NYJSWPP53PKXFYE4E6VBMTX4LZWKN25XU7FMFKDQEU6](https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa_Texto.cshmtl?LPKey=WSHPNMJSKD54FT5GDKYFBDDBU4ZPG2EUXY3NYJSWPP53PKXFYE4E6VBMTX4LZWKN25XU7FMFKDQEU6)

provista por la universidad. Si bien la universidad tiene que enseñar conceptos, se requiere que también se enseñe a resolver los proyectos con análisis y criterio ingenieril.

Las universidades van rezagadas en adoptar los cambios respecto a la irrupción de la tecnología, con relación a los métodos de enseñanza y aprendizaje que requieren los alumnos y las empresas.

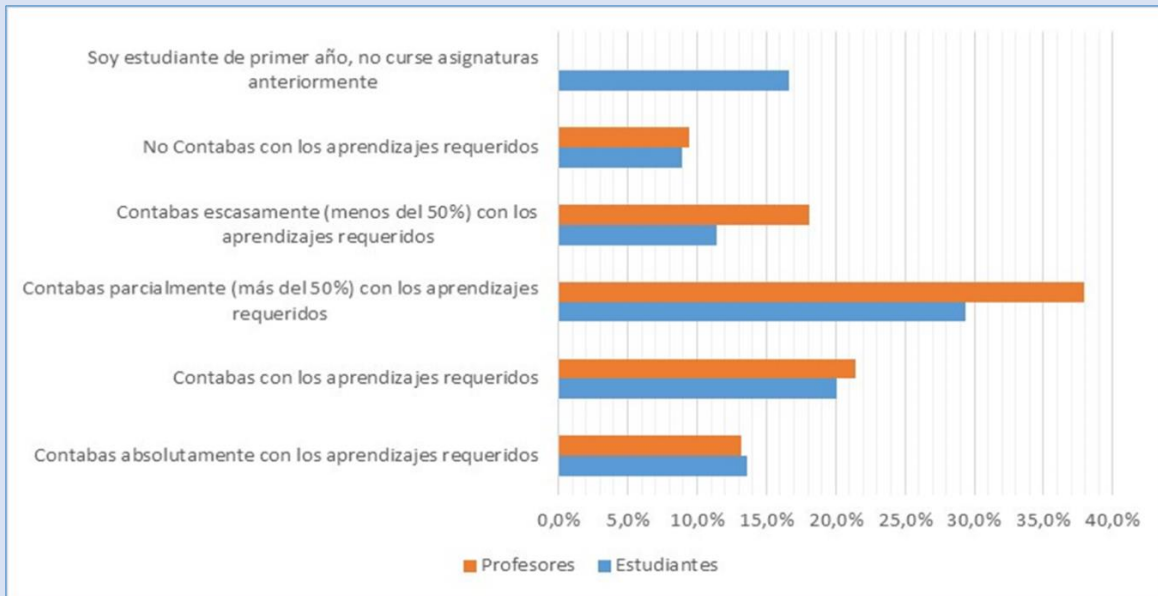


## 5. PRINCIPALES BRECHAS A ABORDAR EN LOS APRENDIZAJES DURANTE EL PROCESO FORMATIVO REALIZADO CON METODOLOGÍA PRESENCIAL Y ONLINE

En este capítulo se analizan los resultados de las encuestas a profesores, a estudiantes, titulados y empleadores realizados por la Comisión, para detectar los principales elementos que deberán ser abordados durante el proceso formativo, de tal forma de poder asegurar el logro de los aprendizajes definidos en las distintas asignaturas de las carreras de ingeniería civil.

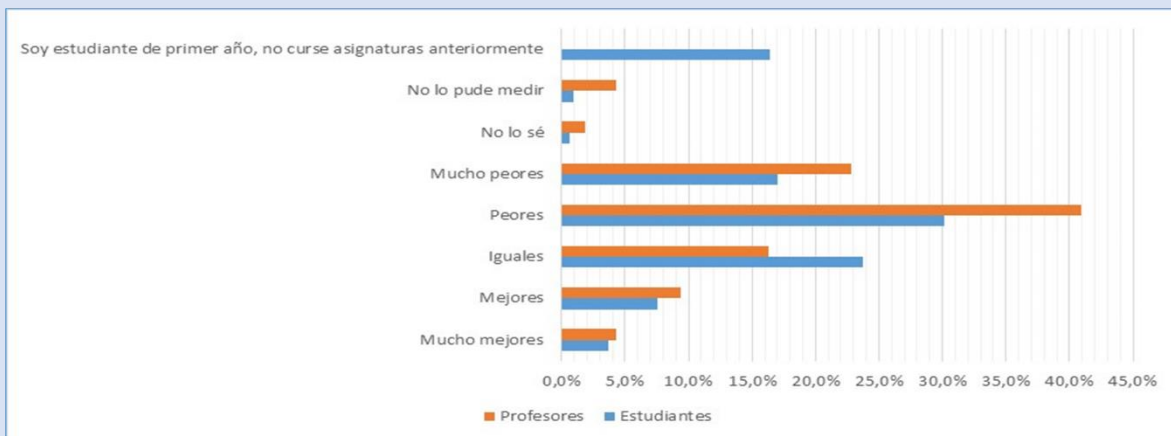
### 5.1 Aprendizajes y Evaluación

Como parte del proceso formativo, las evaluaciones juegan un rol muy importante que permite ejercer un control de calidad sobre el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes de ingeniería. Durante la pandemia la forma de evaluación tuvo que ser modificada para adaptarse al formato *online*. Durante ese periodo era común escuchar a profesores y alumnos indicando los beneficios y perjuicios del formato de evaluación que se instauró como parte de la educación a distancia de emergencia. Uno de los cuestionamientos más frecuentes del mundo laboral y profesores de Ingeniería, tenía que ver con la percepción de que los estudiantes no estaban logrando adquirir los conocimientos mínimos requeridos para seguir avanzando curricularmente, debido a falencias en el formato de evaluaciones. Sin embargo, en la encuesta realizada a profesores y estudiantes (ver figura 9), ambos grupos indican minoritariamente que los alumnos no contaban o contaban escasamente con los aprendizajes requeridos de las asignaturas anteriores. A pesar de que los profesores tienen una percepción mayor (18%) respecto a que los alumnos cuentan escasamente con los aprendizajes requeridos (versus un 11% de los estudiantes), son también los profesores los que perciben con más optimismo que los alumnos cuentan con más del 50% de los aprendizajes requeridos. En forma mayoritaria, estudiantes y profesores, coinciden en que los alumnos cuentan parcial o absolutamente con los aprendizajes requeridos para la asignatura.



**Figura 9: Percepción estudiantes y profesores de aprendizaje de conocimientos requeridos.** Fuente: Elaboración Propia

En términos de la calificación obtenida por los estudiantes durante el periodo de pandemia, los profesores tienen una visión más pesimista que los alumnos, inclinándose a percibir las notas actuales (situación presencial) como más bajas que aquellas obtenidas durante la pandemia, en comparación con la percepción de los estudiantes. De todas formas, tanto alumnos como profesores tienden a percibir que sus calificaciones son peores o mucho peores que en el periodo con pandemia. La alternativa peores o mucho peores suma un 64% y un 47% de las preferencias cuando uno le consulta a profesores y a estudiantes, respectivamente (ver Figura 10).



**Figura 10: Comparación de calificaciones obtenidas actualmente y durante la pandemia (“Desde tu percepción, consideras que actualmente, las calificaciones (notas) obtenidas, en comparación con las clases a distancia, son:”).** Fuente: Elaboración Propia

Cuando se pregunta a los estudiantes y profesores sobre las acciones que implementaron sus instituciones de educación superior para hacerse cargo de los impactos en el aprendizaje durante la educación a distancia en pandemia, una de las alternativas más mencionada por los alumnos es la implementación de evaluaciones de diagnóstico (más completas y/o rediseñadas) con cerca de un 19% de las menciones (ver Figura 11) y en segundo lugar de la destinación de horas adicionales para sesiones de reforzamiento/ayudantía. Esto no se repite para el caso de los profesores en donde el ítem de evaluaciones diagnósticas ocupa el cuarto lugar (~15% de las menciones).

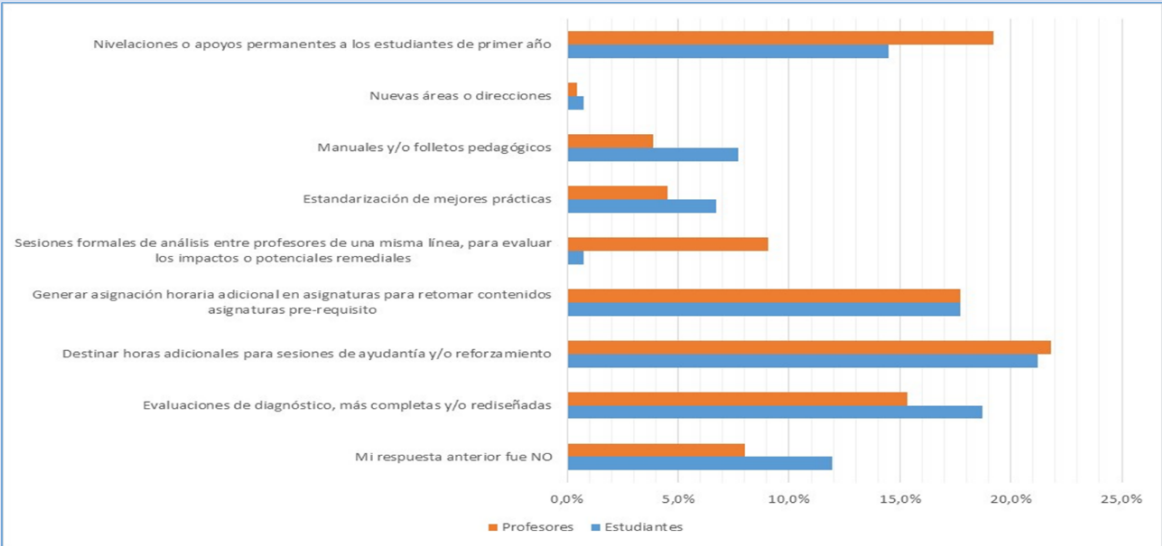


Figura 11: Implementación de acciones para hacerse cargo de los impactos en el aprendizaje. Fuente: Elaboración Propia

Uno de los aspectos discutidos durante la pandemia tuvo relación con la necesidad de encontrar nuevos instrumentos de evaluación adecuados, como herramienta de control de calidad de los aprendizajes adquiridos en pandemia. En este sentido, los estudiantes pusieron en cuarta posición (de diez opciones) la creación de nuevos instrumentos (entre un 10 y un 11% de las menciones). Los profesores por su lado, también situaron la creación de nuevos instrumentos de evaluación en cuarto lugar, pero con un 12% de las menciones (ver Figura 12).

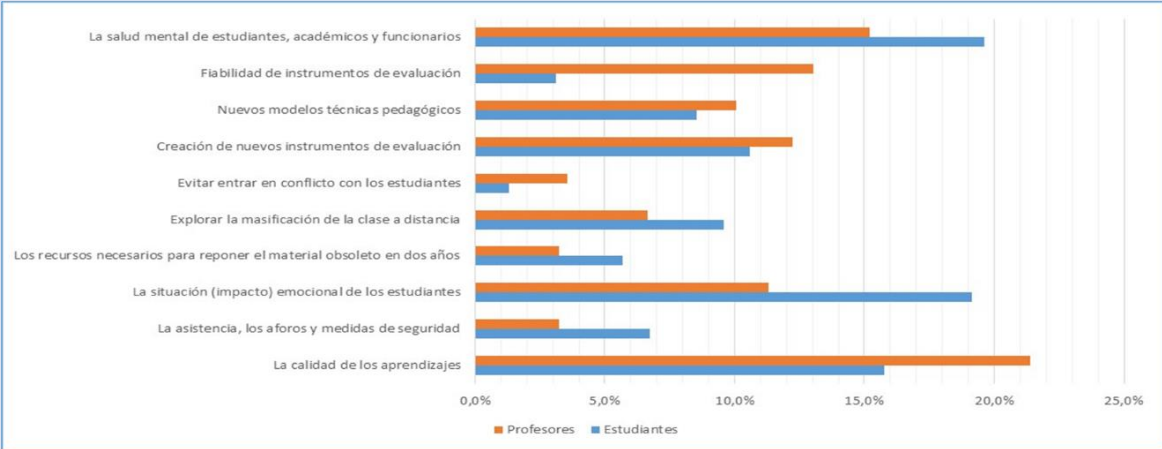


Figura 12: Dónde consideran los estudiante y profesores que debería su institución enfocar los esfuerzos para minimizar los impactos negativos de la educación en pandemia. Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 Ética

El comportamiento ético de los estudiantes fue abordado tanto desde la percepción que tenían ellos mismos, como la de los profesores, titulados y empleadores. Es necesario, sin embargo, hacer una aclaración respecto a lo que se entiende o entendió entre los encuestados y quienes analizan los resultados, por comportamiento ético. La definición que da la RAE<sup>15</sup>, en su cuarta acepción es “Conjunto de normas morales que rigen la conducta de la persona en cualquier ámbito de la vida”. El adjetivo moral se define, en su primera acepción como “Perteneiente o relativo a las acciones de las personas, desde el punto de vista de su obrar en relación con el bien o el mal y en función de su vida individual y, sobre todo, colectiva.” Queda claro de las definiciones anteriores que, dependiendo de la época, de la sociedad, o de ciertas condiciones particulares, un mismo comportamiento puede ser considerado ético o no, y que muchas veces depende del individuo. De este modo, el comportamiento ético del estudiante abarca muchos aspectos, que se deben considerar para poder determinar si su actuar frente a una situación particular está bien o mal éticamente. Sin embargo, usualmente, el comportamiento ético de los estudiantes implícitamente se asocia a aspectos muy específicos, principalmente a la deshonestidad, ya sea por copia o plagio, al intercambio de información con otros compañeros durante las evaluaciones, a desarrollar en forma grupal un trabajo individual, a no reconocer la fuente de información, o a usar otras fuentes de información cuando no está permitido, etc. Por otra parte, en el comportamiento ético de los titulados pasan a ser relevantes aspectos como identificar la fuente de información, no falsear datos, no copiar informes de terceros, etc.

Considerando que los recién titulados alcanzaron a tener parte de su formación terminal en actividades *online*, ya sea durante su memoria o en los últimos cursos de la carrera, pero la mayor parte de sus estudios fueron en la modalidad presencial, se analizó la percepción que tienen del aspecto ético tanto de los empleadores como de los titulados. Teniendo presente lo dicho en el párrafo anterior, los recién titulados y los empleadores consideran que el comportamiento ético de los recién titulados no es una de las principales debilidades en el desempeño laboral, donde un 12% de los empleadores y un 3% de los titulados la reconocen como una debilidad (frente a, por ejemplo, habilidades comunicacionales o habilidad para dirigir/liderar equipos), como se aprecia en la Figura 8 del capítulo 4.

Sin embargo, como fortaleza, el comportamiento ético es destacado por los recién titulados (60%), siendo similar al conocimiento general para desarrollar la profesión (60%) y al conocimiento técnico que ellos poseen (68%). La percepción de los empleadores difiere, considerándola como fortaleza solo un 22%, similar a habilidades comunicacionales (22%), levemente superior a la capacidad de los recién titulados para dirigir y/o liderar equipos (19%), pero muy por debajo del conocimiento técnico de la especialidad, que los empleadores consideran la más alta de todas características encuestadas (68%), como se muestra en la Figura 9 del capítulo 4.

En cuanto a la percepción que tienen estudiantes y profesores del efecto que la educación *online* tuvo en el comportamiento ético de los estudiantes, ambos grupos coinciden en que no se percibió un cambio o diferencia positiva (alrededor del 1%), como se ve en la Figura 13.

---

<sup>15</sup> [www.rae.es](http://www.rae.es)

Estudiantes	Profesores
7.- Percibiste algún cambio o diferencia POSITIVA en los aprendizajes, durante la educación a distancia, ¿a cuál de estas condiciones lo vinculas o atribuyes? (puedes marcar más de una)	10.- Si usted percibió algún cambio o diferencia POSITIVA en los aprendizajes, ¿a cuál de estas condiciones la vincula o atribuye? (puede marcar un máximo de 3 alternativas)

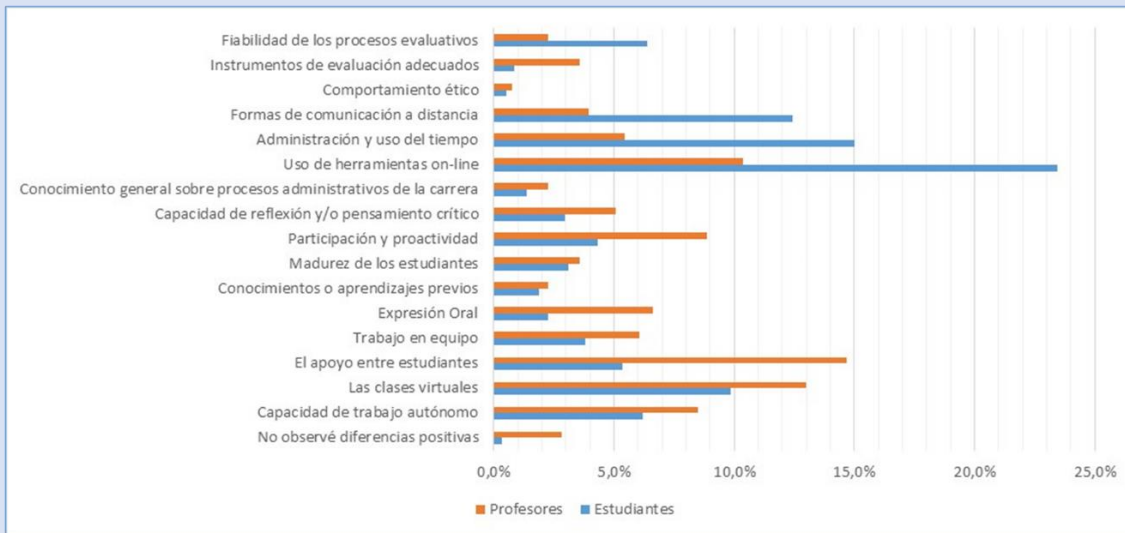


Figura 13: Percepción de algún cambio o diferencia positiva en los distintos aspectos del aprendizaje, durante la educación a distancia, según estudiantes y profesores. Fuente: Elaboración Propia

La percepción es radicalmente diferente respecto al cambio negativo durante la educación a distancia, en la que los estudiantes la consideran como la característica más negativa de todas las consultadas (12,5%) y los profesores califican negativamente el comportamiento ético de los estudiantes con un 13,8%, solo por debajo de los conocimientos o aprendizajes previos (15,9%). Ver Figura 14.

Estudiantes	Profesores
10.- Desde tu percepción, que condiciones consideraste insuficientes para enfrentar este primer semestre (puedes marcar más de una):	13.- Desde su experiencia, para la principal asignatura que dicta, ¿qué condiciones considera insuficientes en sus estudiantes para enfrentar la asignatura? (puede marcar un máximo 3 alternativas):

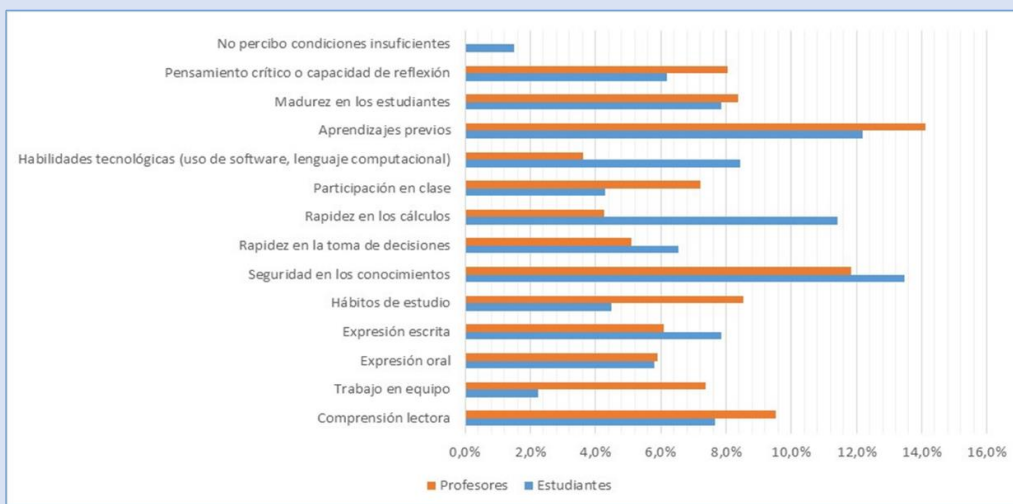
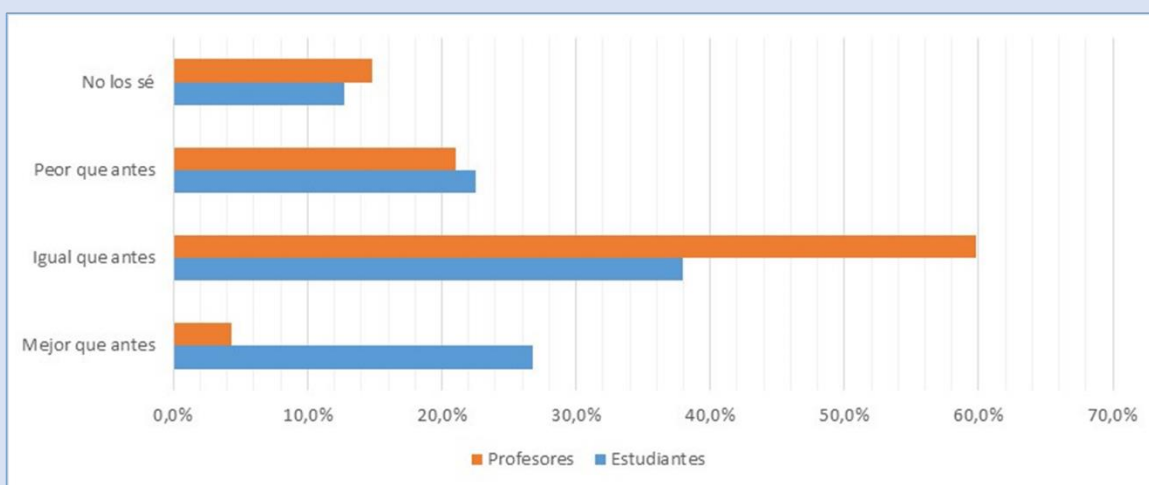


Figura 14: Percepción de algún cambio o diferencia negativa en los distintos aspectos del aprendizaje, durante la educación a distancia, según estudiantes y profesores. Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al efecto que tuvo en el comportamiento ético de los estudiantes la vuelta a la presencialidad respecto a la modalidad *online*, los profesores consideran mayoritariamente que dicho comportamiento es el mismo en ambas situaciones de enseñanza (60%) y un 21% considera que es peor que antes. La percepción de los alumnos difiere notablemente, ya que un 27,5% considera que su comportamiento ético es mejor en la presencialidad que en la condición *online* y un 38% que es igual que antes, mientras que un 22% lo considera peor que antes. Es interesante notar que un 13% de los profesores y un 12% de los alumnos no saben (o no pueden discernir) si hubo un cambio de comportamiento ético de los estudiantes (Figura 15).

Estudiantes	Profesores
19.- Con respecto al comportamiento ético de los estudiantes, tú consideras que en la vuelta a la presencialidad este comportamiento es:	22.- Con respecto al comportamiento ético de los estudiantes, usted considera que en la vuelta a la presencialidad este comportamiento es:



**Figura 15: Efecto de la vuelta a la presencialidad del comportamiento ético de los estudiantes, respecto a la situación *online*.**  
Fuente: Elaboración Propia

Como se indicó anteriormente, el comportamiento ético involucra aspectos conductuales asociados al comportamiento de grupos de la sociedad en el que está inserto o influenciado el alumno. De este modo, cambiar el comportamiento ético significa también accionar sobre el medio en el que el alumno está inserto. Es así como la mayoría de las acciones que toman los profesores o instituciones de educación están relacionadas con la deshonestidad en las evaluaciones, las que usualmente están normadas en manuales o códigos de ética o comportamiento de cada institución, o en acciones que los profesores toman o anuncian como parte de las condiciones para aprobar un curso. Es así como, en la educación *online*, se diseñan exámenes en las que sea más difícil copiar o en las que se dificulte la interacción entre compañeros. Evidentemente, estas acciones no son sobre el comportamiento ético del estudiante, sino que se enfocan en inhibir un actuar que es considerado éticamente reprochable.

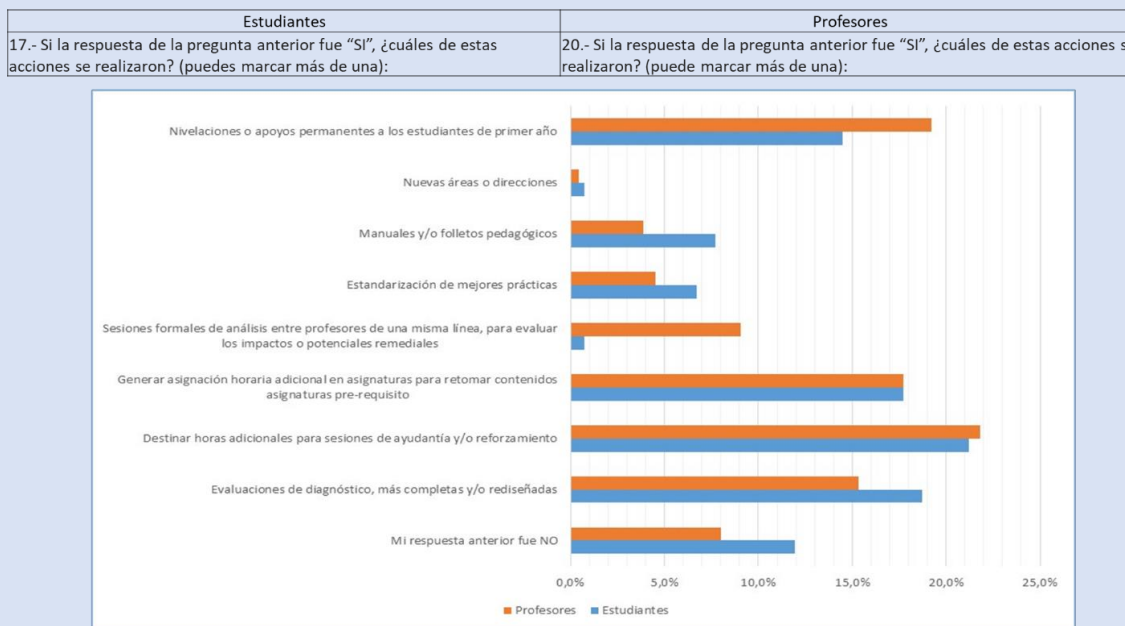
Entendiendo que un mal comportamiento ético de los alumnos es básicamente deshonestidad en la actividad evaluada, es relevante conocer las razones de este mal comportamiento para tomar acciones. Como una guía puede considerarse el artículo de Valizadeh (2022), realizado con una muestra de estudiantes universitarios de Turquía. En la conclusión, este autor indica que "más de la mitad de los encuestados cree que hacer trampa es más frecuente y fácil en un curso *online* y aprovecha esta oportunidad". Las formas más frecuentes de engañar al evaluador o profesor que declararon los estudiantes, fue "usando fuentes en línea, como Google para copiar y pegar las respuestas",

"consultando con otros" y "usando notas de clase personales o libros de texto". Las razones que llevó a los alumnos a estas acciones fueron por "falta de conocimiento", "obtención de calificaciones más altas", "algunos problemas técnicos", "falta de supervisión" y "estrés de examen". Es posible que la conclusión de Valizadeh (2022) también sea válida en Chile. Simpson (2009), citando un trabajo de Gearhart de 2001 sugiere que el aumento del uso de las tecnologías de la información en la educación a distancia "pueden reforzar los comportamientos poco éticos debido a los efectos de la "distancia psicológica" ya que, cuando los actos se llevan a cabo a distancia, se sienten menos personales porque la persona sobre la que se actúa no puede ser escuchada ni vista en el intercambio."

Sin duda que la educación *online* y, sobre todo el desarrollo de las tecnologías de la información y, recientemente, los *softwares* basados en la inteligencia artificial, al ser herramientas fácilmente accesibles, mandatan un cambio en la forma de enseñar y evaluar, más que restringir su uso.

Las Facultades de Ingeniería han implementado acciones para hacerse cargo de los impactos en los aprendizajes producto de la modalidad *online* utilizada durante la pandemia, tal como lo indica un gran porcentaje de respuestas de estudiantes y profesores. Se espera con ello que los posibles efectos negativos de las clases *online* se vean cada vez aminorados, tras la acción de las unidades académicas correspondientes.

Entre las principales acciones que se implementaron, se nombraron actividades de nivelación y apoyo a estudiantes de primer año, asignación horaria adicional para reforzamiento en asignaturas prerrequisito, actividades adicionales de ayudantía y reforzamiento, evaluaciones de diagnóstico más completas y rediseñadas.



**Figura 16: Acciones implementadas en Facultades de Ingeniería.** Fuente: Elaboración Propia

Por último, entre los principales temas en que se deben enfocar los directivos de las universidades (Figura 17), estudiantes y profesores destacan: el apoyo a la salud mental de estudiantes, funcionarios y académicos; la creación de nuevos instrumentos de evaluación; la calidad de los aprendizajes; el impacto emocional en los estudiantes.



Estudiantes	Profesores
18.- Para muchos investigadores, la pandemia y las clases a distancia trajeron impactos positivos (oportunidades) y negativos (problemas). En este contexto, tú consideras que el foco o la preocupación de los directivos de tu institución, debería centrarse en: (puedes marcar más de una)	21.- Para muchos investigadores, la pandemia y las clases a distancia trajeron impactos positivos (oportunidades) y negativos (problemas). En este contexto, usted considera que el foco o la preocupación de los directivos de su institución, debería centrarse en:

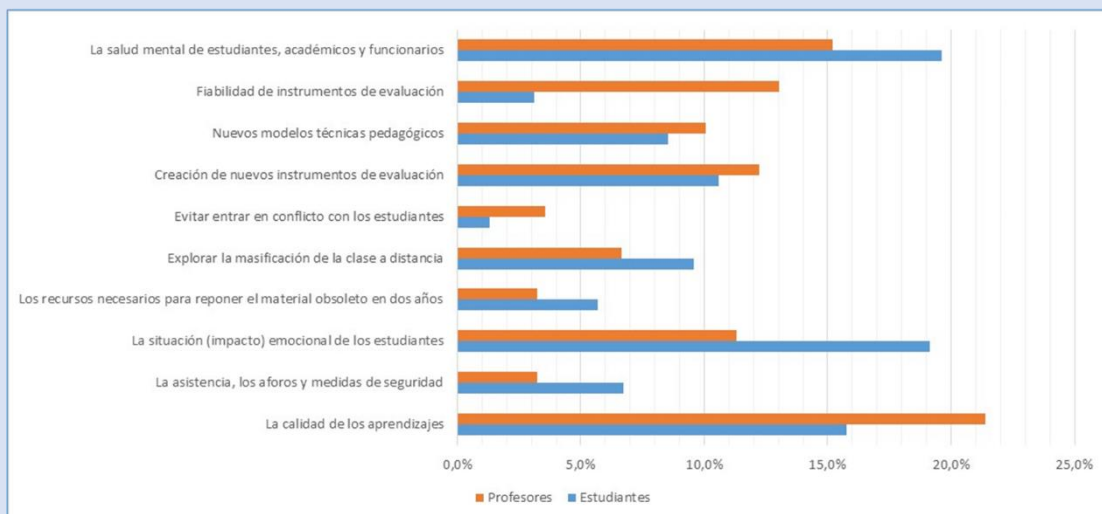


Figura 17: Focos a afrontar en la institución tras la pandemia. Fuente: Elaboración Propia

### 5.3 Autonomía en el Aprendizaje y Trabajo en Equipo

Resulta contradictorio notar que, si bien cerca de un 25% de los estudiantes encuestados destacan como una influencia positiva en los aprendizajes el uso de herramientas *online* durante el periodo de educación a distancia (alternativa con mayor votación, ver Figura 13 anterior), las cuales se pueden asociar a opciones de uso asincrónico, esto no se expresa complementariamente como un aumento en la capacidad de trabajo autónomo percibida por los profesores e incluso por los mismos estudiantes.

La falta de capacidad de trabajo autónomo, sumado a la proactividad de los estudiantes, puede traer consigo potenciales problemas en su inserción al mundo laboral. Lo anterior, tomando en cuenta que por parte de los empleadores encuestados se reconoce la necesidad de un periodo de inducción para ingenieros que recién se insertan en el mundo laboral, lo que sugiere de por sí un compromiso por parte de estos últimos en un proceso de aprendizaje técnico que permita concretizar los conceptos adquiridos durante la formación universitaria y ponerlos en práctica. Allí se menciona que se necesita del orden de 6-12 meses para insertarse en las actividades del cargo. A pesar del acotado tiempo que se reconoce destinar a la preparación de nuevos ingenieros por parte de las empresas encuestadas, sólo un 36,4% de los empleadores destaca la autonomía y proactividad como fortaleza de sus contratados. En este sentido, atribuir el desempeño profesional o los requerimientos de preparación demandados por ingenieros recién egresados al nivel de autonomía y proactividad de estos no se pueden realizar directamente y podría estar vinculado, en mayor medida, a la base teórica de éstos (provista por la universidad) o al apoyo y guía brindada por el “tutor” en sus inicios laborales.

En relación con el trabajo en equipo durante la educación a distancia, cerca del 15% de los profesores encuestados percibió un cambio positivo en materia del apoyo entre estudiantes y los impactos de esta componente en el aprendizaje de ellos. No obstante, esto no se vincula directamente en una mejora en



la capacidad de trabajo en equipo. Lo anterior considerando que, al ser consultados por percepciones respecto a cambios positivos en el trabajo en equipo y su impacto en los aprendizajes, sólo un 6% de los docentes reconocen dicha influencia. Las impresiones derivadas de la encuesta aplicada a estudiantes muestran una menor discrepancia entre ambas condiciones, donde se menciona que un 5% y 4% de ellos reconoce como importante el apoyo entre estudiantes y el trabajo en equipo, respectivamente, como un factor condicionante del proceso de los aprendizajes. Asimismo, menos del 8% de los profesores perciben que, para enfrentar sus asignaturas, el manejo de los estudiantes en lo que se refiere a trabajo en equipo es insuficiente, mientras que cerca de un 2% de los estudiantes coincide con dicha impresión. (Ver Figura 14 anterior).

A pesar de mencionarse como una de las componentes con cierta influencia en los aprendizajes durante el periodo de educación a distancia y/o como una insuficiencia para enfrentar los primeros semestres de retorno a la presencialidad, el trabajo en equipo y la autonomía no resultan ser preponderantes en la percepción de profesores y estudiantes. En este sentido, cabe preguntarse sobre las estrategias docentes que se adoptan para promover y reforzar la autonomía y el trabajo en equipo de los estudiantes, así como mecanismos de evaluación de los impactos de estas, o si bien estos conceptos recaen en una declaración semántica que se incorpora como parte de los objetivos actitudinales o competencias esperadas en la planificación académica.

## 5.4 Conclusiones

Las Facultades de Ingeniería han implementado acciones para hacerse cargo de los impactos en los aprendizajes producto de la modalidad *online* utilizada durante la pandemia, tales como nivelación y apoyo a estudiantes de primer año, reforzamiento en asignaturas críticas y evaluaciones diagnósticas específicas, esperando con ello superar los posibles efectos negativos de las clases *online*. Sin embargo, es muy relevante también reforzar y focalizar el trabajo de la academia en temas tales como apoyo a la salud mental, creación de nuevos instrumentos de evaluación y calidad de los aprendizajes.

Sin duda que la educación *online* y, sobre todo el desarrollo de las tecnologías de la información y, recientemente los *softwares* basados en la inteligencia artificial, al ser herramientas fácilmente accesibles, mandatan un cambio en la forma de enseñar y evaluar, más que restringir su uso.

Las opiniones de profesores y estudiantes difieren en cuanto a los principales cambios positivos durante la educación en línea. Los profesores destacan el apoyo entre estudiantes, las clases virtuales y el uso de herramientas en línea. Los estudiantes consideran positivos el uso de herramientas en línea, la gestión del tiempo y las formas de comunicación a distancia. Sin embargo, tanto profesores como estudiantes coinciden en que no hubo cambios significativos en las condiciones directamente relacionadas con el aprendizaje. Esta percepción coincide con los cambios negativos percibidos por ambos grupos.

Existe una considerable coincidencia en la opinión de profesores y estudiantes en relación con las condiciones insuficientes para el aprendizaje. Al consultar sobre una amplia lista de deficiencias percibidas en el logro de las competencias, la respuesta más común se enfoca en los aprendizajes previos y la seguridad en los conocimientos. Sin embargo, en cuanto a los aprendizajes previos en particular,

tanto estudiantes como profesores mayoritariamente coinciden en que los alumnos poseen parcial o totalmente los conocimientos requeridos para la asignatura. Esto lleva a la conclusión de que, aunque se consideran los aprendizajes previos como elementos fundamentales para el logro de las competencias, los estudiantes cuentan con una sólida base para las nuevas materias. En un segundo nivel de importancia, se identifican deficiencias en el pensamiento crítico y la madurez de los estudiantes, la comprensión lectora y los hábitos de estudio. Los estudiantes también reconocen insuficiencias significativas en la rapidez de los cálculos y sus habilidades tecnológicas.

En relación con las calificaciones, tanto profesores como estudiantes perciben que las notas que obtuvieron en la vuelta a la presencialidad son más bajas que aquellas obtenidas durante la pandemia.

El trabajo en equipo y la autonomía no resultan ser preponderantes en la percepción de profesores y estudiantes, como una de las componentes que tuvieron cierta influencia en los aprendizajes durante el periodo de educación *online*. Esta observación lleva a plantear la necesidad de investigar la relevancia de estas competencias en el proceso formativo bajo esta modalidad.

El comportamiento ético de los estudiantes fue abordado tanto desde la percepción que tenían ellos mismos, como la de los profesores, titulados y empleadores. El comportamiento ético de los estudiantes usualmente se asocia con aspectos muy específicos, como la deshonestidad, ya sea por copia o plagio, el intercambio de información con otros compañeros durante las evaluaciones, desarrollar en forma grupal un trabajo individual, no reconocer la fuente de información, o usar otras fuentes de información cuando no está permitido, etc.

Los recién titulados y los empleadores consideran que el comportamiento ético de los recién titulados no es una de las principales debilidades en el desempeño laboral. Sin embargo, el comportamiento ético es destacado como una fortaleza por los recién titulados, similar al conocimiento general para desarrollar la profesión y al conocimiento técnico que ellos poseen. En cambio, la percepción de los empleadores difiere, y un bajo porcentaje de ellos consideran el comportamiento ético de los titulados como una fortaleza.

En cuanto a la percepción que tienen estudiantes y profesores del efecto que la educación *online* tuvo en el comportamiento ético de los estudiantes, ambos grupos coinciden que fue negativo. Los estudiantes la consideran como la característica más negativa de todas las consultadas y los profesores califican negativamente el comportamiento ético de los estudiantes, solo por debajo de los conocimientos o aprendizajes previos.

En cuanto al efecto que tuvo en el comportamiento ético de los estudiantes la vuelta a la presencialidad respecto a la modalidad *online*, los profesores consideran mayoritariamente que dicho comportamiento es el mismo en ambas situaciones de enseñanza (60%) y un 21% considera que es peor que antes. La percepción de los alumnos difiere notablemente, ya que un 27,5% considera que su comportamiento ético es mejor en la presencialidad que en la condición *online* y un 38% que es igual que antes, mientras que un 22% lo considera peor que antes.

La mayoría de las acciones que toman los profesores o las instituciones de educación para cambiar el comportamiento ético de los estudiantes, están relacionadas con la deshonestidad en las evaluaciones. En la educación *online* se diseñan exámenes en las que sea más difícil copiar o en las que se dificulte la interacción entre compañeros. Evidentemente, estas acciones no apuntan al comportamiento ético del estudiante, sino que se enfocan en inhibir un actuar que es considerado éticamente reprochable.

## 6. EVALUACIÓN DEL LOGRO DEL PERFIL DE EGRESO

### 6.1 Introducción

En este capítulo se indaga acerca de metodologías para medir el logro de las competencias del perfil de egreso de carreras de ingeniería civil.

Se avanza en la propuesta de procedimientos y orientaciones adecuados para medir el nivel de logro del perfil de egreso. Esto se vuelve cada vez más necesario pues incluso antes de la educación por modalidad remota, no se contaba con mecanismos implementados para la evaluación del logro del perfil de egreso de los programas de ingeniería civil, en distintos niveles del proceso formativo. Ello hace que aparezcan dudas al respecto, más aún tras dos años de educación en que se utilizó la modalidad a distancia. Se levantan interrogantes respecto de los procesos evaluativos de las diferentes asignaturas dictadas en esta modalidad, lo que lleva a interrogantes adicionales respecto del logro de las competencias del perfil de egreso.

Es importante tener en consideración que antes de la pandemia, el nivel de logro del perfil de egreso no era completo, ni perfecto. En muchos casos, la evaluación del logro del perfil de egreso pasa solamente por la medición de aprobación de las asignaturas por parte de los alumnos, lo cual de ninguna manera entrega respuestas adecuadas al real nivel de logro del perfil de egreso.

En este capítulo se entregan insumos que permiten sistematizar un procedimiento para avanzar en una metodología adecuada para medir el logro del perfil de egreso. Dicho procedimiento evalúa más allá de lo que mide el profesor en su asignatura. Se entiende que "los óptimos locales no aseguran la consecución del óptimo global (evaluación de asignaturas vs evaluación del logro del perfil de egreso)". Es necesario hacer la separación entre la medición a nivel de la asignatura y tener claridad en cómo se articula con la medición del logro global.

### 6.2 Evaluación del Logro del Perfil de Egreso de Carreras en General

Según indica la Comisión Nacional de Acreditación (CNA), el perfil de egreso "*es el conjunto de conocimientos, competencias y actitudes que el/la estudiante de una carrera o programa habría internalizado al momento de su titulación o graduación*". Evidenciar el logro de las competencias, conocimientos y actitudes declarados en el perfil de egreso, es un tema crucial en los nuevos criterios de acreditación<sup>16</sup> y, por lo tanto, debe ser abordado en las carreras de ingeniería a la brevedad. Para esto se requiere contar con las siguientes características (CINDA, 2017):

Consistencia, todos los elementos del diseño y en su estructura deben ser evaluados en su mérito.

Pertinencia, adecuado a la disciplina y profesión correspondiente.

Suficiencia, debe contener y explicitar las competencias que la disciplina y el desempeño profesional exigen.

---

<sup>16</sup> CNA, Comisión Nacional de Acreditación. Aprueba modificaciones al reglamento que fija el procedimiento para el desarrollo de los procesos de acreditación institucional. Santiago de Chile: CNA, 2018. Disponible en: [https://www.cnachile.cl/Criterios%20y%20Procedimientos/DJ%20N%20003-4%20\(07-02-2018\).pdf](https://www.cnachile.cl/Criterios%20y%20Procedimientos/DJ%20N%20003-4%20(07-02-2018).pdf). Acceso: 30 jul. 2020.

Evaluable, los componentes del perfil deben ser verificables, comprobables y factibles de lograr.

La evaluación del logro de las competencias se realiza en hitos determinados que entregan la retroalimentación al proceso formativo, complementada con información de los egresados, con un adecuado seguimiento de ellos; orientado a este fin, permite evaluar el logro del perfil de egreso en sus diferentes ámbitos y generar futuras adecuaciones en el perfil de egreso (Aravena M. et al, 2020).

En Chile, la mayoría de las carreras de ingeniería tienen implementadas, en sus planes de estudios, prácticas preprofesionales y profesionales, las que permiten evaluar competencias; en otras carreras, además de la evaluación mediante las prácticas, se aplican pruebas integradas en niveles intermedios y hacia el final de las carreras, y en otras, además se aplican pruebas integradas entre asignaturas por semestre.

En este sentido, CINDA plantea dos dimensiones: la comprobación de resultados y la retroalimentación para ajustar el proceso formativo, considerando que la evaluación del logro del perfil de egreso debe ser un proceso de acompañamiento progresivo del aprendizaje, en que, además de evaluarse las competencias declaradas en el perfil de egreso, sean evaluadas también las estrategias formativas utilizadas.

Para ello se deben afrontar las siguientes fases, que van en paralelo:

- ✓ recolectar información y evidencias desde el inicio hasta el final del proceso formativo;
- ✓ retroalimentación del desempeño del estudiante para así poder proyectar acciones de mejora continua

Hay que avanzar rápidamente hacia la evaluación de desempeños profesionales de cada carrera, con evidencias de su logro, así como también con evaluaciones intermedias integradoras, en que participen diversos actores relevantes. CINDA considera que las IES debieran seguir los siguientes lineamientos:

- definir criterios integradores para la evaluación de aprendizajes al final del proceso formativo;
- avanzar hacia la certificación del perfil de egreso expresada en un documento de **complemento o suplemento del título**, que registre, entre otras cosas, el conjunto de competencias alcanzadas;
- generar procesos de mejora continua, utilizando los datos obtenidos en la evaluación del logro de los perfiles de egreso tomando decisiones oportunas y fundadas, contribuyendo a generar los ajustes necesarios al currículo, y eventualmente, al perfil de egreso;
- asumir un enfoque que no confunda el mérito (aprobar una determinada evaluación específica) con el logro del desempeño. Ambos son necesarios, pero son diferentes. El mérito es una herramienta que aporta a la medición del logro del desempeño.

## 6.3 Evaluación del Logro del Perfil de Egreso de Carreras de Ingeniería con Base Científica

### 6.3.1 Introducción

Se exponen conceptos y requisitos que deberían considerarse en el diseño de carreras de ingeniería civil para lograr coherencia, pertinencia, eficacia y eficiencia en ellas, facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, la evaluación de sus perfiles de egreso y, de esta forma, lograr su mejoramiento continuo y fortalecer su capacidad de autorregulación, contribuyendo a la calidad de ellas.

### 6.3.2 Qué es la Ingeniería y Consideraciones para la Acreditación de Carreras de Ingeniería según la CNA

#### a) Comisión Nacional de Acreditación

La Comisión Nacional de Acreditación (CNA) en documento titulado “Criterios de evaluación para carreras de ingeniería” elaborado por el Comité Técnico de Ingeniería señala, entre otros aspectos, lo que se entiende por ingeniería, los dos tipos de carreras de ingeniería en el contexto de la acreditación (ingeniería con base científica e ingeniería con base tecnológica) y los criterios de evaluación de estas.

Respecto a la ingeniería señala: *“La ingeniería es una profesión orientada hacia la aplicación competente de un cuerpo distintivo de conocimientos, basado en las matemáticas, las ciencias naturales y la tecnología, integrado con la gestión empresarial, que se adquiere mediante la educación y formación profesional en una o más especialidades del ámbito de la ingeniería. La ingeniería está orientada hacia el desarrollo, provisión y mantención de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad”*.

Establece que la carrera de ingeniería debe ser consistente en cuanto a sus objetivos, competencias a las que conduce, diseño y contenidos curriculares, y el título y/o grado que se obtiene.

La carrera de ingeniería con base científica (Ingenierías Civiles, en el caso de nuestro país) conduce al título profesional de ingeniero civil o uno esencialmente equivalente, y al grado académico de licenciado en ciencias de la ingeniería. Esta carrera de ingeniería debe contar con una fuerte base científica, y orientarse al diseño, gestión y producción. La carrera debe garantizar que los/as profesionales que titula:

- Han adquirido las competencias necesarias para aplicar un cuerpo distintivo de conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en un contexto empresarial, tomando en consideración las restricciones impuestas por las finanzas, la legislación, la ética y las personas.
- Tienen capacidad de innovación, creatividad y habilidad específica, centrada en el diseño, gestión y producción de proyectos de desarrollo, procesos de producción y procedimientos de operación y mantenimiento, en áreas de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad, en diversos ámbitos de la ingeniería.
- Cuentan con las competencias necesarias para prever el comportamiento de un diseño o los resultados de un programa, y para evaluar costos y beneficios de las actividades propuestas.
- Son capaces de desarrollar las competencias necesarias para una educación permanente y continua, incluyendo estudios de postítulo y posgrado

Establece que las carreras y programas de pregrado que se sometan al proceso de acreditación serán analizadas respecto a dos parámetros fundamentales:

- El perfil de egreso de la respectiva carrera o programa.
- El conjunto de recursos y procesos mínimos que permiten asegurar el cumplimiento del perfil de egreso definido para la respectiva carrera o programa.

#### **b) Colegio de Ingenieros**

En el documento titulado “Calificación de títulos profesionales de ingenieros para admisión de socios activos” del año 2020, su capítulo III titulado: “Títulos de Ingenieros Civiles”, señala la misma definición de la CNA, indicada en el punto a) de este informe.

Los poseedores del título de Ingeniero Civil requieren haber obtenido previamente el grado académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería. El grado de licenciado es el que se otorga a un/a alumno/a de una universidad que ha aprobado un programa de estudio que comprende todos los aspectos esenciales de un área del conocimiento o de una disciplina determinada.

El Colegio entiende que el grado académico es aplicable a los títulos de la ingeniería civil en cualquiera de sus especialidades. Por ello, los programas de estudio de las carreras de la ingeniería civil deben contener las asignaturas esenciales del conocimiento relacionado con la Ingeniería con base científica de cada una de las especialidades de la ingeniería civil.

Por otra parte, considerando que el solo otorgamiento de los títulos de la ingeniería civil determina la habilitación para el ejercicio profesional respectivo, cada programa de estudio debe contener las asignaturas y actividades asociadas con la aplicación de los conocimientos y la entrega de habilidades para iniciar el ejercicio profesional en la especialidad correspondiente con la licenciatura.

### **6.3.3 Diferencia entre Perfil de Egreso y Perfil Profesional**

Es frecuente no distinguir la diferencia entre perfil de egreso y perfil profesional. El perfil de egreso (perfil profesional egresado, de iniciación o inserción laboral) está orientado a determinar las competencias que serán desarrolladas en los/as estudiantes como producto del proceso formativo al cual se someten, el cual consiste en la expresión integrada de las competencias laborales que la carrera en cuestión entregará a quien la curse. Se espera que las competencias planteadas en el perfil de egreso le permitan al estudiante tener una buena inserción laboral, pero bajo ningún punto de vista se puede esperar que el perfil de egreso sea capaz de dar sustento a una carrera laboral, eso implica elementos que entrarían dentro del perfil profesional. Además, debe ser sintético, claro y realista.

Por otra parte, el perfil profesional expresa siempre una aspiración, que normalmente sólo se alcanza luego de algunos años de ejercicio laboral, en que la experiencia ha jugado un papel importante. El perfil profesional se describe genéricamente en función de la identificación del título que otorga la carrera. Sus atributos son descriptivos, no necesariamente evaluables, en otras palabras, corresponde al conjunto de competencias que nos hablan del desempeño óptimo de una persona que ya lleva un tiempo ejerciendo la profesión y puede hablarse de varios perfiles de acuerdo con los tipos de especialización existentes.

En base a todo lo antes indicado se podría relacionar ambos perfiles mediante la siguiente ecuación: Perfil Profesional = Perfil de Egreso + Experiencia Profesional + Formación Continua (postgrado, especialización, etc.).

### 6.3.4 Condiciones para un Adecuado Diseño y Evaluación del Perfil de Egreso

#### a) Requisitos institucionales

Para lograr consistencia interna y externa de las carreras en una institución y asegurar su calidad, se requiere que en ella estén presentes los siguientes aspectos: Tener establecida la misión, visión, valores y propósitos institucionales, contar con un Modelo o Proyecto Educativo y existencia de una política y un Sistema Interno de Aseguramiento de Calidad.

#### b) Propuesta para el diseño curricular de carreras de ingeniería con base científica basado en resultados de aprendizaje y competencias

El diseño de una carrera depende del modelo curricular adoptado por la institución. Existen 3 posibles modelos a usar: Modelo Tradicional, con Enfoque por Competencia y Por Competencias. Los dos últimos modelos frecuentemente se denominan “basado en competencias”.

Actualmente se observa que la mayoría de las instituciones han optado por un enfoque basado en resultados de aprendizaje y competencias al innovar y renovar sus currículos formativos para dar respuesta a los desafíos y demandas de la sociedad actual. Por ello, se expondrán los aspectos más relevantes de dicho enfoque. Sin embargo, para que este proceso sea sistémico, consistente y coherente en una institución, se requiere previamente que existan las condiciones enunciadas en el punto anterior.

#### c) Metodología para el diseño curricular de carreras de ingeniería

##### Etapas en el diseño curricular de una carrera

Es posible distinguir 2 etapas en el diseño curricular de una carrera. Etapa I: Construcción y Validación del Perfil de Egreso y Etapa II: Construcción del Currículo.

##### **Etapa I: Construcción y Validación del Perfil de Egreso**

El objetivo es identificar los resultados de aprendizaje específicos que deben desarrollar los/as egresados/as de la carrera que se está, ya sea construyendo o rediseñando.

La generación del perfil de egreso está antecedida por una cantidad de acciones orientadas a proporcionar las “fuentes” o “insumos” requeridos para ello. El perfil de egreso se elabora considerando la misión y proyecto o modelo educativo institucional, consultando y teniendo a la vista la información relevante que viene desde el mundo exterior (empleadores, profesionales con experiencia, colegios profesionales, titulados, realidad nacional e internacional de la carrera). Una vez construido el perfil este requiere ser validado por el mundo externo.

El perfil de egreso debe señalar claramente los resultados de aprendizaje requeridos por la carrera.



## **Matriz de Análisis de Competencias**

Para cada resultado de aprendizaje o dominio de desempeño señalado en el perfil de egreso asociado a la carrera, se deben definir las competencias con sus respectivos saberes esenciales, junto con el nivel de logro que se desea alcanzar en cada uno de ellos. Con la definición del perfil de egreso y la matriz de análisis de competencias, quedan totalmente precisadas las competencias que se deben desarrollar en los estudiantes durante el proceso formativo.

### **Etapa II: Construcción del Currículo**

El proceso de construcción del currículo consiste, básicamente, en la definición de una estrategia formativa que permita alcanzar el Perfil de Egreso previamente establecido, en un contexto restringido de tiempo y recursos. Define, entre otros aspectos, el itinerario de formación mediante una planificación curricular, que cautele la coherencia de los saberes esenciales de cada curso, módulo e integración de conocimientos y capacidades. Este proceso implica considerar y/o definir los siguientes aspectos como mínimo: La definición formal del Perfil de Ingreso de los/as estudiantes; Elaborar la Matriz de Correspondencia o Matriz de Tributación; Establecer la malla curricular; y Diseñar los diferentes cursos (asignaturas), módulos e integradores, consecuente con lo definido en la matriz de correspondencia o tributación. Elegir los métodos de enseñanza – aprendizajes más adecuados para el logro de las competencias y el sistema de evaluación.

#### **i. Matriz de Correspondencia o Matriz de Tributación**

Relaciona las competencias con las actividades curriculares. Es pertinente para su construcción responder preguntas como: ¿Corresponde la cantidad de Saberes Hacer por curso?, ¿Existen Saberes Hacer que no hayan sido considerados?, ¿Son suficientes los cursos que desarrollan los Saberes Ser?, entre otros.

#### **ii. Estructuración del Plan de Estudios**

Un elemento esencial del diseño curricular es especificar el conjunto de actividades educativas preestablecidas, sistemáticamente estructuradas, por intermedio de las cuales los estudiantes reciben la formación que respalda explícitamente su título profesional o grado académico, componente denominado Plan de Estudios. Este componente es la estructura en la que confluyen los grandes ámbitos de formación y se identifican las unidades de enseñanza – aprendizaje que sirven como instrumentos ordenadores y de valoración, en términos de tiempo de enseñanza y aprendizaje. El recorrido formativo que este plan de estudios configura, debiera ser la ruta orientadora para la acción metodológica y evaluativa de los cuerpos docentes y para el logro de los resultados de aprendizaje o dominios de desempeño establecidos en el perfil de egreso, por parte de los/as estudiantes.

En las carreras de ingeniería es frecuente establecer ciclos de formación. Las áreas o componentes curriculares que servirán de soporte para la organización del plan de estudios, a lo menos, debieran contener y especificar ámbitos tales como: formación básica, formación de la especialidad, formación destinada a brindar el sello institucional, formación que articula la carrera con otras de la misma área o con programas de postítulo o postgrado.

Considerando la heterogeneidad de los estudiantes que ingresan a las carreras y los indicadores de progresión académica existente en carreras de ingeniería, es recomendable que al ingreso de los/as



estudiantes se realice una evaluación integral de ellos que permita, entre otros aspectos, su caracterización académica y compararlo con el perfil de ingreso considerado en el diseño de la carrera. Ello permitirá definir acciones de nivelación a llevar a cabo para el éxito de los/as estudiantes.

Como resultado de esta etapa se tiene el Plan de Estudios de la Carrera y su correspondiente Malla Curricular asociada, los programas de estudios de cada actividad curricular, los cuales deben contener, entre otros aspectos, las competencias comprometidas a desarrollar en los estudiantes, los métodos de enseñanza – aprendizaje a usar, la forma de evaluar las competencias y el tiempo que deben destinar los/as estudiantes (créditos). Todo esto, alineado con la Matriz de Correspondencia o Tributación definida previamente.

El fin del diseño curricular en una institución educativa es generar un claro liderazgo y trabajo en equipo que gestione con calidad el aprendizaje, en base a un proyecto o modelo educativo institucional compartido por toda la comunidad educativa, con estrategias de impacto que promuevan la formación integral de los estudiantes.

En resumen, un diseño curricular basado en resultados de aprendizaje y competencias busca, entre otros aspectos, lograr en los egresados una adecuada inserción laboral. De ahí, que no solo interesa que tengan los conocimientos (saber), sino que sean capaz de aplicarlo a situaciones reales del ejercicio de la profesión (saber hacer) y, además, cuenten con competencias genéricas (saber ser) o denominadas también competencias blandas (liderazgo, trabajo en equipo, proactividad, responsabilidad, comunicación, entre otras), características muy valiosas en la actualidad, sobre todo si se considera que la alta competitividad y la constante globalización, requieren de profesionales altamente competentes y capaces de desarrollarse en un ámbito dinámico. De ahí lo interesante de este tipo de diseño y lo importante de desarrollarlo en forma correcta, concreta y sistemática. Todo ello permitirá realizar de mejor manera la evaluación del logro de dicho perfil de ingreso de cada estudiante.

### **Evaluación del logro del Perfil de Egreso**

Un adecuado diseño de la carrera es un requisito fundamental para poder evaluar el nivel de logro del perfil de egreso de ella.

Se exponen, a continuación, aspectos a considerar al evaluar el perfil de egreso, es decir, el logro de los resultados de aprendizajes establecidos en él.

La evaluación de aprendizajes se concibe como un proceso intencionado, sistemático, consustancial al proceso educativo, que permite recoger información para la toma de decisiones.

En la literatura es posible encontrar una gran cantidad de definiciones sobre resultados de aprendizaje. Las múltiples definiciones confluyen en destacar que los resultados de aprendizaje implican actuaciones de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que el estudiante debe evidenciar para demostrar que ha logrado los propósitos formativos. Un resultado puede ser considerado a nivel micro, como expresión de lo que un/a estudiante logrará en un módulo, curso o asignatura específica, o también puede ser considerado a nivel macro, como el resultado de un programa formativo o de una carrera profesionalizante. Algunos aspectos que se señalan son: Describen lo que el/la estudiante realmente logra, y no lo que la institución intenta enseñar; implican actuaciones de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal que el estudiante debe evidenciar para demostrar que ha logrado los propósitos formativos; deben ser observados, demostrados y medidos.

Para llevar a cabo una adecuada evaluación del perfil de egreso es recomendable establecer un Modelo de Evaluación del Perfil de Egreso, entendido como un Sistema de Aseguramiento del Perfil de Egreso, el cual debe ser parte del Sistema Interno de Aseguramiento de Calidad de la institución. La medición del perfil de egreso se puede realizar a nivel micro y macro.

#### **i. Medición del nivel de logro de cada estudiante de la carrera**

Es una medición a nivel micro. Dicho modelo debería considerar:

- Los resultados del aprendizaje a evaluar establecidos en el perfil de egreso de la carrera;
- Una metodología para la evaluación del nivel de logro del perfil de egreso, estableciendo los mecanismos o ámbitos de evaluación (directos e indirectos) que considera y los momentos de su aplicación. Establecer adecuadas escalas de nivel de logro.
  - **Evaluación directa:** ocurre durante el proceso formativo. Ejemplo de mecanismos serían:
    - ✓ Diagnóstico de entrada para determinar el perfil de ingreso de los/as estudiantes que permita identificar acciones de nivelación.
    - ✓ Evaluaciones de las asignaturas, en especial las críticas, para evaluar el nivel de logro de las competencias comprometidas en ellas.
    - ✓ Evaluaciones de asignaturas integradoras (intermedias) y *Capstone Project* (finales de la carrera) establecidas en el diseño de la carrera, para ir evaluando el nivel de logro de los resultados de aprendizajes determinados para la carrera. Estas son claves para ir monitoreando y tomar decisiones sobre los avances logrados por los estudiantes del nivel de logro del perfil de egreso.
    - ✓ Práctica pre- profesionales.
    - ✓ Pruebas Nacionales.
  - **Evaluaciones Indirectas:** Tienen por finalidad tener opiniones de actores externos relevantes sobre el nivel de logro (eficacia) y pertinencia (alineamiento con lo que requiere el mundo del trabajo) del perfil de egreso. Ejemplo de actores a evaluar (en general son encuestas ad-hoc, entrevistas o similar) serían:
    - ✓ Titulados de la carrera con experiencia laboral.
    - ✓ Empleadores.

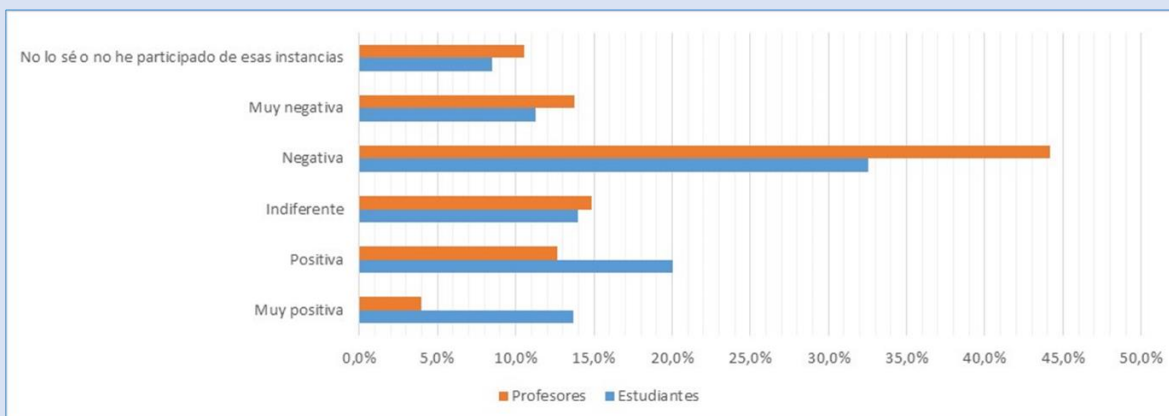
#### **ii. Evaluación de la Carrera**

Es una medición a nivel macro. Evaluación integral de la carrera respecto a la pertinencia, eficacia y eficiencia de su proceso formativo, identificando sus fortalezas y debilidades y que permita elaborar un plan de mejoramiento claro y preciso, con el objetivo de seguir mejorando su quehacer, fortalecer la capacidad de autorregulación de la carrera y, producto de ello, su calidad.

## 6.4 Impacto de las Clases a Distancia Sobre el Logro del Perfil de Egreso de Carreras de Ingeniería Civil

La opinión de estudiantes y profesores, con relación a la visión general que se percibe en los entornos académicos sobre la calidad de los aprendizajes con las clases a distancia, es negativa y muy negativa en un 58% según los profesores y en un 44% según los estudiantes. La percepción positiva y muy positiva es más baja, según profesores (16%) y según estudiantes (34%) (ver Figura 18).

Estudiantes	Profesores
14.- Al momento de conversar con otros estudiantes de ingeniería civil de cualquier especialidad y pensando en el impacto de las clases a distancia en la calidad de los aprendizajes, tú consideras que la visión general es:	17.- Al momento de conversar con colegas que dictan otras asignaturas y pensando en el impacto de las clases a distancia en la calidad de los aprendizajes, usted considera que la visión general es:

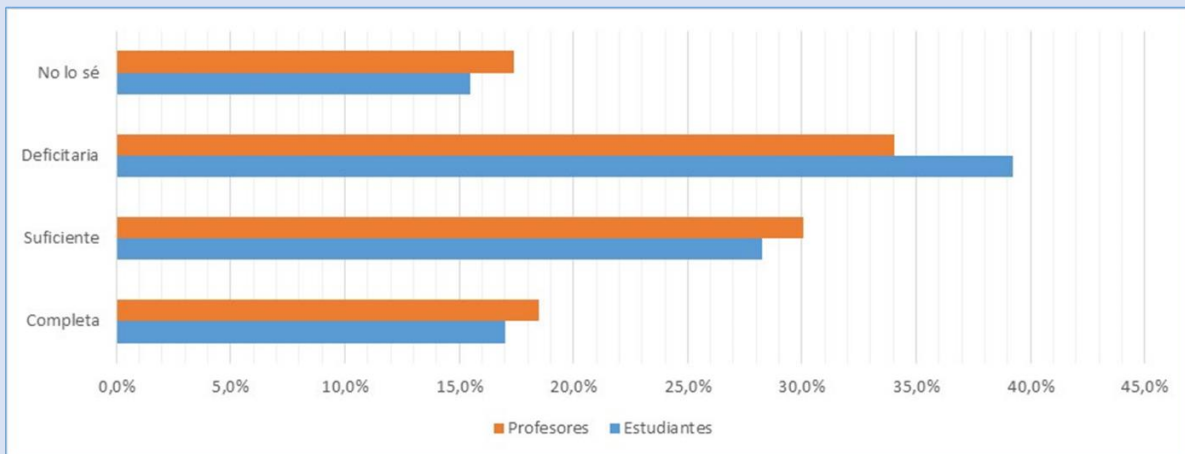


**Figura 18: Percepción del entorno académico sobre la calidad de los aprendizajes en modalidad *online*.** Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, ante la pregunta que rescata su propia percepción sobre la calidad de la formación de los egresados que cursaron sus últimos semestres a distancia, la opinión es menos negativa. Un 34% de profesores y un 39% de estudiantes consideran que es deficitaria y la opinión positiva – suficiente y completa – supera a esta opinión negativa (ver Figura 19).

La capacidad de autoaprendizaje que demuestran tener los estudiantes de Ingeniería Civil (según encuesta a titulados y empleadores), permite pensar que en el futuro próximo se puedan suplir las eventuales falencias originadas en el período de formación *online*. Con ello, se puede pensar que sí es factible lograr el perfil de egreso, realizando los adecuados ajustes y reforzamientos necesarios en la universidad. Las universidades, además, pueden aportar a fortalecer la formación por medio de programas de educación continua en las áreas de especialización que se requieran.

Estudiantes	Profesores
13.- Desde tu percepción, un estudiante que se tituló cursando sus últimos semestres (dos o más) a distancia, consideras que su formación en términos generales es:	16.- Desde su experiencia usted considera que, para un estudiante que se tituló cursando sus últimos semestres (dos o más) a distancia, su formación en términos generales es:



**Figura 19: Percepción de estudiantes y profesores sobre la formación de egresados que cursaron semestres en modalidad *online*.** Fuente: Elaboración Propia

### Conclusiones

Un gran porcentaje de estudiantes y profesores perciben, en su entorno académico, que sus pares tienen una visión bastante negativa del impacto de las clases a distancia sobre la calidad de los aprendizajes. En cambio, su propia percepción es bastante menos negativa y es superada por opiniones de que la calidad lograda es suficiente y completa.

De todas maneras, es factible esperar que las competencias de auto aprendizaje de los egresados de las carreras de Ingeniería Civil, en conjunto con acciones de refuerzo por parte de las universidades, permitan en el futuro próximo suplir las eventuales falencias que pudiesen haberse generado durante el período de formación con clases *online*.

## 7. CONCLUSIONES

Con relación al objetivo específico relativo a “detectar posibles diferencias producidas en los niveles del proceso formativo de los estudiantes de ingeniería, en dos años de educación en modalidad remota”, se concluye lo siguiente.

### **a) Principales efectos de la pandemia en la calidad de vida de la comunidad académica**

Los estudios indican un aumento significativo de problemas de salud mental debido a la pandemia, lo cual afecta a los estudiantes, incluyendo aquellos en carreras de ingeniería. Estos problemas impactan negativamente en el aprendizaje, por lo que es crucial abordarlos. La prevalencia de estos problemas es común en distintas universidades en Chile y afecta principalmente a los alumnos de primeros años, lo que sugiere que los problemas ya existían antes de llegar a la educación superior.

En encuestas a profesores y estudiantes, la salud mental es identificada como un foco principal que debe ser abordado por los directivos universitarios. Entre los estudiantes, ocupa el primer lugar con un 20%, mientras que para los profesores se ubica en el segundo lugar con un 18%, después de la calidad de aprendizaje.

### **b) Principales efectos sociales de la pandemia en los estudiantes**

**Currículo oculto.** Una de las grandes e indiscutibles diferencias que experimentó la educación durante los dos años de pandemia, fue la nula interacción presencial entre la comunidad universitaria, lo que impidió el traspaso del currículo oculto que ocurre en toda institución educacional. El currículo oculto, que se logra en la vida universitaria, es importante para la formación integral del estudiante. Aprovechar ciertos elementos del currículo oculto representa un desafío para formar ingenieros completos en conocimientos, competencias, valores y su relación con la sociedad.

**Comportamiento ético.** El comportamiento ético de los estudiantes ha sido evaluado desde diferentes perspectivas, identificando comportamientos como la copia, el plagio y la falta de reconocimiento de fuentes de información. Tanto los recién titulados como los empleadores coinciden en que el comportamiento ético no es una debilidad importante en el desempeño laboral, aunque los empleadores tienen una percepción menos favorable. La educación en línea se considera que tuvo un efecto negativo en el comportamiento ético, según estudiantes y profesores. La vuelta a la enseñanza presencial generó opiniones diversas entre estudiantes y profesores sobre si el comportamiento ético mejoró, se mantuvo igual o empeoró en comparación con la educación en línea. Los profesores en su mayoría (60%) consideran que el comportamiento ético es el mismo en ambas modalidades, mientras que un 21% lo ve como peor. Por otro lado, los alumnos tienen una percepción diferente: un 27,5% cree que su comportamiento ético es mejor en la presencialidad, un 38% lo considera igual que antes y un 22% lo ve peor que antes en comparación con la educación en línea.

La mayoría de las acciones tomadas por los profesores y las instituciones educativas para abordar el comportamiento ético de los estudiantes se centran en prevenir la deshonestidad en las evaluaciones. En la educación en línea, se diseñan exámenes que dificultan la copia y la interacción entre compañeros. Estas medidas no se dirigen específicamente hacia el comportamiento ético de los estudiantes, sino que se enfocan en evitar conductas éticamente reprochables.

### **c) Principales efectos en la formación académica**

Los profesores y estudiantes perciben que se ha experimentado una pérdida de calidad y un impacto negativo en el logro de los aprendizajes durante las clases a distancia durante la pandemia. Existe preocupación por la salud mental y el impacto emocional en todos los involucrados en la educación. Aunque se han implementado acciones para mitigar los efectos de la pandemia en el aprendizaje, se percibe que los directivos se centran más en el funcionamiento que en los resultados del proceso. Además, se ha observado una disminución en las calificaciones después del regreso a la presencialidad en comparación con el periodo anterior a la pandemia.

Las opiniones de profesores y estudiantes difieren en cuanto a los principales cambios positivos durante la educación en línea. Los profesores destacan el apoyo entre estudiantes, las clases virtuales y el uso de herramientas en línea. Los estudiantes consideran positivos el uso de herramientas en línea, la gestión del tiempo y las formas de comunicación a distancia. Sin embargo, profesores y estudiantes coinciden en que no hubo cambios positivos significativos en las condiciones directamente relacionadas con el aprendizaje. Esta percepción coincide con los cambios negativos percibidos por ambos grupos.

Tanto profesores como estudiantes coinciden en las deficiencias en las condiciones para el aprendizaje durante la pandemia. Áreas identificadas como condiciones relevantes para que los aprendizajes ocurran, son los aprendizajes previos y la seguridad en los conocimientos. Ante la pregunta específica respecto de los conocimientos previos de los alumnos, profesores y estudiantes indican mayoritariamente que cuentan con los conocimientos necesarios para afrontar las asignaturas. Otras áreas de preocupación incluyen el pensamiento crítico, la comprensión lectora, los hábitos de estudio, la rapidez en los cálculos y las habilidades tecnológicas de los estudiantes. Los estudiantes se perciben con insuficiencias importantes en la rapidez de los cálculos y sus habilidades tecnológicas.

Un gran porcentaje de estudiantes y profesores perciben, en su entorno académico, que sus pares tienen una visión bastante negativa del impacto de las clases a distancia sobre la calidad de los aprendizajes. En cambio, su propia percepción es bastante menos negativa y es superada por opiniones de que la calidad lograda es suficiente y completa.

Según los empleadores, los cambios en la formación de los ingenieros civiles son complejos y se venían desarrollando antes de la pandemia. La preparación de los recién egresados está más vinculada a la base teórica proporcionada por la universidad, pero se requiere que también estén preparados para resolver proyectos con capacidad analítica y criterio ingenieril. Existe consenso en que las universidades están rezagadas en la adopción de cambios en los métodos de enseñanza y aprendizaje que demandan los estudiantes y las empresas, para adaptarse rápidamente a la tecnología emergente.

Con relación al objetivo específico relativo a “proponer orientaciones que permitan aportar a la mejora del proceso formativo de ingenieros civiles”, se concluye lo siguiente.

#### **e) Acciones que deben ser abordadas por las Facultades de Ingeniería**

Las universidades están implementando programas de apoyo para sus estudiantes, centrándose en la salud mental y reconociendo su impacto en el aprendizaje y calidad de vida. Se sugiere proporcionar herramientas para promover un estilo de vida saludable, incluyendo el sueño adecuado, una alimentación balanceada y ejercicio. También se enfatiza la importancia de capacitar a los estudiantes en la planificación y gestión del tiempo. Algunas universidades están ofreciendo programas de primeros auxilios psicológicos, servicios de asistencia psicológica, talleres de manejo de la frustración, fomento de relaciones positivas y técnicas de regulación emocional.

Las Facultades de Ingeniería han tomado medidas para abordar los impactos en el aprendizaje causados por la educación en línea durante la pandemia. Estas acciones incluyen programas de nivelación y apoyo para estudiantes de primer año, refuerzo en asignaturas críticas y evaluaciones diagnósticas específicas, con el objetivo de superar los posibles efectos negativos de las clases en línea.

Se debe abordar la mejora de los instrumentos de evaluación y la calidad de los aprendizajes. La educación *online* y las tecnologías de la información requieren un cambio en la forma de enseñar y evaluar, en lugar de limitar su uso. La evaluación *online* es crucial y debe adaptarse a las nuevas tecnologías, asegurando la correspondencia entre las calificaciones y los aprendizajes. El trabajo en equipo y la autonomía no parecen ser prioritarios en el aprendizaje durante la educación *online*, lo que plantea la necesidad de investigar su relevancia en este contexto formativo.

Las competencias de autoaprendizaje de los estudiantes, respaldadas por acciones de refuerzo por parte de las universidades, tienen el potencial de superar las posibles deficiencias generadas durante el periodo de educación online. Esto sugiere que es factible alcanzar el perfil de egreso mediante ajustes y refuerzos adecuados en la institución. Además, las universidades pueden contribuir fortaleciendo la formación por intermedio de programas de educación continua en áreas de especialización requeridas.

#### **f) Reforzamientos necesarios**

Los titulados y las empresas están de acuerdo en que los conocimientos técnicos y generales de los graduados de carreras de ingeniería civil son adecuados para el desempeño laboral, lo que se refleja en el poco tiempo de capacitación necesario. Sin embargo, hay divergencia en cuanto a la autonomía, proactividad y comportamiento ético, donde los titulados tienen una opinión más positiva que los empleadores, quienes esperan más en estas áreas.

Las principales debilidades en el desempeño laboral de los recién titulados se consideran las habilidades comunicacionales, el dominio de un segundo idioma y la capacidad para liderar equipos. Se destaca la importancia de tener redes, mantenerse actualizado, ser colaborativo y contar con competencias transversales, así como una formación sólida en valores, habilidades computacionales y manejo de datos. Desde la perspectiva empresarial, se espera que la formación universitaria se acerque más a la industria, se actualicen los conocimientos en nuevas tecnologías, se incremente la formación en áreas humanísticas, se promueva la formación interdisciplinaria, se realicen más actividades prácticas y se refuerce la formación ética.

El objetivo específico “proponer orientaciones durante el proceso formativo que aporten a la medición del logro del perfil de egreso”, fue desarrollado ampliamente en el capítulo 6, donde se entregan los elementos necesarios para avanzar en la sistematización de la medición del perfil de egreso de las carreras de ingeniería civil.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### **Educación en línea - *online* -, virtual, a distancia y remota de emergencia<sup>17</sup>**

Educación en línea - Educación *online* -: esta modalidad se basa en la interacción y participación, en horarios coincidentes (sincrónicos), en un entorno digital y apoyados por recursos tecnológicos, de docente y estudiantes. El liderazgo del docente es fundamental para generar un clima de libertad y confianza que propenda al aprendizaje.

Educación virtual: esta modalidad requiere contar con recursos tecnológicos, y a diferencia de la educación en línea, es asincrónica, siendo una modalidad completamente tecnológica. Por medio de una plataforma tecnológica, el docente comparte los materiales de consulta, los estudiantes suben sus tareas, y reciben retroalimentación mediante foros de discusión.

Educación a distancia: es una mezcla entre la virtualidad y la presencialidad. Se utilizan materiales físicos, que a veces son enviados por correo postal a los estudiantes. Los docentes evalúan, califican y retroalimentan a los estudiantes. A veces el docente graba su clase, que puede ser subida a una plataforma tecnológica, o puede ser transmitida por televisión, o bien es enviada por correo, etc.

Educación remota de emergencia: es un término nuevo, que representa una modalidad que nace en la pandemia, en respuesta a la necesidad de seguir dictando clases de manera no presencial durante la pandemia. En esta emergencia se trasladaron los cursos, que originalmente fueron diseñados para modalidad presencial, a un aula remota, virtual, a distancia o en línea. En esta modalidad tanto los roles como las herramientas no están claramente definidos, variando entre países y entre instituciones.

### **Conceptos y definiciones**

Se exponen algunos conceptos y definiciones que son utilizados en el diseño de una carrera y que son términos polisémicos.

La CNA en su documento titulado “Glosario de términos complementarios criterios de acreditación de pregrado” (octubre 2015) define:

Perfil de Egreso: la CNA define el perfil de egreso como el conjunto de conocimientos, competencias y actitudes que el/la estudiante de la carrera o programa habrá internalizado al momento de su titulación o graduación, y constituye el marco de referencia para la aplicación de los criterios de evaluación.

Competencia: Corresponde a la capacidad de un individuo para movilizar, tanto sus recursos internos (conocimientos, habilidades y actitudes), como aquellos externos disponibles en el entorno de su área de desempeño, para solucionar problemas complejos que se presentan en el desarrollo de su profesión o actividad.

El Centro Universitario de Desarrollo (CINDA) define:

Perfil de Egreso: Conjunto de competencias, conocimientos y actitudes que cada estudiante de una carrera o programa habrá adquirido al momento de su titulación o graduación.

---

<sup>17</sup> <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>

Competencia: Capacidad de un individuo para movilizar recursos, conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar los problemas y desafíos que se le presenten en el desarrollo de su profesión o actividad.

En la publicación “Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente” (Jonnaert et al, 2006) se señala:

Resultados de aprendizaje: Declaración explícita de lo que se espera que el/la estudiante sea capaz de demostrar al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje (curso), en términos de un saber actuar complejo en situación.

En el trabajo titulado “Metodología para el diseño curricular de carreras de ingeniería basado en competencia” (Music y Álvarez, 2012) se señala:

Dominio de Competencia o Resultados de Aprendizaje: conjunto ordenado de acciones y decisiones que describen un dominio o campo de lo que es propio de un/a profesional o bien conjunto de competencias que permite describir las prácticas típicas que realiza el profesional, caracterizando el desempeño efectivo en un ámbito de su quehacer laboral.

Competencia: conjunto de atributos que describe lo que es capaz de hacer una persona en términos observables y evaluables. Una competencia es un desempeño, no la capacidad para un desempeño futuro. Por lo tanto, es observable por intermedio del comportamiento. Como tales, las competencias son construcciones complejas que involucran áreas, o bien un conjunto integrado de habilidades, conocimientos y actitudes que, al ser movilizados, permiten un comportamiento destacado en un ámbito específico. Describen lo que es capaz de saber (conceptual), saber hacer (procedimental) y saber ser (actitudinal).

Currículo oculto: capacidades, conocimientos, habilidades o competencias, que van más allá de las que se adquieren en los planes y programas, principalmente producto de la interacción y vivencias que se desarrollan entre los distintos integrantes de la comunidad académica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Álvarez-Cadavid, G. M., & González-Manosalva, C. A. (2022). *Apropiación de TIC en docentes de la educación superior: una mirada desde los contenidos digitales*. Praxis educativa, 26(1), 77-77.
- 2.- Aravena Margarita, Berríos Alejandro, Figueroa Viana Ulda (2020). *Metodología de la Evaluación de logro de las Competencias le los Estudiantes Orientadas hacia el Perfil de Egreso*. Revista on line de Política e Gestão Educacional, vol. 24, núm. 2, Esp., pp. 1093-1103, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras: <https://doi.org/10.22633/rpge.v24iesp2.14334>
- 3.- Baquerizo, J. I. C., Baquerizo, D. R. C., & Cabrera, M. B. B. (2022). *Modelo de enseñanza E-learning y su importancia en tiempos de pandemia en la educación superior*. RECIMUNDO, 6(2), 366-373.
- 4.- Barrera B. María Elena (2016) *Panel Modelo Deseable para la formación de ingenieros*. Mesa panel: Formación de ingenieros para el contexto global. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., CACEI
- 5.- CEPAL-UNESCO (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Informe COVID-19, agosto de 2020
- 6.- CINDA (2017). *Evaluación del Logro de Perfiles de Egreso: Experiencias Universitarias – Centro Interuniversitario de Desarrollo Grupo Operativo de Universidades Coordinadas por CINDA*
- 7.- CNA (2015). *Glosario de términos complementarios criterios de acreditación de pregrado*.
- 8.- Collis, B., & Van Der Wende, M. (2002). *Models of technology and change in higher education: An international comparative survey on the current and future use of ICT in higher education*.
- 9.- Díaz-Levicoy, D. (2014). *TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas*. Educación y tecnología, (4), 44-50.
- 10.- Engel, A., & Coll, C. (2022). *Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 25(1), 225-242. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- 11.- Cominetti S. et al (2021). *Enseñanza de la Ingeniería en Pandemia, Percepciones y Desafíos de la Educación Remota en Chile*. Informe del Instituto de Ingenieros de Chile, Comisión ad hoc Evaluación de los Aprendizajes en Ingeniería – Modalidad Virtual.
- 12.- Hanushek Eric A., Woessmann Ludger (2020). *The Economic Impacts of Learning Losses*. © OECD 2020
- 13.- Jonnaert Philippe, Barrette Johanne, Masciotra Domenico, Yaya Mane (2006). *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*. Publicación del Observatorio de Reformas Educativas, Universidad de Quebec, Montreal.
- 14.- Lizama C. (ed. Lit.) (2021). *Experiencias subjetivas de aprendizaje de estudiantes en primer año de universidad mediadas por la educación a distancia en tiempos de pandemia*. Libro de actas de la II Conferencia Internacional de Investigación en Educación 2021: Retos de la educación postpandemia (3-

5 de noviembre de 2021, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca). Salamanca.

15.- Marín, V.I. (ed. Lit.) (2021). *La evaluación online en educación superior: el apoyo al profesorado en tiempos post-Covid-19*. Libro de actas de la II Conferencia Internacional de Investigación en Educación 2021: Retos de la educación postpandemia (3-5 de noviembre de 2021, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca). Salamanca.

16.- Music J., Álvarez. I. (2012). *Metodología para el diseño curricular de carreras de ingeniería basado en competencia*. XXV Congreso SOCHEDI.

17.- Quintero H. Edith, (2020). *La complejidad en las interrelaciones disciplinarias para la visibilización del currículo oculto. Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI / coord. por Edgar Serna M.*, Vol. 1, 2020, ISBN 9789585233379, págs. 649-654

Simpson, O. (2009) *Ethical Practices and Implications in Distance Learning*. Chapter XII, Open to People, Open with People: Ethical Issues in Open Learning. IGI Global, UK

18.- Simpson, O. (2009) Ethical Practices and Implications in Distance Learning. Chapter XII, Open to People, Open with People: Ethical Issues in Open Learning. IGI Global, UK

19.- Torres Taborda, S.L.; Casillas Martín, S.; Cabezas González M., (ed. Lit.) (2021). *Transformación digital universitaria: el reto de atender las necesidades formativas y emocionales de la comunidad académica*. Libro de actas de la II Conferencia Internacional de Investigación en Educación 2021: Retos de la educación postpandemia (3-5 de noviembre de 2021, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca). Salamanca.

20.- Valdés J.M., Díaz F.J., Christiansen P.M., Lorca G.A., Solorza F.J., Alvear M., Ramírez S., Nuñez D., Araya R. and Gaete J. (2022) *Mental Health and Related Factors Among Undergraduate Students During SARS-CoV-2 Pandemic: A Cross-Sectional Study*. *Front. Psychiatry* 13:833263. Doi: 10.3389/fpsy.2022.833263

21.- Valizadeh, M. (2022) *“Cheating in online learning programs: Learners’ perceptions and solutions”*, Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE January 2022 Vol. 23, No. 1 Article 12.

## ANEXOS

En este anexo se presentan de forma agregada los resultados de las cuatro encuestas realizadas (Profesores, Estudiantes, Titulados y Empleadores), considerando sólo las respuestas a las preguntas cerradas (se omiten respuestas a preguntas abiertas), para evitar poder individualizar a alguno de los participantes que fueron encuestados.

### RESULTADOS: encuesta profesores

#### Parte I.- Antecedentes Generales

##### 1. Edad (años)

Respuesta	Frecuencia
Menor de 30 años	18
De 31 a 50 años	159
Mayor a 50 años	99

##### 2. Indicar el número de años, con experiencia en docencia en ingeniería.

Respuesta	Frecuencia
Menor de 5 años	22
De 6 a 10 años	74
De 11 a 20 años	83
Más de 20 años	97

##### 3. Profesión:

Respuesta	Frecuencia
Profesional del área ingeniería o Ingeniería Civil	179
Pedagogía o licenciado (Matemática, química, física, etc.)	64
Profesional del área humanidades	22
Otros	11

##### 4. Grado:

Respuesta	Frecuencia
Licenciado	56
Magister	135
Doctor	71
Ninguno	2
Otro	12

**5. Área en que se ubica la asignatura que dicta:**

Respuesta	Frecuencia
Ciencias Básicas	62
Ciencias de la Ingeniería	96
Asignaturas de la Especialidad	145
Asignaturas de Formación General	19

**6. Universidad**

N°	Institución	Cantidad
1	U. de Valparaíso	31
2	U. de Chile	24
3	U. de Santiago de Chile	14
4	U. de Concepción	13
5	U. de la Serena	13
6	U. Diego Portales	12
7	Pontificia U. Católica de Valparaíso	11
8	U. Autónoma de Chile	10
9	U. Católica del Norte	9
10	U. del Desarrollo	9
11	U. San Sebastián	9
12	Pontificia U. Católica de Chile	8
13	U. de los Andes	8
14	U. de Atacama	7
15	U. de Playa Ancha	7
16	U. Mayor	7
17	U. Técnica Federico Santa María	7
18	U. Adolfo Ibáñez	6
19	U. Arturo Prat	6
20	U. Católica del Maule	6
21	U. Central	6
22	U. del Biobío	6
23	U. Nacional Andrés Bello	6
24	U. Austral de Chile	5
25	U. Católica de Temuco	5
26	U. de la Frontera	5
27	U. de Talca	5
28	U. de Tarapacá	5
29	U. Tecnológica Metropolitana	5
30	U. de Antofagasta	4
31	U. de Magallanes	4
32	U. Finis Terrae	3

## 7. Carrera, en que dicta clases

N°	Especialidad	Cantidad
1	Civil en OO.CC., Civil, Hidráulica, Estructural	37
2	Civil Industrial	33
3	Plan Común Ing. Civil	33
4	Industrial	28
5	Civil en Minas, Minería, Metalurgia	25
6	Civil Eléctrica y afines	23
7	Civil Mecánica	13
8	Civil Química	13
9	Civil en Computación Informática	12
10	Metalúrgica, Minas, Minería	9
11	Mecánica	8
12	Construcción	6
13	Química	6
14	Civil Ambiental	5
15	Informática	5
16	Civil Bioquímica	4
17	Civil Oceánica	4
18	Ambiental y afines	3
19	Civil Biomédica	3
20	Geología	3
21	Bioingeniería	2
22	Bioquímica	1

## PARTE II.- Cambios o diferencias en los aprendizajes:

### 8. Actualmente, en el principal formato en que dicta clases es:

Respuesta	Frecuencia
Virtual	12
Híbrido	26
Presencial	238
Otro:	0

**9. Si usted percibió algún cambio o diferencia POSITIVA en los aprendizajes, ¿a cuál de estas condiciones la vincula o atribuye? (puede marcar un máximo de 3 alternativas)**

Respuesta	Frecuencia
No observé diferencias positivas	15
Capacidad de trabajo autónomo	45
Las clases virtuales	69
El apoyo entre estudiantes	78
Trabajo en equipo	32
Expresión Oral	35
Conocimientos o aprendizajes previos	12
Madurez de los estudiantes	19
Participación y proactividad	47
Capacidad de reflexión y/o pensamiento crítico	27
Conocimiento general sobre procesos administrativos de la carrera	12
Uso de herramientas on-line	55
Administración y uso del tiempo	29
Formas de comunicación a distancia	21
Comportamiento ético	4
Instrumentos de evaluación adecuados	19
Fiabilidad de los procesos evaluativos	12

**10. Si usted percibió algún cambio o diferencia NEGATIVA en los aprendizajes, ¿a cuál de estas condiciones la vincula o atribuye? (puede marcar un máximo de 3 alternativas)**

Respuesta	Frecuencia
No observé diferencias negativas	2
Capacidad de trabajo autónomo	39
Las clases virtuales	45
El apoyo entre estudiantes	6
Trabajo en equipo	17
Expresión Oral	14
Conocimientos o aprendizajes previos	95
Madurez de los estudiantes	67
Participación y proactividad	12
Capacidad de reflexión y/o pensamiento crítico	59
Conocimiento general sobre procesos administrativos de la carrera	8
Uso de herramientas on-line	12
Administración y uso del tiempo	41
Formas de comunicación a distancia	9
Comportamiento ético	81
Instrumentos de evaluación adecuados	39
Fiabilidad de los procesos evaluativos	52



- 11. Desde su experiencia (percepción), para la principal asignatura que dicta, al momento de evaluar (diagnosticar) los aprendizajes previos (conductas de entrada) de los estudiantes, usted indicaría que:**

Respuesta	Frecuencia
Cuentan absolutamente con los aprendizajes requeridos	35
Cuentan con los aprendizajes requeridos	57
Cuentan parcialmente (más del 50%) con los aprendizajes requeridos	101
Cuentan escasamente (menos del 50%) con los aprendizajes requeridos	48
No cuentan con los aprendizajes requeridos	25

- 12. Desde su experiencia, para la principal asignatura que dicta, ¿qué condiciones considera insuficientes en sus estudiantes para enfrentar la asignatura? (puede marcar un máximo 3 alternativas):**

Respuesta	Frecuencia
Comprensión lectora	58
Trabajo en equipo	45
Expresión oral	36
Expresión escrita	37
Hábitos de estudio	52
Seguridad en los conocimientos	72
Rapidez en la toma de decisiones	31
Rapidez en los cálculos	26
Participación en clase	44
Habilidades tecnológicas (uso de software, lenguaje computacional)	22
Aprendizajes previos	86
Madurez en los estudiantes	51
Pensamiento crítico o capacidad de reflexión	49
No percibo condiciones insuficientes	0

- 13. Desde su percepción, usted considera que actualmente, las calificaciones (notas) obtenidas por sus estudiantes, en comparación con las clases a distancia, son:**

Respuesta	Frecuencia
Mucho mejores	12
Mejores	26
Iguales	45
Peores	113
Mucho peores	63
No lo sé	5
No lo pude medir	12

**14. Desde su percepción, usted considera que, durante el proceso de clases a distancia, los aprendizajes obtenidos por los estudiantes fueron:**

Respuesta	Frecuencia
Mayores a lo esperado	7
Iguales a lo esperado	53
Menores a lo esperado	157
No lo sé	19
No lo pude medir	22
Diferentes	15

**15. Desde su experiencia usted considera que, para un estudiante que se tituló cursando sus últimos semestres (dos o más) a distancia, su formación en términos generales es:**

Respuesta	Frecuencia
Completa	51
Suficiente	83
Deficitaria	94
No lo sé	48

**16. Al momento de conversar con colegas que dictan otras asignaturas y pensando en el impacto de las clases a distancia en la calidad de los aprendizajes, usted considera que la visión general es:**

Respuesta	Frecuencia
Muy positiva	11
Positiva	35
Indiferente	41
Negativa	122
Muy negativa	38
No lo sé o no he participado de esas instancias	29

**17. En el marco de los impactos de las clases a distancia en los aprendizajes, en la institución donde usted dicta clases, nota o percibe que la principal preocupación de los directivos (coordinadores, jefes de carrera, directores de escuela o decanos), se centra principalmente en:**

Respuesta	Frecuencia
El funcionamiento (horarios, salas, materiales, equipos, etc.)	66
Evitar entrar en conflicto o evitar el potencial conflicto con los estudiantes, es decir conversando y negociando	68
Las problemáticas propias de los colegas, por volver a la presencialidad	51
La calidad de los aprendizajes	55
Potenciales remediales, en función de las primeras calificaciones obtenidas	31

- 18. Pensando en las adaptaciones de las Instituciones de educación superior para realizar sus procesos educativos a distancia, en la institución donde usted dicta clases, ¿se han implementado acciones para hacerse cargo, analizar o discutir los impactos (positivos o negativos) en los aprendizajes?**

Respuesta	Frecuencia
SI	226
NO	37
En esta institución no existió impacto en los aprendizajes	0
No lo sé	13

- 19. Si la respuesta de la pregunta anterior fue “SI”, ¿cuáles de estas acciones se realizaron? (puede marcar más de una):**

Respuesta	Frecuencia
Mi respuesta anterior fue NO	37
Evaluaciones de diagnóstico, más completas y/o rediseñadas	71
Destinar horas adicionales para sesiones de ayudantía y/o reforzamiento	101
Generar asignación horaria adicional en asignaturas para retomar contenidos asignaturas pre-requisito	82
Sesiones formales de análisis entre profesores de una misma línea, para evaluar los impactos o potenciales remediales	42
Estandarización de mejores prácticas	21
Manuales y/o folletos pedagógicos	18
Nuevas áreas o direcciones	2
Nivelaciones o apoyos permanentes a los estudiantes de primer año	89

- 20. Para muchos investigadores, la pandemia y las clases a distancia trajeron impactos positivos (oportunidades) y negativos (problemas). En este contexto, usted considera que el foco o la preocupación de los directivos de su institución, debería centrarse en:**

Respuesta	Frecuencia
La calidad de los aprendizajes	138
La asistencia, los aforos y medidas de seguridad	21
La situación (impacto) emocional de los estudiantes	73
Los recursos necesarios para reponer el material obsoleto en dos años	21
Explorar la masificación de la clase a distancia	43
Evitar entrar en conflicto con los estudiantes	23
Creación de nuevos instrumentos de evaluación	79
Nuevos modelos técnicas pedagógicas	65
Fiabilidad de instrumentos de evaluación	84
La salud mental de estudiantes, académicos y funcionarios	98

**21. Con respecto al comportamiento ético de los estudiantes, usted considera que en la vuelta a la presencialidad este comportamiento es:**

Respuesta	Frecuencia
Mejor que antes	12
Igual que antes	165
Peor que antes	58
No los sé	41

## RESULTADOS: encuesta estudiantes

### Parte I, Antecedentes Generales

#### 1.- Edad:

Edad	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Frecuencia	6	47	43	49	39	35	33	19	29	14	9	2	2	1	0	1

#### 2.- Año de ingreso a la carrera:

Año	2022	2021	2020	2019	2018	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Frecuencia	46	51	49	48	44	35	29	14	8	3	1	0	1

#### 3.- Especialidad que estudia:

Especialidad	Frecuencia
Civil Industrial	83
Civil en OO.CC., Civil, Hidráulica, Estructural	44
Civil en Computación Informática	36
Civil en Minas, Minería, Metalurgia	31
Plan Común Ing. Civil	28
Civil Eléctrica. Electrónica, Electricidad	25
Civil Mecánica	21
Civil Química	18
Civil Ambiental	15
Civil Bioquímica	7
Civil Biomédica	7
Civil Oceánica	5
Civil Geográfica	4
Geología	5
Total	329

**4.- Universidad:**

<b>Institución</b>	<b>Cantidad</b>
U. de Valparaíso	68
U. de Santiago de Chile	27
U. de Chile	24
U. Autónoma de Chile	17
Pontificia U. Católica de Chile	16
U. Técnica Federico Santa María	14
U. Diego Portales	13
U. del Desarrollo	13
U. de Atacama	12
U. San Sebastián	11
U. Mayor	11
U. de Concepción	9
Pontificia U. Católica de Valparaíso	9
U. de los Andes	9
U. de Talca	9
U. Católica del Norte	8
U. Adolfo Ibáñez	8
U. Tecnológica Metropolitana	8
U. Central	7
U. Católica de Temuco	7
U. Nacional Andrés Bello	6
U. del Biobío	5
U. Austral de Chile	5
U. de Tarapacá	5
U. de Antofagasta	4
U. de Magallanes	4
Total	329

**5.- Año que cursa:**

<b>Año</b>	<b>Frecuencia</b>
Primer Año	54
Segundo Año	61
Tercer Año	66
Cuarto Año	62
Quinto Año	47
Sexto Año	39
Total	329

## PARTE II, Cambios o diferencias en los aprendizajes

6.- Actualmente, el principal formato en que participas de tus clases es:

Respuesta	Frecuencia
Virtual	12
Híbrido	59
Presencial	258
Otro:	0

7.- Percibiste algún cambio o diferencia POSITIVA en los aprendizajes, durante la educación a distancia, ¿a cuál de estas condiciones lo vinculas o atribuyes? (puedes marcar más de una)

Respuesta	Frecuencia
No observé diferencias positivas	2
Capacidad de trabajo autónomo	36
Las clases virtuales	57
El apoyo entre estudiantes	31
Trabajo en equipo	22
Expresión Oral	13
Conocimientos o aprendizajes previos	11
Madurez de los estudiantes	18
Participación y proactividad	25
Capacidad de reflexión y/o pensamiento crítico	17
Conocimiento general sobre procesos administrativos de la carrera	8
Uso de herramientas on-line	136
Administración y uso del tiempo	87
Formas de comunicación a distancia	72
Comportamiento ético	3
Instrumentos de evaluación adecuados	5
Fiabilidad de los procesos evaluativos	37

8.- Percibiste algún cambio o diferencia NEGATIVA en los aprendizajes, durante la educación a distancia, ¿a cuál de estas condiciones lo vinculas o atribuyes? (puedes marcar más de una)

Respuesta	Frecuencia
No observé diferencias negativas	2
Capacidad de trabajo autónomo	9
Las clases virtuales	11
El apoyo entre estudiantes	27
Trabajo en equipo	13
Expresión Oral	28
Conocimientos o aprendizajes previos	33

Madurez de los estudiantes	56
Participación y proactividad	67
Capacidad de reflexión y/o pensamiento crítico	35
Conocimiento general sobre procesos administrativos de la carrera	47
Uso de herramientas on-line	31
Administración y uso del tiempo	56
Formas de comunicación a distancia	41
Comportamiento ético	69
Instrumentos de evaluación adecuados	66
Fiabilidad de los procesos evaluativos	34

### PARTE III, Consultas generales sobre los aprendizajes

9.- Desde tu percepción, al momento de ingresar a una nueva asignatura este semestre, los aprendizajes o conocimientos requeridos, de las asignaturas pre-requisito, tú consideras que:

Respuesta	Frecuencia
Contabas absolutamente con los aprendizajes requeridos	44
Contabas con los aprendizajes requeridos	65
Contabas parcialmente (más del 50%) con los aprendizajes requeridos	95
Contabas escasamente (menos del 50%) con los aprendizajes requeridos	37
No Contabas con los aprendizajes requeridos	29
Soy estudiante de primer año, no curse asignaturas anteriormente	52

10.- Desde tu percepción, que condiciones consideraste insuficientes para enfrentar este primer semestre (puedes marcar más de una):

Respuesta	Frecuencia
Comprensión lectora	41
Trabajo en equipo	12
Expresión oral	31
Expresión escrita	42
Hábitos de estudio	24
Seguridad en los conocimientos	72
Rapidez en la toma de decisiones	35
Rapidez en los cálculos	61
Participación en clase	23
Habilidades tecnológicas (uso de software, lenguaje computacional)	45
Aprendizajes previos	65
Madurez en los estudiantes	42
Pensamiento crítico o capacidad de reflexión	33
No percibo condiciones insuficientes	8

11.- Desde tu percepción, consideras que actualmente, las calificaciones (notas) obtenidas, en comparación con las clases a distancia, son:

Respuesta	Frecuencia
Mucho mejores	12
Mejores	25
Iguales	78
Peores	99
Mucho peores	56
No lo sé	2
No lo pude medir	3
Soy estudiante de primer año, no curse asignaturas anteriormente	54

12.- Desde tu percepción, consideras que los aprendizajes logrados durante el proceso de clases a distancia fueron:

Respuesta	Frecuencia
Mayores a lo esperado	38
Iguales a lo esperado	76
Menores a lo esperado	110
No lo sé	6
No lo pude medir	7
Diferentes	34
Soy estudiante de primer año, no curse asignaturas anteriormente	54

13.- Desde tu percepción, un estudiante que se tituló cursando sus últimos semestres (dos o más) a distancia, consideras que su formación en términos generales es:

Respuesta	Frecuencia
Completa	56
Suficiente	93
Deficitaria	129
No lo sé	51

14.- Al momento de conversar con otros estudiantes de ingeniería civil de cualquier especialidad y pensando en el impacto de las clases a distancia en la calidad de los aprendizajes, tú consideras que la visión general es:

Respuesta	Frecuencia
Muy positiva	45
Positiva	66
Indiferente	46
Negativa	107
Muy negativa	37
No lo sé o no he participado de esas instancias	28



15.- En el marco de los impactos de las clases a distancia en los aprendizajes, en la institución donde estudias, notas o percibes que la principal preocupación de los directivos (coordinadores, jefes de carrera, directores de escuela o decanos), se centra principalmente en:

Respuesta	Frecuencia
El funcionamiento (horarios, salas, materiales, equipos, etc.)	73
Evitar entrar en conflicto o evitar el potencial conflicto con los estudiantes, es decir conversando y negociando	31
Las problemáticas propias de los profesores, por volver a la presencialidad	44
La calidad de los aprendizajes	39
Potenciales remediales, en función de las primeras calificaciones obtenidas	47
Soy estudiante de primer año, no puedo comparar	54

16.- Pensando en las adaptaciones de las Instituciones de educación superior para realizar sus procesos educativos a distancia, en la institución donde estudias, ¿se han implementado acciones para hacerse cargo de los impactos (positivos o negativos) en los aprendizajes?

Respuesta	Frecuencia
SI	260
NO	48
En esta institución no existió impacto en los aprendizajes	2
No lo sé	19

17.- Si la respuesta de la pregunta anterior fue "SI", ¿cuáles de estas acciones se realizaron? (puedes marcar más de una):

Respuesta	Frecuencia
Mi respuesta anterior fue NO	48
Evaluaciones de diagnóstico, más completas y/o rediseñadas	75
Destinar horas adicionales para sesiones de ayudantía y/o reforzamiento	85
Generar asignación horaria adicional en asignaturas para retomar contenidos asignaturas pre-requisito	71
Sesiones formales de análisis entre profesores de una misma línea, para evaluar los impactos o potenciales remediales	3
Estandarización de mejores prácticas	27
Manuales y/o folletos pedagógicos	31
Nuevas áreas o direcciones	3
Nivelaciones o apoyos permanentes a los estudiantes de primer año	58

**18.- Para muchos investigadores, la pandemia y las clases a distancia trajeron impactos positivos (oportunidades) y negativos (problemas). En este contexto, tú consideras que el foco o la preocupación de los directivos de tu institución, debería centrarse en: (puedes marcar más de una)**

Respuesta	Frecuencia
La calidad de los aprendizajes	61
La asistencia, los aforos y medidas de seguridad	26
La situación (impacto) emocional de los estudiantes	74
Los recursos necesarios para reponer el material obsoleto en dos años	22
Explorar la masificación de la clase a distancia	37
Evitar entrar en conflicto con los estudiantes	5
Creación de nuevos instrumentos de evaluación	41
Nuevos modelos técnicas pedagógicos	33
Fiabilidad de instrumentos de evaluación	12
La salud mental de estudiantes, académicos y funcionarios	76

**19.- Con respecto al comportamiento ético de los estudiantes, tú consideras que en la vuelta a la presencialidad este comportamiento es:**

Respuesta	Frecuencia
Mejor que antes	88
Igual que antes	125
Peor que antes	74
No los sé	42

## RESULTADOS: encuesta titulados

### Parte I, Antecedentes Generales

#### 1.-Edad (años)

Edad	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	43
Frecuencia	2	5	1	6	3	2	6	9	4	3	3	2	1	2	2	1

Edad	44	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	64	67	72
Frecuencia	2	3	1	2	3	1	2	1	3	2	8	4	1	2	1	1	1

#### 2.-Año de titulación:

Año	1981	1985	1987	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2004
Frecuencia	1	1	2	5	3	4	3	2	2	1	4	2	1	1	1	1

Año	2005	2006	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Frecuencia	1	1	1	2	1	1	2	3	3	2	10	5	7	6	6	4

#### 3.-Especialidad Ingeniería Civil:

Especialidad	Frecuencia
Civil u OO.CC.	10
Computación o Informática	3
Control Automático	1
Eléctrica o Electricidad	4
Estructural	8
Hidráulica	11
Hidráulica, Sanitaria y Ambiental	12
Mecánica	35
Recursos Hídricos y Medio Ambiente	2
Telecomunicaciones	1
Vialidad	1
NS/NR (ininteligible)	2
Total	90

#### 4.- Universidad donde curso Ingeniería Civil

Universidad	Frecuencia
Católica de Chile	1
Católica del Norte	19
de Chile	49
de Concepción	1
de los Andes	1
de Santiago de Chile	5
de Valparaíso	4
del Biobío	1
del Desarrollo	1
Diego Portales	2
Mayor	2
Técnica Federico Santa María	2
Universidad Adolfo Ibáñez	1
Universidad Católica del Maule	1
Total	90

#### 5.- Condición Laboral

Situación	Frecuencia
Trabajador dependiente	71
Trabajador independiente	6
Emprendedor/empresario	11
Desempleado	2
Jubilado/retirado	0
Total	90

#### 6.- Se desempeña en el cargo:

Cargo	Frecuencia
Analista o ingeniero junior (menor a 5 años experiencia)	25
Jefe: área/sección/Grupo	13
Ingeniero senior	12
Subgerente	2
Gerente de área	8
Gerente General	11
Director	4
Investigador	2
Otros	13
Total	90

## PARTE II, Conocimientos, Capacidades y Habilidades

7.- Para su actual actividad laboral o la última, usted fue contratado mediante procesos formales de reclutamiento (selección y contratación) de ingenieros civiles:

Opción	Frecuencia
SI	53
NO	31
No lo sé	6
Total	90

8.- Considerando la pregunta anterior, la empresa donde se desempeña actualmente, en su contratación utilizó algunos de los siguientes: (puede marcar varias opciones):

Opción	Frecuencia
Entrevista personal	71
Empresa de "headhunter"	14
Pruebas específicas asociadas a conocimientos técnicos	13
Pruebas psicológicas	36
Exámenes de capacidad física o salud (ejemplo test de altura)	14
Preferencia por realizar mi práctica con ellos	4
Por mi universidad de origen	12
Recomendación de terceros externos	24
Recomendación de terceros internos	23
Avisos en redes sociales	12
Avisos en portales de empleo	12
Otro	14

9.- Al momento de ser contratado, en su actual actividad laboral o la última, participó de procesos de inducción, como alguno de los siguientes (puede marcar varias opciones):

Opción	Frecuencia
Capacitaciones iniciales en temas técnicos específicos	27
Capacitaciones en temas administrativos	32
Entrega de documento informativo	33
Periodo de entrenamiento o inducción	21
Periodo de conocimiento de la empresa y el cargo	19
Mi superior directo realizo la inducción	21
Un comité de inducción para todo nuevo integrante	10
Lo asumieron como mi responsabilidad	24
Otro	6

**10.- Al momento de evaluar sus conocimientos y habilidades, para el cargo que fue contratado, usted considera que en general:**

Opción	Frecuencia
Presentaba el 100% de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	40
Presentaba una parte (mayor al 50%) de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	39
Presentaba sólo algunos (menor al 50%) de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	7
No presentaba los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	2
No lo puede evaluar	2
Total	90

**11.- En su actual actividad laboral, considera que el tiempo de inducción requerido para el adecuado desarrollo del cargo fue:**

Opción	Frecuencia
Menor a 6 meses	60
Entre 6 y 12 meses	8
Más de 12 meses	3
No lo sé	7
No lo puedo medir	12
Total	90

**12.- Al momento de evaluar sus capacidades, conocimientos o habilidades, para la actividad laboral que desempeña, sus principales FORTALEZAS se centran en: (puede marcar varias opciones)**

Opción	Frecuencia
Conocimiento técnico asociado a la respectiva especialidad de la ingeniería civil	58
Conocimiento general para el desarrollo de la actividad	54
Habilidades comunicacionales	45
Habilidad para dirigir y/o liderar equipos	44
Comportamiento ético	54
Capacidad de obtener información	40
Autonomía y proactividad	66
Dominio de un segundo idioma	27
Otro	5

**13.- Al momento de evaluar sus capacidades, conocimientos o habilidades, para la actividad laboral que desempeña, sus principales DEBILIDADES se centran en: (puede marcar varias opciones)**

Opción	Frecuencia
Conocimiento técnico asociado a la respectiva especialidad de la ingeniería civil	12
Conocimiento general para el desarrollo de la actividad	15
Habilidades comunicacionales	29
Habilidad para dirigir y/o liderar equipos	18
Comportamiento ético	3
Capacidad de obtener información	7
Autonomía y proactividad	5
Dominio de un segundo idioma	28
Otro	20

## RESULTADOS: exploratorio empleadores

### 1.- Indicar su edad (Años)

64	45	74	42	46	40	46	69	62	46	47	48	50	39	72	55	48	53	49	52	61	57
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 2.- Indicar el número de años de permanencia en la empresa o emprendimiento en que se desempeña.

7	2	35	4	20	9	12	44	12	13	0	12	6 meses	4	12	5	11	16	6	9	14	22
---	---	----	---	----	---	----	----	----	----	---	----	---------	---	----	---	----	----	---	---	----	----

### 3.- Indicar su profesión u oficio.

Ingeniero Civil	Ingeniero Civil Industrial
Ingeniero civil	Ingeniero Civil Industrial
Ingeniero Civil	Ingeniero Civil
Ingeniero Civil	Ing. Civil Eléctrico
Ingeniero Civil Hidráulico	Civil metalúrgico
Ingeniero Civil	Ingeniero civil industrial
Ing. Civil Bioquímico	Ingeniero Civil Informático
Ingeniero Civil Industrial	Ingeniero Comercial
ingeniero civil industrial	Cientista político
Ingeniero civil industrial	Ing. Civil Industrial

### 4.- Indicar su cargo en la empresa donde se desempeña.

Analista o ingeniero junior (menor a 5 años de experiencia)

- Jefe: área/sección/Grupo 9,1%
- Ingeniero Senior 18,2%
- Subgerente 4,5%
- Gerente de área 13,6%
- Gerente General 22,7%
- Director 13,6%

### 5.- En su actual actividad laboral (la más importante, en caso de que realice dos o más), usted clasificaría la empresa como:

- Micro 9,1%
- Pequeña 39,8%
- Mediana 31,8%
- Grande 27,3%

**6.- En su actual actividad laboral (la más importante, en caso de que realice dos o más), el principal producto o servicio de la empresa corresponde a:**

Consultoría
Consultoría en Ingeniería - Manejo de Aguas
Asesoría en Recursos Hídricos, Modelación e Impacto del CC
servicios medioambientales
Consultorías en hidrología y obras hidráulicas
Control de calidad
Servicios profesionales
energías renovables
Generación, comercialización y soluciones eléctricas
Banca
Educación
Capital Humano Avanzado
repuestos
Mantenimiento industrial
Inmobiliaria
Profesor
Gestión de activos inmobiliarios
Informes de coyuntura
Administración de un fondo de inversión inmobiliaria internacional, en Chile

**7.- En relación a ingenieros civiles con hasta 5 años de experiencia, que ingresan a su empresa, usted se relaciona directa o indirectamente en actividades tales como: definir características y/o perfil de cargo; procesos de selección/contratación; evaluación del desempeño (ingenieros o estudiantes en práctica); acompañamiento en la inducción; interacción profesional; u otras.**

- SI 100%
- No 0%

**8.- La empresa en la cual usted se desempeña, utiliza procesos formales para la selección y contratación de ingenieros civiles:**

- SI 95,5%
- NO 4,5%
- No lo sé 0%



**9.- Considerando la pregunta anterior, la empresa donde usted se desempeña, para los procesos de reclutamiento de ingenieros civiles, considera algunos de los siguientes: (puede marcar varias opciones)**

Entrevista personal	100%
Empresa de "headhunter"	31,8%
Pruebas específicas asociadas a conocimientos técnicos	18,2%
Pruebas psicológicas	45,5%
Exámenes de capacidad física o salud (ejemplo test de altura)	9,1%
Preferencia a ex estudiantes que realizaron la práctica	22,7%
El primer filtro corresponde a la universidad de origen	45,5%
Recomendación de terceros externos	40,9%
Recomendación de terceros internos	27,3%
Avisos en redes sociales	31,8%
Avisos en portales de empleo	27,3%
Lo desconozco, sólo me los asignan al área, cuando requiero mayor dotación	0%
No lo sé	0%
Otro:	0%

**10.- Al momento de contratar a ingenieros civiles, en su empresa existen procesos de inducción, como alguno de los siguientes (puede marcar varias opciones):**

Capacitaciones iniciales en temas técnicos específicos	59,1%
Capacitaciones en temas administrativos	40,9%
Entrega de documento informativo	63,3%
Periodo de entrenamiento o inducción	27,3%
Periodo de conocimiento de la empresa y el cargo	27,3%
Queda a criterio del superior directo	27,3%
Existe un comité de inducción para todo nuevo integrante	4,5%
Se asume como una responsabilidad del recién contratado	4,5%
No lo sé	0%

**11.- Al momento de evaluar los conocimientos y habilidades que presentan los ingenieros civiles recién contratados, usted considera que en general:**

Presentan el 100% de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	4,5%
Presentan una parte (mayor al 50%) de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	72,7%
Presentan sólo algunos (menor al 50%) de los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	22,7%
No presentan los conocimientos y habilidades requeridas para el cargo	0%
No lo sé	0%
No lo puedo evaluar	0%

**12.- En el caso de los ingenieros civiles recién contratados, usted considera que el tiempo de inducción requerido para que puedan desarrollar adecuadamente el cargo para el que fueron contratados, en promedio es:**

Menor a 6 meses	77,3%
Entre 6 y 12 meses	22,7%
Más de 12 meses	0%
No lo sé	0%
No lo puedo medir	0%

**13.- Al momento de evaluar las capacidades, conocimientos o habilidades de los ingenieros civiles recién titulados, contratados en la empresa donde usted se desempeña, las principales FORTALEZAS que detecta se centran en: (puede marcar varias opciones)**

Conocimiento técnico asociado a la respectiva especialidad de la ingeniería civil	68,2%
Conocimiento general para el desarrollo de la actividad	40,9%
Habilidades comunicacionales	22,7%
Habilidad para dirigir y/o liderar equipos	19,1%
Comportamiento ético	22,7%
Capacidad de obtener información	36,4%
Autonomía y proactividad	36,4%
Dominio de un segundo idioma	4,5%
Otro:	13,5%

**14.- Al momento de evaluar las capacidades, conocimientos o habilidades de los Ingenieros civiles recién titulados contratados en su empresa, las principales DEBILIDADES que detecta se centran en: (puede marcar varias opciones)**

Conocimiento técnico asociado a la respectiva especialidad de la ingeniería civil	13,6%
Conocimiento general para el desarrollo de la actividad	27,3%
Habilidades comunicacionales	63,6%
Habilidad para dirigir y/o liderar equipos	59,1%
Comportamiento ético	13,6%
Capacidad de obtener información	13,6%
Autonomía y proactividad	59,1
Dominio de un segundo idioma	45,5
Otro:	0%

