



INSTITUTO DE INGENIEROS  
CHILE



# **Enseñanza de la Ingeniería en Pandemia.**

## **Percepciones y Desafíos de la Educación Remota en Chile**

COMISIÓN AD HOC EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN INGENIERÍA – MODALIDAD VIRTUAL

Año 2021

# INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

Fundado en 1888

Miembro de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (UPADI)

Miembro de la American Society of Civil Engineers (ASCE)

## JUNTA EJECUTIVA

### **Presidente**

*Ricardo Nicolau del Roure G.*

### **Primer Vicepresidente**

*Luis Nario Matus*

### **Segundo Vicepresidente**

*Carlos Mercado Herreros*

### **Tesorera**

*Silvana Cominetti Cotti-Cometti*

### **Protesorero**

*Jorge Pedrals Guerrero*

### **Secretaria**

*Ximena Vargas Mesa*

### **Prosecretario**

*Germán Millán Valdés*

## DIRECTORIO 2021

*Eliás Arze Cyr*

*Dante Bacigalupo Marió*

*Marcial Baeza Setz*

*Fernando Bravo Fuenzalida*

*Juan Carlos Barros Monge*

*Juan E. Castro Cannobbio*

*Alex Chechilnitzky Zwicky*

*Silvana Cominetti Cotti-Cometti*

*Raúl Demangel Castro*

*Álvaro Fischer Abeliuk*

*Rodrigo Gómez Álvarez*

*Mauro Grossi Pasche*

*Cristian Hermansen Rebolledo*

*Mario Letelier Sotomayor*

*Carlos Mercado Herreros*

*Germán Millán Valdés*

*Marcela Munizaga Muñoz*

*Juan Music Tomicic*

*Ricardo Nanjarí Román*

*Luis Nario Matus*

*Ricardo Nicolau del Roure G.*

*José Orlandini Robert*

*Jorge Pedrals Guerrero*

*Humberto Peña Torrealba*

*Luis Pinilla Bañados*

*Daniela Pollak Aguiló*

*Luis Valenzuela Palomo*

*Ximena Vargas Mesa*

*René Vásquez Canales*

*Jorge Yutronic Fernández*

## **Secretario General**

*Carlos Gauthier Thomas*

## SOCIEDADES ACADEMICAS

### MIEMBROS DEL INSTITUTO

ASOCIACION CHILENA DE SISMOLOGIA  
E INGENIERIA ANTISISMICA, **ACHISINA.**

Presidente: Rodolfo Saragoni H.

ASOCIACION INTERAMERICANA DE  
INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL –  
CAPITULO CHILENO, **AIDIS.**

Presidente: Alexander Chechilnitzky Z.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA  
HIDRAULICA, **SOCHID.**

Presidente: José Vargas B.

SOCIEDAD CHILENA DE GEOTECNIA,  
**SOCHIGE.**

Presidente: Gonzalo Montalva A.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA  
DE TRANSPORTE, **SOCHITRAN.**

Presidenta: Carolina Palma A.

**PMI SANTIAGO CHILE CHAPTER**

Presidente: Alfonso Barraza San M.

SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN  
EN INGENIERÍA, **SOCHEDI.**

Presidente: Raúl Benavente G.

## COMISIONES DEL INSTITUTO

*Inteligencia Artificial y el Big Data.*

Presidente: Juan Carlos Barros M.

*Ingenieros en la Historia Presente.*

Presidente: Ricardo Nanjarí R.

*Calidad de la Ingeniería en Proyectos de  
Inversión*

Presidente: Ricardo Nicolau del Roure G.

*Prospectivas de la Ingeniería.*

Presidente: Jorge Yutronic F.

*El Estado, su Eficiencia, su Rol y  
los Desafíos Futuros*

Presidente: Jorge Pedrals G.

## CONSEJO CONSULTIVO

*Raquel Alfaro Fernandois*

*Eliás Arze Cyr*

*Marcial Baeza Setz*

*Juan Carlos Barros Monge*

*Bruno Behn Theune*

*Sergio Bitar Chacra*

*Mateo Budinich Diez*

*Juan Enrique Castro Cannobbio*

*Jorge Cauas Lama*

*Joaquín Cordua Sommer*

*Luis Court Moock*

*Alex Chechilnitzky Zwicky*

*Álvaro Fischer Abeliuk*

*Roberto Fuenzalida González*

*Alejandro Gómez Arenal*

*Tomás Guendelman Bedrack*

*Diego Hernández Cabrera*

*Jaime Illanes Piedrabuena*

*Agustín León Tapia*

*Jorge Mardones Acevedo*

*Carlos Mercado Herreros*

*Germán Millán Pérez*

*Guillermo Noguera Larráin*

*Luis Pinilla Bañados*

*Rodolfo Saragoni Huerta*

*Mauricio Sarrazin Arellano*

*Raúl Uribe Sawada*

*Luis Valenzuela Palomo*

*Solano Vega Vischi*

*Hans Weber Münnich*

*Andrés Weintraub Pohorille*

*Jorge Yutronic Fernández*

# **Enseñanza de la Ingeniería en Pandemia. Percepciones y Desafíos de la Educación Remota en Chile**

**COMISIÓN AD HOC EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN INGENIERÍA – MODALIDAD VIRTUAL**

**Presidenta:** Silvana Cominetti Cotti-Cometti

**Participantes:** Iván Álvarez Cortés  
Mauro Grossi Pasche  
Patricio Moreno Casas  
Eduardo Muñoz Castro  
Juan Music Tomicic  
Aldo Tamburrino Tavantzis  
Ximena Vargas Mesa

**COMISIÓN AD HOC EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN INGENIERÍA – MODALIDAD VIRTUAL**  
**(Se autoriza la reproducción total o parcial de este informe, citando la fuente)**

## Agradecimientos

El Instituto de Ingenieros de Chile hace un especial reconocimiento a aquellas personas y organismos que aceptaron la invitación a compartir sus visiones e informar a la Comisión sobre los problemas, retos, fortalezas y debilidades del tema objeto de estudio de la Comisión. Ellos son: Mar Pérez Sanagustín, Patricio Poblete Olivares, Cecilia Saint-Pierre Cortés, Sergio Celis Guzmán, Sociedad Chilena de Educación en ingeniería (SOCHEDI), Corporación de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONDEFI) y Academia de Ingeniería de Chile.

También corresponde dejar constancia del reconocimiento del Instituto a la presidente de la Comisión, ingeniera Silvana Cominetti Cotti-Cometti y a cada uno de los integrantes de ella: los ingenieros Iván Álvarez Valdés, Mauro Grossi Pasche, Patricio Moreno Casas, Eduardo Muñoz Castro, Juan Music Tomicic, Aldo Tamburrino Tavantzis y la ingeniera Ximena Vargas Mesa, 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. Se hace extensivo este reconocimiento al Sr. Carlos Gauthier, por el apoyo prestado al trabajo de la Comisión y al Sr. Uribe en su labor.

## Resumen

Desde el año 2019, la educación superior ha enfrentado un nuevo escenario, a causa del estallido social y la pandemia. El desarrollo normal de sus actividades habituales se ha visto profundamente alterado, al cambiar el proceso esencial que ellas desarrollan y que las caracteriza, el de enseñanza y aprendizaje.

Si este proceso ya tenía problemas y falencias, el cambio intempestivo incorpora nuevos desafíos sobre los cuales se deben centrar los esfuerzos y recursos. La incorporación de tecnología en el centro del proceso produce una separación de docente y alumno, por lo que se debe repensar el nuevo proceso enseñanza- aprendizaje, siendo primero necesario describirlo, y posteriormente tratar de predecir su impacto en los aprendizajes de los alumnos. Se debe tener cuidado de no atribuir a la educación remota, problemas que desde antes se venían arrastrando, pues esta nueva modalidad sólo ha evidenciado, acentuado e intensificado lo anterior, pero no es la raíz del problema.

Este trabajo explora este nuevo proceso de enseñanza - aprendizaje, identificando nuevas variables y riesgos, así como las ventajas y desventajas, para el caso particular de la ingeniería civil. Con el fin de levantar antecedentes, se encuestó a los participantes del nuevo proceso, vale decir, profesores y alumnos, para conocer sus percepciones, aprensiones y opiniones.

El estudio fue de carácter exploratorio, pues se intentó identificar los factores que pueden ser claves para una descripción de este nuevo proceso de enseñanza - aprendizaje, y que requieran estudios posteriores. Por lo anterior, el informe no pretende ser concluyente, pues solo releva un momento en el tiempo (año 2020) de un proceso en evolución.

La pandemia es una circunstancia a la que la educación se debió adaptar, experimentando cambios de manera acelerada. Se espera que, una vez terminada la pandemia, el sistema educacional aprovechará las experiencias adquiridas durante la emergencia, y no se volverá a la situación pre-pandemia; es muy probable que se instalen o ajusten los modelos educativos para la implementación de la educación en modalidad híbrida. Durante la adecuación a la modalidad de educación remota o a distancia, se ha producido un proceso muy importante, el de repensar la educación, buscando formas de potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de las nuevas tecnologías disponibles, potenciando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para lograr una educación online de calidad es necesario que ésta forme parte de la Misión, Visión, Plan Estratégico Institucional y Proyecto Educativo de la Universidad, y debe establecerse un sistema de Gobierno y de Gestión adecuado a este tipo de educación. El cuerpo docente debe ser perfeccionado con nuevas capacidades y actitudes, con habilidades pedagógicas y tecnológicas y dispuesto a trabajar en redes.

De la encuesta aplicada a 240 profesores y a 482 estudiantes de Ingeniería Civil – pertenecientes a más del 88% de universidades donde se dictan estas carreras - acerca de su percepción de la educación a distancia durante el año 2020, se detectó que el aprendizaje de los estudiantes ha estado supeditado a las malas condiciones de infraestructura, equipamiento y tecnología que tienen a disposición en sus hogares. En algunos casos plantearon una insuficiente preparación de sus profesores para realizar clases a distancia, y consideraron que éstas fueron de peor calidad durante el año 2020. Sin embargo, los estudiantes indicaron que lograron aplicar los contenidos enseñados en un problema aplicado.

Los profesores destacaron como aspectos negativos en el formato de educación a distancia, la pérdida de interacción profesor-profesor, y profesor-estudiante, la falta de actividades prácticas de

laboratorios, talleres o salidas a terreno y las malas condiciones de acceso, conexión, equipamiento y espacio físico para estudiantes y profesores. Por otra parte, destacaron aspectos positivos y oportunidades para el futuro, tales como el aumento de la capacidad de trabajo autónomo en algunos estudiantes, el desarrollo y utilización de nuevas prácticas, herramientas pedagógicas y uso de nuevas tecnologías e innovación, y la oportunidad de seguir avanzando con clases híbridas.

Entre los grandes desafíos que se destacan en la educación remota están: recuperar la experiencia del impacto del profesor como formador, como maestro, y motivador de sus estudiantes, recuperar las brechas que se detecten en la formación profesional, en la formación académica y en la formación de ciudadanía (*currículum* implícito, que se logra en todas las actividades que ocurren fuera de la clase). La Universidad deberá así cumplir con el compromiso con la sociedad de formar profesionales preparados para servir al país, con el máximo rigor académico, y con la formación en ciudadanía que se requiere para tener un país justo y solidario.

Finalmente, se detecta un empeoramiento en el comportamiento ético de los estudiantes. No obstante, este era un problema que se venía estudiando desde antes de la pandemia y es consecuencia de modelo sociocultural del país, que de diversas maneras propicia actuaciones poco éticas, las cuales sólo se han intensificado en el escenario de evaluaciones no presenciales. Así, resulta clave para las universidades, fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, y entregar herramientas para distinguir entre aquellos comportamientos que tienen un aporte constructivo o destructivo, no tan solo para el individuo, sino para el sistema completo.

## INDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	5
1.1	Antecedentes .....	5
1.2	Situaciones de contexto .....	5
1.3	Objetivos .....	7
1.4	Comisión <i>ad-hoc</i> y Plan de Trabajo .....	8
2	ESTUDIOS/EXPERIENCIA EXISTENTES .....	9
2.1	Estrategias y condiciones para una educación virtual de calidad .....	9
2.2	Aprendizajes obtenidos en la enseñanza de la ingeniería en modalidad virtual .....	10
2.3	La relación docente – alumno en la educación a distancia.....	11
2.4	Educación híbrida (bi-modalidad) y educación virtual.....	14
2.5	Impactos del Covid-19 en la Educación Superior a Nivel Mundial.....	15
3	LA EXPERIENCIA CHILENA.....	17
3.2	Percepciones de algunos rectores de universidades .....	18
3.3	Reuniones de la Comisión con expertos y con organismos .....	19
3.3.1	La adaptación ante la emergencia .....	20
3.3.2	Métodos de enseñanza .....	21
3.3.3	Evaluación .....	22
3.3.4	Organización de la educación virtual.....	23
3.3.5	Integridad .....	23
3.3.6	El Currículum implícito .....	24
3.4	Situaciones que se vislumbran a futuro, preguntas y reflexiones .....	24
3.4.3	Futuras modalidades de enseñanza .....	26
4.	ENCUESTAS A PROFESORES Y ALUMNOS .....	27
4.1	Detalle de encuestas .....	27
4.2	Análisis de los resultados.....	28
4.2.1	Equipamiento, acceso y percepciones.....	28
4.2.2	Instrumentos, métodos y notas.....	29
4.2.3	Aprendizajes y conocimientos .....	29
4.2.4	Percepción ética .....	30
4.3	Síntesis .....	32
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE ESTUDIOS FUTUROS .....	33
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36
	ANEXO.....	38
	Glosario .....	38

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

La pandemia por COVID-19 obligó, en los inicios del año 2020, a la realización de clases a distancia en las distintas Facultades y Escuelas de Ingeniería en nuestro país. El Instituto de Ingenieros de Chile se ha hecho eco de la preocupación por el impacto que esta nueva modalidad de clases pudiese tener en los resultados del aprendizaje de los actuales estudiantes de ingeniería. En particular, aparecen preguntas tales como: ¿cuál es el efecto de impartir las clases bajo esta modalidad, en la formación del ingeniero?, ¿cuál es el impacto de la pérdida de continuidad de la enseñanza por el cambio de modalidad?, ¿cómo será el profesional de ingeniería a partir de estos cambios? entre otras.

Para ello se formó una comisión de estudio que tuvo como objetivo abordar esta temática y aportar al conocimiento de la realidad existente al respecto, a nivel país.

El alcance de este trabajo es un estudio exploratorio, y considera el análisis de literatura existente, las opiniones de expertos y las percepciones de profesores y estudiantes recabadas mediante encuestas diseñadas para el efecto.

## 1.2 Situaciones de contexto

En el caso particular de nuestro país, la masificación del proceso de clases a distancia se inicia algunos meses antes de lo que se dio a nivel mundial ya que, a mediados de octubre del año 2019, se produce lo que se denomina el “Estallido Social”, situación que llevó a las autoridades a tomar medidas que restringen el desplazamiento de las personas y adicionalmente los horarios de funcionamiento de actividades comerciales y sociales. Con ello, muchas Facultades y Escuelas de Ingeniería procedieron a adelantar el cierre de semestres o a iniciar de forma incipiente y masiva el formato de clases a distancia en carreras de pregrado de ingeniería.

Antes de la pandemia, en Chile existían 2 instituciones que dictaban el 100% de sus programas en modalidad *on-line*, y 26 instituciones que ofrecían algunos programas *on-line*, con 56.000 estudiantes, que significaban el 4% del total de estudiantes en educación superior. A raíz de la pandemia, hoy se tiene el 100% de las instituciones de educación superior dictando sus programas en modalidad a distancia.

Si bien las instituciones académicas del país no estaban preparadas estratégicamente para afrontar una situación de educación remota de emergencia, la mayoría de ellas, ya desde hace varios años, contaba con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que mediaban el diálogo e interacción fuera del aula entre docentes y alumnos. Ejemplo de ellas son las plataformas U-Cursos (Universidad de Chile), Mi Portal UC (Pontificia Universidad Católica de Chile), *Moodle* (Universidad de Santiago de Chile), *Educa* (Universidad Católica del Norte) y *Canvas* (Universidad de Los Andes), entre otras. Lo anterior aminoró, indudablemente, los problemas relativos a la transición hacia la modalidad de clases online. Sin embargo, surgieron diferentes desafíos y problemáticas como, por ejemplo, la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza, problemas de conectividad, el fenómeno

de “cámaras negras”, ausentismo, etc. Más aún, la nueva modalidad puso en jaque el sistema educativo, pues gatilló cuestionamientos sobre el cómo estamos enseñando/aprendiendo y acentuó problemas relacionados con la integridad académica y salud mental.

A continuación, se entrega un resumen de los eventos ocurridos a partir de octubre 2019, en relación con la actividad académica de las universidades.

<b>Oct/2019</b>	<p><b>Estallido Social:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes secundarios se organizan para realizar evasiones masivas, por alza del pasaje de locomoción colectiva.</li> <li>• 18.10.19, se radicaliza el movimiento y se presencia la destrucción del Metro de Santiago y otras instalaciones (supermercados, infraestructura pública, otros).</li> <li>• Los hechos de protesta y violencia se extienden a Chile y el Gobierno implementa medidas de restricción, reunión y desplazamiento, con el objeto de detener la situación que se vivía en el país.</li> <li>• Se suspende la COP25 y APEC.</li> </ul>
<b>Nov/2019</b>	<p><b>Casos de cierre semestre a distancia y/o con restricciones:</b></p> <p>En función de lo complejo con seguir normalmente con las clases presenciales (medidas de restricción y situaciones de protesta), las instituciones toman distintas medidas para sus respectivos cierres de semestre, entre las que se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cierre anticipado de semestre.</li> <li>• Clases a distancia.</li> <li>• Cambios en el número mínimo de evaluaciones para cerrar semestre.</li> <li>• Cambios en nota mínima para eximición.</li> <li>• Postergar para marzo cierre de semestre<sup>1</sup>.</li> </ul>
<b>Nov-dic/2019</b>	<p><b>Prueba de selección universitaria (PSU):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenazas de boicot por grupos de estudiantes.</li> <li>• Se producen escaramuzas y quedan estudiantes sin poder rendir su prueba.</li> <li>• Se reasignan fechas y locales para estudiantes que no pudieron rendir.</li> <li>• PSU fijada para noviembre (18 y 19), finalmente termina rindiéndose en enero (06 y 07) del año siguiente, después de dos postergaciones.</li> </ul>
<b>Mar/2020</b>	<p><b>Medidas de distanciamiento y cuarentena:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 03.03.2020, primer caso de COVID-19, detectado y confirmado en Chile.</li> <li>• Gobierno decreta medidas de restricción horaria y de circulación.</li> <li>• Se inicia proceso de cuarentenas por comunas.</li> <li>• Estudiantes (dada las medidas), imposibilitados de asistir a sus recintos educacionales.</li> </ul>
<b>Mar/2020</b>	<p><b>Inicio Semestre a distancia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica, inician o continúan su primer semestre académico 2020 a distancia.</li> <li>• Las instituciones, en su gran mayoría, realizan un esfuerzo para apoyar a sus estudiantes que no cuentan con equipo o conexión, para que puedan participar de las clases a distancia.</li> </ul>

<sup>1</sup> Si bien las instituciones que tomaron esta decisión no podían saber de la pandemia que afectaría al país, el hecho de normalizar el proceso a distancia les facilitó el cierre de semestre.

Mar-abr-may/2020	<p><b>Formato a distancia genera conflictos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A causa de la situación, se genera una serie de tensiones y conflictos, conociéndose por primera vez los paros virtuales, por parte de los estudiantes.</li> <li>• Se da un abierto cuestionamiento al proceso de clases a distancia por parte de los dirigentes estudiantiles, en dos áreas: económica, con respecto al costo del arancel (debía disminuir) y de acceso, asociado a las condiciones de cada estudiante para contar con equipo y conexión a internet.</li> </ul>
Jun-jul/2020	<p><b>Siguen medidas de distanciamiento y cuarentena:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigue el proceso de clases a distancia, en las distintas instituciones de educación superior.</li> <li>• Disminuyen las situaciones de conflicto, centrándose (prensa) sólo en un par de situaciones puntuales.</li> </ul>
Jul-ago/2020	<p><b>Sigue proceso de clases a distancia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de segundo semestre a distancia en las distintas instituciones de educación superior.</li> <li>• Existe un mayor cuestionamiento a la calidad de los aprendizajes (gran número de seminarios, charlas y coloquios, en este sentido).</li> </ul>
Dic/2020 Ene/2021	<p><b>Cierre semestre a distancia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituciones de educación superior, se encuentran cerrando su segundo semestre a distancia.</li> <li>• Se habla de un inicio 2021 a distancia o semipresencial.</li> <li>• Modelos híbridos (presencial y/o distancia en función de los aforos).</li> <li>• Nuevos usos de la infraestructura.</li> </ul>
Ene/2021	<p><b>Aumento de contagios y medidas de restricción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se produce un aumento de los contagios y autoridad impone medidas de restricción a comunas que ya no las tenían.</li> <li>• Escenario poco claro con respecto a situación de pandemia e inicio de clases en marzo de 2021.</li> </ul>
Mar/2021	<p><b>Inicio de semestre mayoritariamente a distancia</b></p>

### 1.3 Objetivos

#### Objetivo general

Efectuar 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.

#### Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio están asociados a los distintos agentes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y formación del futuro ingeniero civil. De este modo, se identifican los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Desde el punto de vista del aprendizaje de los alumnos:
  - Identificar las variables que inciden en el aprendizaje y la manera en que estas impactan en los alumnos.
  - Identificar los principales hallazgos y recomendaciones para las mejores prácticas que inciden en el aprendizaje de los alumnos.

- 2.- Desde el punto de vista del proceso de la enseñanza impartida por los profesores
  - Analizar la evolución del grado de capacitación y perfeccionamiento de los docentes en las distintas universidades para la enseñanza *online* y su capacidad de adaptación a esta nueva modalidad.
  - Analizar las ventajas y debilidades de los sistemas de evaluación del aprendizaje durante la enseñanza remota u *online*. En particular, se busca determinar si ha habido cambios sustantivos en las metodologías de evaluación y calificación del proceso de aprendizaje.
- 3.- Desde el punto de vista de la institución
  - Analizar cómo han reaccionado frente al súbito cambio de metodología de los procesos enseñanza-aprendizaje y las formas en que han abordado la inducción de los alumnos para el aprendizaje *online* y de los profesores para la enseñanza *online*.

#### 1.4 Comisión *ad-hoc* y Plan de Trabajo

En octubre de 2020 se conformó la comisión *ad-hoc* con los siguientes miembros del Instituto de Ingenieros de Chile: Iván Álvarez, Silvana Cominetti, Mauro Grossi, Patricio Moreno, Eduardo Muñoz, Juan Music, Aldo Tamburrino y Ximena Vargas; todos ellos relacionados con el trabajo académico en universidades como Universidad de Chile, Universidad Diego Portales, Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad de Valparaíso y Universidad Católica del Norte. La Comisión sostuvo reuniones periódicas a las que, en distintas oportunidades, asistieron como invitados los siguientes expertos: Sergio Celis de la Universidad de Chile, Mar Pérez de la *Universitat Pompeu Fabra*, Barcelona, Patricio Poblete de la Universidad de Chile, y Cecilia Saint-Pierre de la Universidad de Chile, quienes aportaron con sus visiones, estudios, experiencias e investigaciones.

Como primera actividad se revisaron antecedentes bibliográficos relativos a la educación a distancia y *online* y su aplicación en el ámbito de la educación superior en distintos lugares de mundo. Hay que destacar que todos ellos se refieren a la situación pre-pandemia, donde la modalidad *online* no era generalizada y su implementación no había sido forzada por la emergencia de la pandemia.

Con el fin de recabar la visión, la experiencia y la percepción de los profesores y de los estudiantes de las facultades de ingeniería del país, se diseñaron y aplicaron encuestas para ambos estamentos, que abarcaron muestras de todo el país. Es necesario insistir que la enseñanza *online* o a distancia ha evolucionado acorde con el desarrollo y extensión de la pandemia, por lo que los resultados de las encuestas deben entenderse como representativos del momento en que ellas fueron realizadas.

Los resultados de las encuestas se compartieron con representantes de SOCHEDI (Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería), con CONDEFI (Corporación de Decanos de Facultades de Ingeniería) y con la Academia de Ingeniería de Chile. De estas reuniones, se generó una valiosa retroalimentación que significó un aporte relevante a este trabajo.

Por último, la Comisión realizó una síntesis de los resultados de las actividades anteriores, buscando presentar los cambios que ha inducido en la enseñanza de la ingeniería la restricción o prohibición de actividades presenciales en las distintas universidades, tratando de inferir su efecto a futuro, todo dentro del marco de las limitaciones impuestas por ser un proceso en desarrollo.

## 2 ESTUDIOS/EXPERIENCIA EXISTENTES

García Aretio (2020) presenta el concepto de educación a distancia, entendido en su forma más general, como un sistema tecnológico de comunicación multidireccional basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos, y el apoyo de una organización y tutoría que, separados físicamente de los alumnos, propician en estos un aprendizaje independiente y cooperativo. No obstante, en esta amplia definición también caben formas de enseñanza como la educación por correspondencia, educación en línea (online), e-learning, educación virtual, entre otras, razón por la cual se exponen en este capítulo las experiencias existentes. Los términos empleados se describen en el glosario que se incluye en el Anexo.

### 2.1 Estrategias y condiciones para una educación virtual de calidad

En una columna de opinión, en octubre 2020, Music<sup>2</sup> indica que la calidad de la educación depende de las propias Instituciones de Educación Superior y que la mayoría de estas, durante el período de confinamiento, no han estado haciendo educación en línea (al menos no todo), sino más bien se ha estado realizando una “Enseñanza Remota de Emergencia”.

Señala, además, que en la educación no presencial no se cambian los resultados de aprendizaje, sino los métodos para conseguirlos y no significa docentes ni estudiantes disponibles las 24 horas y que la educación *online* de calidad no es necesariamente de menor costo.

Otros estudios (Durán Rodríguez, 2015) indican que, además de los conocimientos del docente sobre el tema impartido, los factores que impactan en las buenas prácticas docentes en la educación virtual se caracterizan de acuerdo con los siguientes temas:

a.- Relacionados con el docente

- Manejo de TIC's.
- Conocimiento de recursos disponibles.
- Actitud investigadora e innovadora en el aula.

b.- Relacionados con el centro de estudios

- Presencia de TIC's en el proyecto institucional.
- Inventario de equipo tecnológico y recurso educativo.
- Recurso humano encargado.
- Sistema de mantenimiento de recursos.
- Actitud favorable del equipo hacia la innovación.

c.- Relacionados con la administración educativa

- Incentivos, planes de formación, apoyo al profesorado, seguimiento de experiencias.
- Asesoramiento de expertos en la materia.

La tríada Organización, Tecnología y Pedagogía (Sangrà, y otros, 2020) resulta estratégica para lograr una educación *online* de calidad, esto es:

- Tecnología y Organización para definir las estrategias. Cinco estrategias clave para la docencia en línea son: Estrategia de Comunicación e Interacción, es decir, la forma de comunicarse con los estudiantes debería ser siempre de manera positiva; Estrategia de Planificación y Gestión, debería considerar planes de trabajo semanal con los estudiantes; Estrategias de Dinamización, que considere participación activa de los alumnos; Estrategia

---

<sup>2</sup> <https://aequalis.cl/articulos/desafios-para-lograr-una-educacion-no-presencial-de-calidad/>

de Orientación y Motivación, significa docentes en el rol de mediador del proceso de aprendizaje y Estrategia de Evaluación, debe ser una evaluación orientada al aprendizaje que va más allá de la calificación, ligada a un examen. Debe ser continua y formativa y ofrecer retroalimentación.

- Organización y Pedagogía para darle Sustentabilidad.
- Pedagogía y Tecnología para lograr pertinencia y efectividad (eficacia y eficiencia) en el proceso formativo.

Music<sup>2</sup> expone las siguientes siete condiciones que se deberían cumplir en una institución para lograr una educación *online* de calidad:

- Debe formar parte de la Misión, Visión y Plan Estratégico Institucional y establecerse un Sistema de Gobierno y de Gestión adecuado a este tipo de educación.
- Debe formar parte del Proyecto Educativo y adoptar en la institución un Modelo de Educación Online, explicitando, entre otros aspectos sus políticas y reglamentos.
- En el proceso de enseñanza – aprendizaje, debe adoptar un Modelo Curricular centrado en el estudiante, con adaptación de las metodologías de enseñanza – aprendizaje y con adecuadas actividades de vinculación con el medio. Se debe contar con un adecuado Sistema Integral de Apoyo a los Estudiantes.
- Debe diseñar e implementar la matriz de calidad de la enseñanza *online* y su ciclo de calidad, estableciendo los indicadores institucionales claves de ella e incorporarlos en el Sistema Interno de Aseguramiento de Calidad Institucional.
- Planificar la docencia en función del triángulo estratégico compuesto por Tecnología, Organización y Pedagogía.
- Hay que tener diseñado e implementado un campus *online* y contar con un equipo especializado en formación online. Establecer Herramientas y Recursos imprescindibles para la docencia no presencial.
- El Cuerpo Docente debe contar con nuevas capacidades y actitudes. Deberían cumplir: el perfil profesional o técnico requerido, con capacidades tecno pedagógicas basado en TIC, es decir, habilidades pedagógicas y tecnológicas para usar y aplicar herramientas y recursos de aprendizaje para la docencia no presencial. Docentes con capacidad de buscar, filtrar, leer, organizar y personalizar el contenido que encuentra para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje, para después ponerlo a disposición y compartirlo con los alumnos. Que su proceso de enseñanza – aprendizaje se centre en menos correcciones y más retroalimentación a los estudiantes. Se requiere un Cuerpo de Docentes dispuestos a trabajar en redes de docentes y establecer diferenciación de roles en el proceso enseñanza – aprendizaje. Ejemplo: Docente Asignatura, Profesor – Colaborador y Tutor.

## 2.2 Aprendizajes obtenidos en la enseñanza de la ingeniería en modalidad virtual

Durán Rodríguez (2015) compara los aprendizajes obtenidos por estudiantes de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería y estudiantes de Maestría, entre asignaturas dictadas en modalidad presencial y en modalidad virtual, en España. Concluye que esta última resulta ser una alternativa de calidad frente a la educación presencial<sup>3</sup> pues mejora las competencias genéricas facilitando a los estudiantes su rápida inserción al mundo del empleo, permite poner en marcha un conjunto de buenas prácticas docentes y, en definitiva, representa un reto para la Universidad del siglo XXI, planteándose como un nuevo espacio social y educativo. Además, señala que se adecúa a la

---

<sup>3</sup> Es necesario aclarar que este estudio fue realizado en un país con una estructura de planes en estudio diferente a la estructura de los chilenos, en los que muchas veces la Ingeniería Civil es equivalente a un Master de otros países

situación de muchos estudiantes, compatibilizando la actividad laboral y familiar con su formación, permitiendo estar lejos de los centros de estudio, ampliando la inclusión de estudiantes con algún tipo de discapacidad, entre otros.

A fin de usar un lenguaje común, se entregan a continuación algunas definiciones de conceptos relativos al proceso de aprendizaje y a la buena práctica docente.

#### **El proceso de aprendizaje**

Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje se define como el proceso en que el sujeto procesa la información de manera sistemática y organizada y no solo de manera memorística. Construye conocimiento, e influyen en dicho proceso las actitudes, las aptitudes y los contenidos.

Hay diferentes estilos de aprendizaje - que son variables personales, a mitad de camino entre la inteligencia y la personalidad - que explican las diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas del aprendizaje. Hay varias categorizaciones de estilos de aprendizaje. Una de estas los describe como: estilo activo, basado en la experiencia directa; estilo reflexivo, basado en la observación y recogida de datos; estilo teórico, basado en la conceptualización abstracta y formación de conclusiones; estilo pragmático, basado en la experimentación activa y búsqueda de aplicaciones prácticas.

#### **La buena práctica docente**

De manera general, una buena práctica en la labor profesional se define como una manera de realizar un trabajo que produce un buen resultado. Una práctica exitosa es reconocida por ser innovadora, replicable y evaluada. La buena práctica en la universidad se define como una experiencia que favorece significativamente la pertinencia social de las instituciones de Educación Superior, promoviendo un papel activo en la construcción de una sociedad más justa y sostenible social, política, cultural, medio ambiental y económicamente (Red Telescopi, 2015).

Las buenas prácticas docentes se definen como las intervenciones educativas que facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje que logren con eficiencia los objetivos formativos previstos y también otros aprendizajes de alto valor educativo. Su evaluación se basa en los siguientes indicadores: a) significación para los estudiantes, b) implicación del alumnado, c) tratamiento de la diversidad, d) nivel de operaciones cognitivas implicadas, e) participación social y f) trabajo colaborativo (Grupo de Investigación y Multimedia. Universidad Autónoma de Barcelona. (DIM-UAB), 2015).

### **2.3 La relación docente – alumno en la educación a distancia**

La relación profesor-alumno emerge como una arista fundamental en el fenómeno educativo, que ha sido caracterizada como uno de los componentes del clima social de aula, parte de los elementos que configurarían la invisible convivencia interna de un grupo orientado a aprender un conocimiento específico (Gallardo & Reyes, 2010). Dentro de esta relación, como precisa Flores (2019), la motivación es un elemento importante, pues el primero la utiliza para promover el aprendizaje, a partir del cual se genera un ambiente motivacional en el aula que potencia el desarrollo estudiantil. Adicionalmente, y muchas veces de manera implícita, el docente cumple un rol desde el ámbito afectivo/emocional y valórico sobre el alumno. Así, la relación docente-alumno modera el proceso de aprendizaje en tanto modera el clima social de aula y la disposición que tienen los alumnos de aprender. Esta dimensión es, sin lugar a duda, una de las más afectadas con el sistema de educación online, sumada a la vida universitaria, a pesar de los esfuerzos realizados por diferentes universidades de generar instancias sociales entre docente-alumnos y alumnos-alumnos. Así, la relación docente-alumno es uno de los factores clave en el proceso de enseñanza en cualquier contexto, y es uno de los que tienen mayor repercusión en la calidad del aprendizaje (Covarrubias & Piña, 2004). Dentro de las características más importantes del cambio de educación presencial a

educación remota se destaca el rol que deben desempeñar los docentes y alumnos, el cual va de la mano con las profundas modificaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje que dicho cambio sugiere (Zambrano, Medina, & García, 2010). Lo anterior, considerando que las nuevas tecnologías de la información y comunicación no sólo se utilizan para mejorar prácticas pedagógicas en el aula, sino que para dar al alumno un nuevo escenario de aprendizaje (Rizo Rodríguez, 2020). Así, con la posibilidad de acceso rápido e instantáneo a un gran volumen de información que ofrece el nuevo contexto de aprendizaje en línea, se estimula el trabajo autónomo por parte del alumno, posicionando al profesor como un facilitador de contenidos, guía o motivador en el proceso de aprendizaje (i.e., orientar al estudiante en el auto-aprendizaje a partir de los recursos disponibles). Un error común en las universidades que exploran la educación a distancia es el enfoque en la migración a nuevas tecnologías, pero sin modificar la forma tradicional de dictar clases (clase expositiva). Por lo tanto, para tener éxito cuando se realiza educación a distancia, el alumno debe ser dirigido para aprender a aprender, y en este sentido, se deben diseñar estrategias que posibiliten la interacción sincrónica y asincrónica del alumno con los contenidos, de los alumnos entre sí y de los alumnos con el profesor. En consecuencia, el profesor debe asumir tres roles complementarios (Navarro & Alberdi, 2000):

1. **Organizativo:** establecer la agenda (horarios, objetivos, reglas de procedimiento, normas), en que debe actuar como líder impulsor de la participación de los estudiantes, solicitando contribuciones de manera continua, proponiendo actividades de aprendizaje en las que se deba dar una respuesta, iniciando la interacción, variando el tipo de participación y evitando el monopolio en la participación de los estudiantes.
2. **Social:** promover la creación de un ambiente amigable de aprendizaje, interactuando de manera permanente con los estudiantes y haciendo un seguimiento positivo de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y pidiendo a la vez que expresen sus puntos de vista cuando lo requieran.
3. **Pedagógico:** el facilitador educativo debe centrar las discusiones en los puntos cruciales, hacer preguntas y responder a las inquietudes de los alumnos para animarlos a elaborar y ampliar sus comentarios y aportes.

Un buen moderador debe dominar ciertas estrategias y habilidades pedagógicas y de comunicación, por lo que la capacitación técnica no lo es todo. La esencia de un buen moderador está en el entusiasmo, el compromiso y la dedicación intelectual que imprima en su dinámica, es decir, en su propia actitud ante el curso virtual.

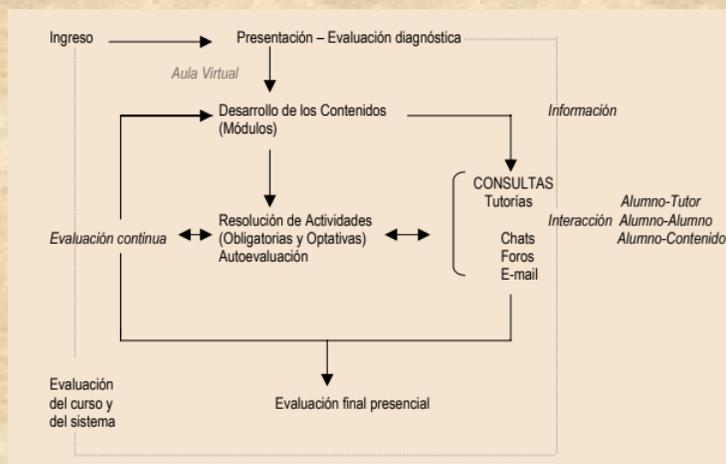
Por su parte, el alumno debe desempeñar un rol orientado a facilitar el desarrollo de la educación remota. Así, según Rizo Rodríguez (2020), el rol del alumno debe estar orientado, en forma complementaria, a mejorar o fortalecer las siguientes aristas de desarrollo:

1. **Autodisciplina:** potenciar la capacidad para distribuir y organizar el tiempo, permitir libertad y flexibilidad para el aprovechar el aprendizaje mediado por las TIC, avanzando hacia el logro de sus propias metas.
2. **Autoaprendizaje:** potenciar la capacidad de aprender de manera autónoma, activa y participativa, adquiriendo conocimientos y habilidades de la mano de los valores propios del alumno (i.e., autoformación del sujeto).
3. **Análisis crítico y reflexivo:** potenciar la habilidad para razonar, analizar y argumentar hechos o acciones que facilitan el desarrollo integral del estudiante y la generación de conocimiento.
4. **Trabajo colaborativo:** romper el aislamiento entre los diferentes actores, permitiendo ver las cualidades individuales compartidas entre pares y facilitadores a través de las diferentes herramientas disponibles (e.g., foros, correos electrónicos, etc.)

Si bien se menciona como parte del rol de los alumnos, se debe enfatizar en la importancia del fortalecimiento del análisis crítico y reflexivo, pues, como menciona Rizo Rodríguez (2020), es el aspecto que humaniza el proceso educativo desde el punto de vista de la reivindicación de los actores del proceso como sujetos pensantes, actuantes, creadores y constructores de saberes individuales y sociales. Dicho proceso dinámico de enseñanza-aprendizaje a través del análisis crítico y reflexivo podría, a su vez, potenciar el discernimiento sobre los alcances de las acciones y comportamiento individuales y, con ello, generar conocimiento en un marco de concepciones éticas de integridad del ser.

Tomando en cuenta el nuevo rol e interacciones docente-alumno que demanda la modalidad remota, en clases virtuales se deben reformular las metodologías de enseñanza y aprendizaje, y centrar el aprendizaje en el alumno. Para esto se requiere de tecnología de buen nivel, confiable, se debe entregar formación al profesor, y se debe contar con personal de apoyo. Los profesores que se embarcan en la educación en línea necesitan formarse, no solo en cuestiones técnicas, sino que también en la práctica educativa. Por otro lado, debe haber un grado de confianza entre tutores y alumnos, de manera que estos últimos puedan desarrollar trabajo colaborativo con otros alumnos. En resumen, como se esquematiza en la Figura 1, la educación virtual exige verificar el correcto andamiaje de diferentes factores que intervienen de manera directa e indirecta en el proceso formativo y la comunicación entre los distintos actores. Por ejemplo, se requiere disponer servicios que permitan el desarrollo de contenidos, entre los cuales se pueden encontrar:

- Actividades asincrónicas (bien diseñadas con evaluación)
- Email/foros/chat para generar interacción
- Buzón y plataforma para interactuar, subir y bajar documentos/información/videos



**Figura 1: Diagrama del modelo pedagógico-comunicacional para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en línea. Fuente: Navarro y Alberdi (2000)**

Adicionalmente, es importante que al comienzo de cada curso en línea se realicen evaluaciones diagnósticas, pues permite aprovechar la flexibilidad de la modalidad remota para adaptar o rediseñar actividades de aprendizaje y una selección bibliográfica digital acorde a las necesidades específicas del alumno evidenciadas mediante el diagnóstico. Asimismo, ya en la educación presencial, diferentes autores recomendaban realizar actividades colectivas (trabajo en grupo, informes, etc.) para favorecer el aprendizaje por medio de la enseñanza entre pares (Mazur, 1999). Navarro y Alberdi (2000) mencionan que las evaluaciones deben ser frecuentes, de manera que permitan entender el avance de conocimiento y las dificultades de aprendizaje con las que se encuentran los alumnos, lo cual va en línea con las nuevas técnicas y estrategias de enseñanza y

herramientas para la evaluación basadas en aprendizajes (i.e., monitoreo del proceso) como, por ejemplo, *Mastery Grading*<sup>4</sup> y *U-Planner*<sup>5</sup> respectivamente. Asimismo, se debe recalcar y reconocer la importancia de entregar retroalimentación a los alumnos en cada evaluación, y diseñar las evaluaciones en forma gradual en cuanto a dificultad, a medida que el curso avanza.

En conclusión, el rol del profesor debe estar enfocado en orientar, motivar y evaluar el aprendizaje del alumno y el proceso asociado, y fomentar instancias de colaboración y socialización entre alumnos y guía. Por su parte, el alumno debe reforzar su autodisciplina, autonomía en el aprendizaje, su pensamiento crítico y reflexivo, y favorecer el trabajo colaborativo, pues su participación interactiva es clave para el desarrollo de la educación remota. Así, el correcto andamiaje entre docente-alumno, generando instancias que favorezcan las relaciones interpersonales entre alumnos y docentes, será esencial para llevar a cabo en forma eficiente y eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia.

## 2.4 Educación híbrida (bi-modalidad) y educación virtual

Se está planteando cada vez con mayor fuerza la posibilidad de seguir (y aprovechar) las experiencias que se están adquiriendo en educación virtual, ya sea estableciendo definitivamente la educación virtual, o bien entregando una educación en que se mezcle la presencialidad con la virtualidad, lo que se denomina educación híbrida o bi-modalidad. El aprendizaje híbrido es un tipo de enseñanza que combina todo tipo de actividades, formales y no formales integradas, mediante la tecnología, en un ciclo de aprendizaje continuo que permite la existencia de un aprendizaje integrado, ya sea dentro o fuera del aula, sacando provecho de lo mejor del cara a cara y del *online*. Se describen a continuación, algunas ventajas y desventajas que presentan la educación híbrida y la educación virtual.

### **Ventajas de la Bi-modalidad**

Si se configura adecuadamente la presencialidad y las estrategias metodológicas no presenciales, esta alternativa se convierte en una opción de calidad. Permite la obtención de aprendizajes más efectivos y mejora la adquisición de capacidades específicas de los alumnos. Además, los estudiantes obtienen algunas competencias indispensables para el aprendizaje continuo.

### **Desventajas (riesgos) de la Bi-modalidad**

Si se soslaya el tema de calidad en esta educación, se corre el peligro que una inadecuada combinación de las técnicas, tanto de educación presencial como no presencial, impidan la implementación de los mejores aspectos que cada una de estas modalidades.

### **Ventajas de la educación virtual**

**Flexibilidad:** El participante organiza su estudio en horarios y de la forma que mejor le resulten. La formación puede adecuarse a las necesidades específicas de cualquier persona, independientemente de su edad y ocupación.

**La participación y colaboración:** de una comunidad virtual, bien dirigida, fomenta el aprendizaje colaborativo entre sus miembros, así como permite que el participante pueda acceder a clases interactivas en que la participación y el intercambio de conocimientos hacen que la actividad formativa sea más activa y enriquecedora.

---

<sup>4</sup> <https://rtalbert.org/mastery-grading-and-academic-honesty/> <https://uplanner.com/es/>

<sup>5</sup> <https://uplanner.com/es/>

Disponibilidad de altos volúmenes de información digital: confianza en el contenido de los documentos que se consultan, acceso uniforme desde cualquier punto de la red sin desplazamiento, equidad en el acceso a la información, disposición permanente de los materiales existentes, ahorro de tiempo de búsqueda, y acceso a la información interrelacionada, permitiendo enlaces hipertextuales.

### **Desventajas de la educación virtual**

Líneas de comunicación: limitaciones de las actuales líneas de comunicación (equipos y conexiones) dificultan la utilización de determinadas técnicas formativas.

Metodologías pedagógicas: se debe disponer de una metodología didáctica adecuada a esta modalidad. Los materiales didácticos deben ser específicamente diseñados para su utilización por estos sistemas.

Comunidades virtuales: una comunidad virtual sin la guía de un mediador competente podría convertirse en un espacio de *laissez faire* en que se comprometería la generación de conocimiento. Disponibilidad de altos volúmenes de información digital: pueden existir débiles estándares para el manejo de la información digital - incluyendo la capacidad de discernir entre qué información es válida y cuál no lo es -, infraestructura inadecuada para soportar los servicios, y políticas insuficientes de acceso a información digital y redes. Ello puede llevar a que la copia y distribución de obras con propiedad intelectual sea fácil y sin consecuencias.

## **2.5 Impactos del Covid-19 en la Educación Superior a Nivel Mundial**

Salmi<sup>6</sup> (2021) destaca que “...es probable que el COVID-19 tenga efectos negativos en los resultados de aprendizaje, tasas de graduación, empleabilidad y perspectivas laborales de estudiantes y en la salud económica de las instituciones de educación superior”. En educación superior el Covid-19 ha generado impactos positivos en tanto ha sido un acelerador de las innovaciones, pero también impactos negativos al evidenciar y aumentar los efectos de la desigualdad, que se han reflejado en situaciones de recursos escasos y acceso limitado a internet de estudiantes. Las Universidades han debido adaptarse rápidamente, capacitando a profesores y estudiantes, adoptando decisiones acerca de métodos de evaluación y requisitos para titulación y entregando apoyo financiero y de equipamiento, a estudiantes en desventaja.

En otro ámbito, la adopción de la educación a distancia por parte de todas las universidades ha producido un cambio en la apreciación de la calidad de los programas de educación virtual y es muy probable que en un futuro cercano vayan apareciendo modificaciones en los criterios de acreditación de los programas dictados en modalidad no presencial.

### **El Futuro Post-Pandemia**

La situación Post-Pandemia en la educación superior plantea muchas interrogantes, entre las que resalta la incógnita respecto de la vuelta al modelo educativo tradicional. Es probable que, tras los aprendizajes experimentados durante la pandemia, positivos y negativos, se generen incógnitas respecto de la conveniencia de volver a la clase magistral, en una modalidad completamente presencial, con programas uniformes y dictados por un solo profesor. Incluso se plantea una posible evolución desde una sola Facultad o incluso desde una sola universidad, a modelos más colaborativos. Esto último, en Chile, sería mucho más difícil de lograr respecto de otros países, debido a los altísimos niveles de competencia actualmente existentes en el modelo de educación

---

<sup>6</sup> Destacado economista marroquí, experto en educación superior y excoordinador del programa de educación terciaria del Banco Mundial.

superior imperante. Sin embargo, a nivel mundial, se está avanzando en sistemas colaborativos interuniversidades.

Se está avanzando en un nuevo modelo, considerando prácticas curriculares y pedagógicas innovadoras, alineamiento de los criterios y las modalidades de evaluación, la propuesta de nuevos títulos y caminos para su obtención, entre otros.

Entre las medidas de gestión importantes que deben aplicarse en las instituciones de educación superior, se plantea la importancia de priorizar la salud de la comunidad educativa, mantener en funcionamiento la universidad, con calidad y equidad, y ejercer un papel más proactivo como referencia científica para la sociedad y el gobierno.

Salmi indica que el futuro post-pandemia plantea interrogantes como:

- ¿Nuevo modelo educativo?
- ¿Nuevo modelo económico?
- Planificar para las contingencias

Interrogantes que abren muchas áreas de investigación y análisis, lo que asemeja un *iceberg*, por la cantidad de elementos que habrá que ir descubriendo y preguntas que aparecerán por responder.

### 3 LA EXPERIENCIA CHILENA

A partir del año 2020, en las universidades chilenas se desarrollan variadas instancias de reflexión en torno al tema de la educación a distancia, algunas de las cuales se describen a continuación.

#### 3.1 Seminario Virtual "Desafíos en la Educación Superior post pandemia" (Red G9. Universidad Técnica Federico Santa María, 2020)

Los temas abordados en este Seminario pueden clasificarse de acuerdo con lo siguiente:

##### a) Impacto de la No Presencialidad

En la Universidad Técnica Federico Santa María, las etapas realizadas para lograr implementar la educación virtual se muestran en la Figura 2.



**Figura 2: Etapas para la implementación de educación virtual en la UTFSM**

Se determina la necesidad de elaborar una estrategia de inclusión, comprobándose una resistencia al cambio tanto de profesores como estudiantes, debida en estos últimos principalmente a la necesidad de cambiar los hábitos de estudio por el mayor tiempo que deben dedicar al estudio autónomo. Se define que la estrategia debe incluir el acompañamiento a docentes y estudiantes con mayores problemas de adaptación y se plantea un "Call Center" para abordar este tema. La estrategia futura que se sugiere es el reconocimiento de una sociedad cambiante de manera que, tanto docentes como estudiantes, deban ser capaces de adaptarse rápidamente a los cambios. En particular, en lo que al diseño de evaluaciones del aprendizaje se refiere, se recomienda considerar que los estudiantes tengan los libros abiertos.

##### b) Apoyo para Afrontar la Vida Universitaria

En un estudio realizado antes de la pandemia en la Universidad Católica del Maule, se señala que el 70% de los estudiantes requieren tres o más tipos de apoyo, mientras que aproximadamente 20% necesitan hasta siete tipos de apoyo.

Se plantea que el apoyo necesario depende no sólo de cuáles son las características de aquellos a quienes se está formando, sino también de tener en consideración que se forman profesionales (ciudadanos) autónomos y, en consecuencia, el apoyo debe ser para todos.

Se debe internalizar en los estudiantes que la entrada a la universidad es el ingreso a una nueva cultura, de manera de incentivar el aprendizaje y no solo el desempeño por nota.

#### **c) Universidad e Inclusión en Escenarios de Incertidumbre**

Desde la Universidad Católica del Norte se señala que la educación es un derecho humano que nos fortalece como persona. Con los importantes avances en el acceso a la educación superior, en las universidades existe, en la actualidad, una amplia diversidad social y cultural. Sin embargo, la enseñanza ha seguido siendo tradicional. Se señala que, hasta antes de la educación virtual, las Tecnologías de la Información (TIC's) eran sólo utilizadas como apoyo para la enseñanza, mientras que ahora nos hemos visto obligados a avanzar en las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, se pregunta si estamos entregando las competencias necesarias y respondiendo al contexto de una educación más humana. Si bien las máquinas nos han superado como fuentes de información, el sentido humano sólo lo puede dar el docente, por lo que éste debe actuar como mediador.

#### **d) Universidad y Docencia**

Desde la Universidad de Concepción se enfatiza que el tema debe abordarse desde un punto de vista más pedagógico que tecnológico. Esto significa innovar en lo pedagógico y no seguir enseñando de la misma manera. Se plantea que el énfasis debe enfocarse en cómo evaluar y no en calificar. Se indica también que durante este período los académicos han debido preparar material (tutoriales, videos) para el aprendizaje de los alumnos, en vez o además, de dedicarse a escribir artículos. Se recomienda dar una dedicación mayor hacia la pedagogía, implementar nuevas tecnologías para el aprendizaje, e invertir en equidad.

### **3.2 Percepciones de algunos rectores de universidades**

En una entrevista realizada en diciembre de 2020<sup>7</sup> algunos rectores de universidades responden acerca de los desafíos, los cambios, las nuevas metodologías y el nuevo rol del docente que la educación virtual está generando.

Entre los principales desafíos, se plantea la necesidad de lograr una armonía entre los métodos más tradicionales y las clases remotas. Se deben repensar los métodos, formas y sistemas de enseñanza. Un desafío importante es desarrollar en los estudiantes, competencias transversales, en un entorno de educación a distancia, tales como trabajo autónomo y búsqueda de información. Los estudiantes tendrán que desarrollar nuevas e innovadoras estrategias para aprender, distintas de las que usan en una docencia totalmente presencial. Asimismo, los estudiantes deben desarrollar habilidades para el trabajo en equipo a fin de que puedan resolver los futuros problemas de la sociedad, los que son cada vez más complejos, ya que en el mundo actual se requiere trabajar en equipo y en colaboración. Se destaca la importancia de la flexibilidad en la formación, de tal manera que los estudiantes puedan adaptarse a los cambios que van a tener que enfrentar en el mundo laboral, lo que implica incorporar en la enseñanza lo inter y lo multidisciplinario.

En muchos casos el profesor se ha convertido en un acompañamiento y en una primera contención. Los docentes han tenido que desarrollar habilidades en ámbitos que antes eran suplidos por la presencialidad o simplemente no surgían. La educación universitaria es una experiencia transformadora, en la cual los docentes acompañan toda la trayectoria formativa del estudiante.

---

<sup>7</sup> El Mercurio de Antofagasta. (28/12/2020). Rectores abordan los cambios que aceleró la pandemia en la educación superior. [https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa\\_Texto?LPKey=i.Ls.Obkqf9hxzsz.Votvax.Ja.Z.J.Z.Nf.U.Cda.O.Syaxzfkku.Wco.%C3%96](https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa_Texto?LPKey=i.Ls.Obkqf9hxzsz.Votvax.Ja.Z.J.Z.Nf.U.Cda.O.Syaxzfkku.Wco.%C3%96)

### 3.3 Reuniones de la Comisión con expertos y con organismos

Se llevaron a cabo cuatro reuniones con expertos - Patricio Poblete<sup>8</sup>, Sergio Celis<sup>9</sup>, Cecilia Saint-Pierre<sup>10</sup> y Mar Pérez<sup>11</sup> en que se abordaron temas de aprendizaje activo, incentivos para la asistencia a clases, diseño y duración de evaluaciones, la integridad académica, evolución de la educación a distancia en la Universidad de Chile, las lecciones aprendidas y hacia dónde debemos avanzar y aprendizaje híbrido con MOOC's (*Massive Online Open Courses*). Se sostuvieron además reuniones con tres organismos – SOCHEDI (Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería), CONDEFI (Corporación de Decanos de Facultades de Ingeniería) y la Academia de Ingeniería de Chile - con las que se reflexionó en torno a la revisión de los resultados de la encuesta que se aplicó a profesores y a estudiantes de carreras de ingeniería, en el marco de este estudio. A continuación, se señalan las conclusiones generales extraídas de estas reuniones.

Para evaluar el aprendizaje real del alumno, se puede, por ejemplo, pensar en elaborar pruebas de ingreso y salida similares al cuestionario conceptual de Física FCI (*Force Concept Inventory*)<sup>12</sup>, calculando la ganancia normalizada del alumno antes y después del curso (i.e., cuánto ganó el estudiante respecto a cuánto pudo haber ganado). Por otro lado, adoptar estrategias de aprendizaje activo (i.e., que el alumno se involucre en la clase), y así posibilitar que los estudiantes logren un aprendizaje con métodos de enseñanza más focalizados, con subgrupos de trabajo, u otros, como lo es, por ejemplo, el *Peer Instruction*, *Flipped Classroom* o *Mastery Grading*. Con ello también se podría combatir el ausentismo y el fenómeno de “cámaras negras”, pues existirían incentivos adicionales para que el estudiante asista a clase y deje de lado la pasividad, y los problemas de integridad académica intensificados durante la pandemia. En general, se detecta que los cursos que utilizan aprendizaje activo, independientemente de que no lo hagan demasiado bien, lo hacen tan bien como los mejores cursos de aprendizaje no activo.

Por otro lado, las instituciones se deben mover tomando en cuenta los aprendizajes que ha dejado la educación en línea, para no volver sólo a las prácticas pre-pandemia (e.g., poner cursos virtuales en la malla curricular), considerando, además, que la forma en que los estudiantes aprenden hoy es diferente a la que se aprendía hace 10 o 20 años, e incluso desde antes de la pandemia, los estudiantes buscaban nuevas formas de aprendizaje apoyados en videos o material disponible en la *web*. Es decir, con la pandemia, sólo se han intensificado las búsquedas.

Frases como “nuestra forma de enseñar no ha cambiado desde tiempo inmemoriales”, “estamos escribiendo una historia en desarrollo”, o “lo positivo de toda esta situación es que ha producido un proceso interesante e indispensable, que se traduce en repensar la educación”, expresan

---

<sup>8</sup> Director del Centro NIC Chile y académico del Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile. Distinguido por sus contribuciones a la enseñanza de la ingeniería en Chile, obteniendo en 2015 los premios “Raúl Devés Jullian” del Instituto de Ingenieros de Chile y el “Premio SOCHEDI”, de la Sociedad Chilena de Enseñanza de la Ingeniería

<sup>9</sup> Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Chile, Ph.D. en Educación Superior con mención en Evaluación y Medición de la Universidad de Michigan, Director de SOCHEDI, Encargado de Investigación de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile

<sup>10</sup> Ingeniera Civil Industrial, M.Sc. Gestión de Operaciones de la Universidad de Chile y Ph.D. en Ciencia de la Computación en la Universidad Católica de Chile. Jefa Unidad Educación Online - Universidad de Chile

<sup>11</sup> Doctora en Tecnologías de la Información y Comunicación Universitat Pompeu Fabra, Académica en la Université Paul Sabatier Toulouse III, en el Institute de Recherche Informatique de Toulouse (IRIT) e investigadora asociada de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Fundadora del equipo de T4DLab de la PUC

<sup>12</sup> Force Concept Inventory es una prueba que mide el dominio de los conceptos exclusivamente enseñados en un primer semestre de física desarrollado por Hestenes, Halloun, Wells y Swackhamer. Fue el primer “inventario conceptual” y desde entonces se han desarrollado varios otros para una variedad de temas.

claramente la situación que se está viviendo en la educación superior, y los desafíos a los que nos vemos enfrentados.

### 3.3.1 La adaptación ante la emergencia

El COVID-19 ha significado un empuje para que sean tiempos de transformación en el mundo de la educación y la tecnología. Casi 1.600 millones de estudiantes en más de 190 países en todos los continentes (94 % de los estudiantes de todo el mundo) se han visto afectados por el cierre de los centros educacionales - preescolares, escolares y de educación superior - (UNESCO, Agosto 2020). En Europa, Asia y América Latina, la educación migró, durante el 2020, en su mayoría a educación *online* en las educaciones primaria, secundaria y universitaria. Los profesores y estudiantes estaban poco preparados para enfrentar este tipo de modalidad de enseñanza, la infraestructura en muchos casos no era la adecuada, y se evidenció la existencia de una gran desigualdad en el acceso a la tecnología.

Ante esta situación, se implementó una “educación remota de emergencia”, y las clases no presenciales se dictaron igual a las presenciales, situación que no es sostenible, porque el aprendizaje no es el mismo. El alumno no aprende de igual forma que en la pedagogía presencial. Hay muchas herramientas que se pueden usar en la educación *online*, pero que no han sido aprovechadas por los docentes.

La encuesta Pulso Estudiantil<sup>13</sup>, aplicada en mayo del 2020 a una muestra de 2.649 alumnos de diferentes universidades y carreras en Chile, muestra que los estudiantes no se encontraban tan bien preparados para cursar las asignaturas en modalidad virtual. Pasar a un curso completo en línea requiere de una capacidad y autonomía muy altas, por lo cual la transición no les resultó fácil. A su vez, también se sintieron perjudicados (i.e., fue frustrante pasar a la modalidad virtual), pues un 78% de los estudiantes encuestados declaran que la modalidad de educación a distancia no ha beneficiado su aprendizaje. Sin embargo, hay que resaltar que, de otros estudios realizados en Chile, se detectó que los alumnos de los primeros años son más flexibles al uso de nuevas herramientas y metodologías de enseñanza, en tanto que los estudiantes de cursos más avanzados tienen tanta resistencia al cambio como la tienen sus profesores.

La modalidad sincrónica en Chile ha sido, al parecer, la primera opción (lo cual también se evidencia en las evaluaciones), a pesar de quedar disponible las grabaciones para que el alumno pueda revisarlas con posterioridad. De hecho, en general las universidades han obligado a mantener las clases sincrónicas.

En el inicio, la mayoría de los profesores no concebía la idea de que las clases fueran no expositivas y tendían a replicar la clase presencial expositiva y no transformaban su práctica. Además, tendían a subestimar el esfuerzo de los alumnos de asistir a videoclases en la misma estructura de clases presenciales. Se produjo una sobre exigencia en los estudiantes, al mantener la misma estructura de clases presenciales (clases de 1 ½ hora, en jornadas continuas de clases sincrónicas). Ello llevó a reclamos y paros de estudiantes, acordando finalmente semanas de descanso intermedias.

Se incrementó la capacitación de los profesores en el uso de plataformas educativas, de teleconferencias, y de otras herramientas tecnológicas. La preparación de las clases *online* requirió de mayor dedicación que la preparación de la clase presencial de parte de los profesores. De todas

---

<sup>13</sup> <http://www.dii.uchile.cl/2020/06/15/resultados-investigacion-pulso-estudiantil/>

maneras, la opinión de los profesores es que, si bien estuvieron sometidos a un cambio acelerado, sienten que aprendieron mucho y el resultado a nivel de satisfacción es, en general, positivo.

Antes de la pandemia se han estado dictando muchos programas de posgrado y de educación continua (diplomados, cursos de pos-título) en modalidad virtual. En el caso de estos programas, la formación *online* funciona muy bien, básicamente porque la motivación de los estudiantes es diferente a la motivación que tienen los estudiantes de pregrado y porque ya cuentan con una formación desarrollada. Se requiere que los estudiantes de pregrado cuenten con una sólida formación básica, lo que permite posteriormente una capacidad ilimitada de aprendizaje. Sin formación básica no se puede aprender.

En la situación de la educación de emergencia que se está viviendo, se ha evidenciado la desigualdad de condiciones de los estudiantes. Al estar presencialmente en la universidad, esta desigualdad se aminora, pues cuentan con espacios, equipamiento e infraestructura más adecuados para avanzar en su proceso formativo.

### 3.3.2 Métodos de enseñanza

#### **Educación y tecnología**

La práctica docente se puede enriquecer si se incorporan herramientas tecnológicas en la docencia. De hecho, hay variados tópicos que se aprenden mejor cuando al estudiante se le da autonomía, flexibilidad horaria, posibilidad de avanzar a su propio ritmo, facilidad para revisar el material, para saltarse lo que ya aprendió, etc. Sin embargo, debe enfatizarse que en la educación virtual debe primar la educación por sobre tecnología, siendo lo más importante, potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La mayor preocupación y dificultad reportada por los profesores recae en la participación de estudiantes en clase, pues ocurre el fenómeno de “cámaras negras”, donde no se tiene retroalimentación de ningún tipo y se pierde aquello que, en clases presenciales, se puede notar (i.e., lenguaje paraverbal).

#### **Manejo de la información**

Desde antes de la pandemia, pero ahora más evidente, está la problemática del adecuado manejo de la información. La gran cantidad de material que está hoy disponible en la red, en muchos casos contiene conceptos errados que los estudiantes no siempre son capaces de distinguir. Se destaca entonces cada vez más la importancia de la preparación de los estudiantes y profesores para distinguir los materiales audiovisuales de calidad. Aparece entonces un rol fundamental de los profesores, el conocer y recomendar material de calidad a sus estudiantes, y de preparar a los estudiantes para saber discernir la proveniencia de los materiales y seleccionar aquellos que sean de instituciones o personas con opinión reconocida.

#### **Nuevas metodologías**

Eric Mazur<sup>14</sup> desarrolló la metodología conocida como *Peer Instruction* (Mazur, 1999), donde a medida que se avanza en los contenidos de la clase, se utilizan cliqueras o algún dispositivo o aplicación móvil de votación en tiempo real (e.g., *Mentimeter*), para que los estudiantes respondan preguntas conceptuales alusiva a los tópicos en discusión. Mazur deriva el *Peer Instruction* en el

---

<sup>14</sup> Sitio web oficial: <http://ericmazur.com/>

*Flipped Classroom*<sup>15</sup>, donde en lugar de abordar los conceptos teóricos en clases y la parte de aplicación práctica y resolución de problemas fuera del horario de cátedra, se invierte el orden, y se exige a los alumnos preparar los contenidos teóricos antes de la clase, y es en la clase misma donde se resuelven problemas, se declaran dudas y se profundizan los contenidos. No obstante, a pesar de estar de moda, el problema de este tipo de prácticas radica en la idiosincrasia de los estudiantes, quienes a menudo asisten a clases sin haber preparado la misma previamente (e.g., leer los apuntes indicados por el profesor, visitar los sitios web o videos sugeridos, etc.). Mazur propone una nueva técnica de enseñanza a la cual denomina *Perusall*<sup>16</sup>, la cual busca transformar la actividad de revisar, por ejemplo, el apunte del curso en forma individual antes de la clase, en una actividad social.

En Chile se han creado MOOCs, que pueden representar distintos niveles de soporte institucional y también reconocimiento (en créditos) para los estudiantes. Se puede pasar desde MOOCs como cursos de servicio, a MOOCs que son utilizados como una clase invertida en un curso en particular. Las experiencias realizadas con MOOCs, que evalúan la adopción y aprendizaje por parte de los alumnos, utilizando modelos híbridos de enseñanza, demostraron que el aprendizaje con modelos de enseñanza híbrida permite alcanzar resultados de aprendizaje similares al aprendizaje tradicional, y que los alumnos que interactuaron con los modelos híbridos desarrollaron competencias que les permitían aprender cómo aprender y a trabajar en equipo, competencias que generalmente no se desarrollan en cursos tradicionales.

### 3.3.3 Evaluación

De los temas más importantes que han sido discutidos en las diferentes reuniones, aparece la evaluación. Una opinión relevante radica en que la evaluación atenta contra el aprendizaje cuando la meta de aprender se cambia por la meta de pasar el curso (i.e., tener buenas notas en las evaluaciones), desarrollándose métodos o prácticas estratégicas orientados a pasar el examen, y no necesariamente a obtener un aprendizaje real. La aplicación de diferentes sistemas de evaluación se ve dificultada fuertemente porque los alumnos arrastran una cultura “nota-céntrica” desde el colegio, lo que hace difícil la comprensión de otros tipos de evaluaciones y su relevancia.

Se deben repensar las evaluaciones; replantear la forma de evaluar, teniendo claridad de qué se quiere evaluar y por qué se está evaluando, manejando el concepto de evaluación para el aprendizaje y no del aprendizaje. Para ello es fundamental aplicar evaluaciones formativas de forma continua. Se plantea el desafío de evaluar tomando en cuenta el hecho que los alumnos tienen acceso a toda la información posible. En tal sentido, las notas pueden ser mejores que en la modalidad presencial, si no se considera que la evaluación se desarrolla en un entorno en el que se tiene acceso a la información. Es de notar que esta situación se parece más a la realidad, en cuanto a que la práctica de la profesión ocurre en ambientes muy similares.

Robert Talbert<sup>17</sup> propone el concepto denominado *Mastery grading*<sup>18</sup>. Dicho enfoque, inspirado en el trabajo desarrollado por Linda B. Nilson (Nilson, L.B., 2015), se diferencia del enfoque tradicional pues, en primer lugar, se definen los objetivos de aprendizaje (i.e., lista de conocimientos o habilidades asociadas al curso), y para cada uno de esos objetivos se proponen formas de evaluar el dominio que tiene el estudiante. La salvedad es que el alumno puede reintentar la evaluación en

---

<sup>15</sup> Brame, C., (2013). Flipping the classroom.

Recuperado el 24/12/2020 desde <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/>.

<sup>16</sup> Sitio web oficial: <https://perusall.com/about>.

<sup>17</sup> Profesor en el Departamento de Matemáticas en Grand Valley State University, Allendale, Michigan, EE.UU. Sitio web oficial: <http://rtalbert.org/>

<sup>18</sup> <https://rtalbert.org/mastery-grading-and-academic-honesty/>

caso de no completar el 100% del dominio de los contenidos, incorporando la retroalimentación entregada por sus profesores. La gran tarea es cómo monitorear los aprendizajes del estudiante. Un camino para ello podría ser el enfoque *Mastery Grading*, o llevar una “hoja de vida académica” del estudiante para conocer su evolución, logros y aprendizajes en el tiempo (e.g., U-planner<sup>19</sup>).

### 3.3.4 Organización de la educación virtual

En periodos no estructurados, como el actual, donde se dan mayores libertades para que alumno no asista a clase en tiempo real y luego vea las grabaciones en otro tiempo, hay más tiempo asincrónico involucrado, y se requiere más de una organización autorregulada del estudiante, el aprendizaje y comportamiento entre pares diverge drásticamente. Casi el 100% de las clases son grabadas, lo que permite contar con gran cantidad de material a disposición de los estudiantes, así como cambiar lo sincrónico por asincrónico.

Los profesores han tenido que destinar mucho esfuerzo para aprender, así como también para repensar y replantear las clases. Ello ha significado mucho trabajo extra y gran desgaste para los profesores, quienes además han tenido que seguir cumpliendo con las otras actividades académicas (investigación, vinculación con el medio, entre otras). Sin embargo, se debe reconocer que, si bien el costo inicial de preparar un curso es muy alto, posteriormente disminuye y pasa a ser menor o igual que en un curso presencial.

Se hace evidente la existencia de una gran brecha entre profesores y estudiantes en cuanto a la finalidad con que se usa la tecnología. En muchos casos el profesor aprende de sus alumnos, lo que no disminuye su autoridad como formador, sino que viene a demostrar la importancia de la colaboración entre los actores en el proceso formativo para lograr una co-construcción del conocimiento entre pares. Se debe potenciar el trabajo colaborativo, e insistir en la importancia de la interacción de docentes con alumnos.

Muchas veces existe una discordancia entre la carga percibida por el profesor y el alumno. Ello debe ser considerado en el diseño de las evaluaciones y en la atención a la sobrecarga de los estudiantes. Es relevante la coordinación institucional entre los profesores, para que se cumpla con la dedicación de los estudiantes a cada asignatura (evitando aumento de actividades de evaluación, como controles, tareas, presentaciones). Se recomienda no abusar de las sesiones sincrónicas, aprovechándolas para cuando se tiene que interactuar con los alumnos. Es ideal entregar de antemano contenido para que los alumnos lleguen a la clase con los temas leídos y puedan discutir. Ello conlleva la necesidad de reordenar los contenidos de tal forma que los alumnos se puedan reunir a discutir los temas.

### 3.3.5 Integridad

Un gran desafío pendiente, incluso desde antes de la pandemia, se refiere a la integridad académica que, sin duda alguna, ha sido transgredida “como nunca” a juicio de algunos participantes. Ahora bien, como lineamiento general, se debe tener en cuenta que el estudiante copia o plagia menos, cuando tiene una mayor valoración de la propiedad intelectual, tema que en general no se enseña en las universidades, al menos no en los niveles que se requieren.

De las características más complejas que se han evidenciado con la modalidad de educación a distancia, es que ha sido común encontrar falta de autorregulación y autonomía. Aquí se vislumbra un tema importante para ser trabajado en profundidad por las universidades, para lograr

---

<sup>19</sup> Sitio web oficial: <https://www.u-planner.com/es/>

profesionales con capacidad de aprender a lo largo de la vida de forma autónoma. Es importante dejar espacio de trabajo autónomo de los estudiantes, no infantilizarlos, para que vayan creciendo en su autonomía. La evaluación debe ser justa, siendo planteada con enfoque formativo y no con un objetivo sancionador.

Es importante repensar los códigos de ética y discutir de manera permanente el tema de la ética, tanto con los estudiantes como con los profesores.

### 3.3.6 El Currículum implícito

En el Seminario Educación Superior Inclusiva: Potencialidades del Currículo Implícito<sup>20</sup> se plantea la importancia del currículum implícito<sup>21</sup> en la formación integral de los estudiantes, se da cuenta de las dificultades que la pandemia ha originado en ella, y se explicitan los desafíos que la educación superior tendrán que asumir en el futuro cercano para ayudar a cerrar las brechas que se han ido abriendo.

La formación que reciben los estudiantes en educación superior, además de la formación profesional (desarrollo de competencias disciplinarias específicas para la incorporación al mercado laboral) y de la formación académica (conocimientos teóricos y metodológicos de un área determinada, orientados a la comprensión de la disciplina), tiene un componente relevante, correspondiente a la formación personal que en este seminario es llamada formación de ciudadanía. A causa de la pandemia, los estudiantes han perdido la posibilidad del aprendizaje implícito que se alcanza con la participación y asistencia a espacios universitarios (bibliotecas, salas de estudio, espacios recreativos, talleres extraprogramáticos, actividades culturales y deportivas etc.) y otros extramuros, así como en actividades extracurriculares y de contacto físico y social con los pares y profesores. Muchas universidades han potenciado sus programas de apoyo a estudiantes, dando especial atención a la dimensión socioemocional del aprendizaje, pero se mantienen grandes desafíos para generar recursos de aprendizaje en contextos de inestabilidad, crisis y alta complejidad.

Un desafío es desarrollar un buen esquema de enseñanza híbrida para las carreras de ingeniería, que aproveche las ventajas del modo *online* y el presencial.

## 3.4 Situaciones que se vislumbran a futuro, preguntas y reflexiones

### 3.4.1 Currículum implícito

La interacción presencial y la vida universitaria son importantes en la formación de los profesionales con sellos universitarios propios y diferentes, todos ellos necesarios. De seguir con educación a distancia, ¿tendremos generaciones futuras uniformes? ¿Serán todos los profesionales iguales, sin los sellos característicos que entrega cada universidad? ¿Qué nos va a pasar como sociedad? De las dificultades que se han detectado, se considera que las actividades de interacción social son lo más relevante que se está perdiendo. Se destaca la importancia de la interacción entre estudiantes, entre profesores, y la interacción entre todos los integrantes de la comunidad universitaria, que va mucho más allá de la mera transmisión de conocimientos, sino que envuelve el proceso formativo como un todo, que integra experiencias, vivencias y emociones, y que da cuenta de la diversidad de la sociedad, permitiendo sentirse parte de ésta y de su construcción. ¿Estamos perdiendo la

---

<sup>20</sup> <https://cinda.cl/noticias/educacion-superior-inclusiva-potencialidades-del-curriculo-implicito/>

<sup>21</sup> Se define currículum implícito a lo que la escuela transmite como efecto del ambiente o "cultura de la escuela", como también se le ha denominado, producto de las interacciones que se producen entre docentes y alumnos y entre éstas y los contenidos culturales que se transmiten.

experiencia del impacto del profesor como formador, como maestro, y motivador de sus estudiantes, y, en definitiva, de todo lo que ocurre fuera de la clase?

Se espera que el rol del profesional sea el de una persona inserta en una sociedad. Asusta entonces pensar que el profesional que se titule en esta modalidad salga con la idea de “yo aprendo solo, yo solo me gané mi título, yo me formé a mí mismo, y no necesito de los demás. No soy parte de la sociedad”.

En relación a lo que se ha perdido en formación de ciudadanía – causado por la pérdida de oportunidad de desarrollar el curriculum implícito - entre los principales desafíos que se plantean, es dar respuesta a las preguntas (CINDA<sup>20</sup>):

- ¿cómo restituir en la formación integral del estudiante aquello que la vida estudiantil incluía previamente de forma “natural”?
- ¿cómo dar nuevamente cabida a instancias ligadas al curriculum implícito en la experiencia estudiantil de la actual formación a distancia?

Se proponen acciones en gestión y en docencia, tales como contar con una normativa que facilite la participación transversal de todos los actores institucionales, con una orgánica que garantice esta participación, así como garantizar espacios para la gestión e interacción estudiantil que robustezca las posibilidades de vivenciar el curriculum implícito. Además, desde la docencia, se propone valorar las experiencias extracurriculares e informales, plantear la formación transversal con foco en el desarrollo de competencias de orden colectivo y colaborativo, considerar el curriculum implícito como un espacio valioso para el aprendizaje. Para que ello ocurra, es necesario propiciar recursos y oportunidades para intencionarlo.

### 3.4.2 Tecnologías, resultados de aprendizaje y métodos pedagógicos

Es muy importante definir el modelo educativo que aborde estas nuevas metodologías, capacitar a los profesores - en planificación de las clases, en didáctica, en preparación del material de enseñanza, en metodologías de evaluación -, y desarrollar el adecuado soporte tecnológico.

Con la experiencia adquirida, se llega a la conclusión que, a partir del primer año, hay que tratar de no “encajar” a los estudiantes, dándoles mayor flexibilidad. Hay que considerar que los alumnos siguen siendo tan inteligentes y los profesores siguen siendo tan buenos, como en la época de la presencialidad. Hay una tremenda oportunidad de mejorar la educación usando las herramientas tecnológicas. En general, en cuanto a los aprendizajes, en promedio se ha detectado que se están logrando los mismos aprendizajes (entre las modalidades presencial y virtual), pero no se está sacando provecho de toda la potencialidad, si se ocuparan de mejor forma todas las herramientas tecnológicas que existen. Existe, por otra parte, entre algunos profesores, una preocupación respecto del nivel de formación básica que logran los alumnos de los primeros años, en cuanto a la formación conceptual elemental, en áreas como la física y las matemáticas. Al volver a la modalidad presencial o semi-presencial, será necesario determinar la brecha que se deberá suplir en lo que no se ha logrado mediante la formación virtual, tanto en estudiantes como en egresados, y poder diseñar e implementar estrategias para superar dichas brechas, como por ejemplo, apoyo con acciones remediales profundas en los cursos superiores, entrega de material especialmente desarrollado por las universidades para los egresados, certificaciones adicionales, entre otras, todo lo cual representa una gran responsabilidad de las universidades.

En cuanto a los estudiantes de primeros años se ha detectado una dificultad al tener que enfrentarse a una situación nueva, a desarrollar su capacidad de pensar y así poder entender por sí solos. La Universidad debe aplicar estrategias para desarrollar estas competencias, fundamentales para la formación de los profesionales de la ingeniería civil.

En lo que respecta a los egresados, aparece una pregunta relativa a quién determina la calidad de los egresados, en base a estándares comunes. Cada vez resalta más la preocupación de la formación de los profesionales, y se plantea la necesidad de avanzar en procesos de habilitación profesional y de exámenes nacionales en el área de la ingeniería.

A nivel profesional, desde la opinión de ingenieros con experiencia laboral formada, la opinión es que se está aprovechando muy bien la tecnología. Las visitas a terreno han sido reemplazadas por vuelos de drones, que son igual o mejores en cuanto a la información que se entrega. Las grandes oportunidades que aparecen con el desarrollo tecnológico se pueden usar como activo. Hay herramientas muy poderosas. Como ejemplo, hay ensayos muy interesantes que pueden ser transmitidos desde laboratorios extranjeros, lo que entrega muchas ventajas.

### 3.4.3 Futuras modalidades de enseñanza

Por una parte, las universidades han tenido que dar respuesta a la coyuntura, tratando de resolver la problemática ante la emergencia y dar continuidad al proceso formativo de sus estudiantes. Esta respuesta a la coyuntura es un tema circunstancial. Por otra parte, ante esta situación de excepción, al preguntarse si una vez pasada la emergencia, se volverá a la situación anterior, la respuesta más probable es que no. El mundo cambió y las universidades adoptarán soluciones híbridas, por lo que se requiere contar con orientaciones de cómo va a ser a futuro. No hay que desaprovechar lo que se ha aprendido, como, por ejemplo, el hecho que la tecnología genera mayores posibilidades de participación, al contar con metodologías que ayudan a motivarla, o que la tecnología aumenta el acceso a material para que los docentes mejoren la docencia. En gran medida, para la docencia, la tecnología es una oportunidad, en tanto se sepa aprovechar. Un tema no menor, es el hecho que la tecnología hoy permite tener la posibilidad de contar con profesores de alta calidad, de todo el mundo, asistiendo a una clase o a una parte de la clase. Se tiene la oportunidad de dictar cursos compartidos entre las universidades, resaltando la importancia de trabajar inter-facultades e inter-universidades. Hoy es más fácil la cooperación con instituciones extranjeras que entre las instituciones chilenas, que se consideran competencia. Es una mentalidad que permea en toda la sociedad chilena. Debe incentivarse la colaboración, potenciando cursos con alumnos de otras universidades y con participación de profesores de distintas universidades. Será una buena instancia de formar en una cultura solidaria e inclusiva.

Es un hecho que efectivamente sí hay cosas que no se pueden hacer de manera virtual, como las prácticas en terreno, laboratorios, etc., lo cual es diferente entre las especialidades de ingeniería. Se han producido espacios interesantes, como la virtualización de laboratorios, nuevas experiencias, espacios nuevos, etc., lo importante es que no se pierdan estas experiencias y se sigan aprovechando y explotando adecuadamente para la mejoría de la enseñanza.

## 4. ENCUESTAS A PROFESORES Y ALUMNOS

Se diseñaron y aplicaron encuestas con el objetivo de conocer la percepción de los profesores y estudiantes de ingeniería civil sobre su experiencia en la educación a distancia que se ha estado entregando durante el año 2020 en Chile.

Se describen en este capítulo los principales resultados obtenidos.

### 4.1 Detalle de encuestas

A continuación, se entrega la ficha técnica del instrumento (encuesta) aplicados a profesores y estudiantes, con el objeto de levantar información considerada relevante para el desarrollo de este informe.

Profesores	Estudiantes
<b>Población Objetivo</b>	
Profesores que realizan clases en carreras de ingeniería, en las universidades chilenas	Estudiantes de carreras de ingeniería, en las universidades chilenas
<b>Muestra estadística</b>	
240 respuestas validas, en un muestreo aleatorio, sin reemplazos	482 respuestas validas, en un muestreo aleatorio, sin reemplazos
<b>Nivel de precisión</b>	
Error estimado $\pm 6,3\%$ , considerando varianza máxima y un 95% de confianza. Para un muestreo aleatorio sobre la población objetivo <sup>22</sup>	Error estimado $\pm 4,5\%$ , considerando varianza máxima y un 95% de confianza. Para un muestreo aleatorio sobre la población objetivo <sup>23</sup>
<b>Instrumento</b>	
Estructura considera 24 preguntas de selección, más dos preguntas abiertas	Estructura considera 26 preguntas de selección, más una pregunta abierta
<b>Periodo de aplicación</b>	
Aplicación del 09 de noviembre al 09 de diciembre de 2020.	Aplicación del 09 de diciembre al 15 de enero de 2021.
<b>Profesores</b>	
<b>Estudiantes</b>	
1.- Universidades, en las que sus profesores respondieron, 38 Instituciones.	1.- Universidades, en las que sus estudiantes respondieron, 38 Instituciones.
2.- Edad de los encuestados, en un rango de 23 a 80 años	2.- Declaran 22 especialidades distintas (en ellas se incluye plan común)
3.- Experiencia en docencia en ingeniería, rango de 0 a 50 años	3.- Año de ingreso a estudiar ingeniería
4.- Profesiones, todas las especialidades de ingeniería, más ciencias básicas y otros	2020, 22,6%
5.- Grado:	2019, 12,7%
46,3% doctorado	2018, 11,2%
37,9% Magister	2017, 10,0%
15,8% Licenciado	2016, 10,6%
6.- Antes de octubre, sólo el 17,1% había realizado clases a distancia.	2015, 7,9%
	Anteriores, 25%

Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

<sup>22</sup> Para determinar la población objetivo, se procedió de la siguiente forma: se consideró el número total de estudiantes de carreras de Ingeniería 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. Es importante explicitar que 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 (esta situación se produce, ya que la Base Índices muestra los antecedentes del año anterior y por ello es posible que algunos programas ya no estén vigentes al momento de realizar el cálculo, así como también otros nuevos que se suman a la oferta). Para efectos del estudio, se consideró un escenario, con un margen de seguridad, al momento de calcular la muestra estadística válida para nuestro estudio. Dado lo anterior, se definió que la población correspondía a 15.000 potenciales personas que ejercen la docencia en carreras de Ingeniería Civil.

<sup>23</sup> En el caso de los estudiantes, se consideró el número total de estudiantes que cursan programas de ingeniería civil, el cual, dependiendo de los programas que se consideren pertinentes, está en un rango de entre 100.000 y 140.000. Dado lo anterior se definió una población objetivo de 150.000 estudiantes.

## 4.2 Análisis de los resultados

A continuación, se presenta un breve resumen de los elementos considerados más importantes para nuestro estudio, a partir del análisis de los resultados de las encuestas. Para efectos de presentación, se realiza una división por temáticas de interés y no necesariamente por profesores y estudiantes, ya que se entiende que, al evaluar el proceso de clases remotas, ambos son parte de la situación.

### 4.2.1 Equipamiento, acceso y percepciones

Los estudiantes, en su mayoría (un 83% de ellos), indican que una o más de las siguientes situaciones condicionan sus aprendizajes:

- Sólo el 25% de los estudiantes señala que cuenta con una conexión a internet adecuada para el desarrollo de sus clases a distancia.
- El 40% de los estudiantes indica que cuenta con un espacio adecuado, para el desarrollo de sus clases.
- Un tercio de los estudiantes indica que cuenta con equipo o computador adecuado para sus clases.

83% de los estudiantes, consideran que estas variables condicionan sus aprendizajes e indican que cuentan con:



Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

- En función de lo anterior, un 56% de los estudiantes señala que contaron con apoyo en conexión y 38% con apoyo en equipos.

Los estudiantes indican que recibieron apoyos en los siguientes:



Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

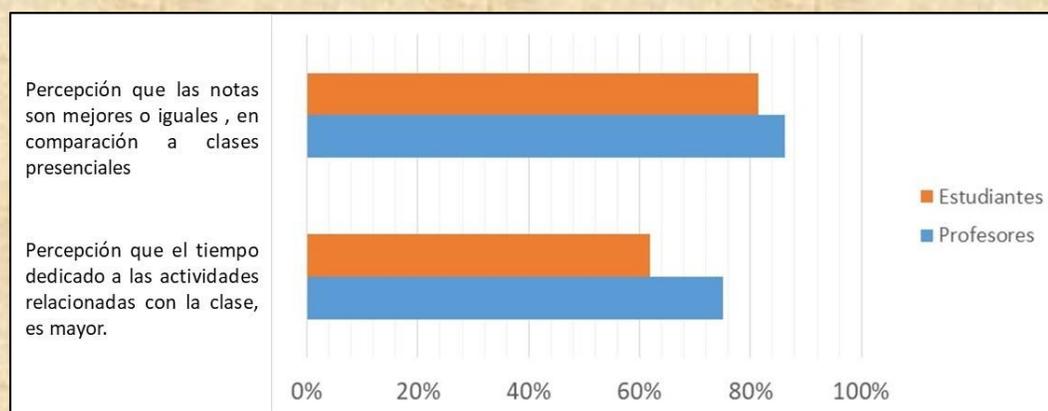
- Finalmente, los estudiantes declaran que si bien la experiencia ha sido positiva, en su mayoría declaran que la asistencia es menor y la calidad del proceso es menor a la esperada.

Si bien los profesores también declaran que existen elementos distintos a la realización de la clase que condicionan los aprendizajes, en su mayoría plantean lo siguiente:

- Asistencia a clases ha sido similar a la presencial.
- Considera que ha sido una experiencia positiva.
- El 75% de los profesores considera que el tiempo de preparación de clase es mayor, en comparación a las presenciales.

#### 4.2.2 Instrumentos, métodos y notas

- Los estudiantes y profesores, en su mayoría (un 81,5% y un 86,3% de ellos, respectivamente), indican que las notas en la modalidad actual, son mejores o iguales que las de las clases presenciales.
- Un 61,9% de los estudiantes y un 75% de los profesores, declaran que actualmente deben dedicar más tiempo a sus actividades, evaluaciones y preparación de clases, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

- Los estudiantes consideran que el trabajo en equipo en esta modalidad ha contribuido a su aprendizaje.
- Los estudiantes y profesores coinciden que los instrumentos de evaluación que más aportan son: la entrega de informes con exposición y preguntas del profesor, en actividades sincrónicas.
- Los estudiantes difieren en la valoración de tareas y controles similares a los de clases presenciales, ya que indican que son un bajo aporte a la medición del aprendizaje, en tanto que los profesores los valoran.

#### 4.2.3 Aprendizajes y conocimientos

- El 90% y 93% de los profesores realizaron evaluaciones formativas (con o sin calificación) y sumativas, respectivamente, en el formato de educación a distancia. En este aspecto los estudiantes se encuentran divididos entre aquellos que consideran que sus notas finales reflejan en parte el nivel de los aprendizajes obtenidos (40%) y los que consideran que no siempre lo refleja (39%).
- Un gran número de profesores percibe que no es posible (46%) o simplemente no sabe si es posible (13%) medir adecuadamente los aprendizajes en el formato de educación a distancia.

- Los estudiantes consideran que la carga académica fue mayor (59%) que en un año normal.
- Los profesores consideran que durante el formato de educación a distancia lograron abordar la misma materia (56%) o menos materia, pero lo esencial (35%).
- Los estudiantes indican que durante este periodo las prácticas o herramientas más utilizadas por los profesores fueron: Trabajos en equipo (con y sin entrega de informe), clases síncronas dictadas por el profesor, mini cápsulas (pocos minutos) grabadas por los docentes.
- Los profesores consideran que, en comparación con las clases presenciales, en el formato de clases a distancia los aprendizajes fueron de peor calidad (38%), mientras que un 35% cree que fue igual. En este aspecto un 75% de los estudiantes considera que las clases a distancia durante este 2020 fueron de peor calidad que en un año normal.

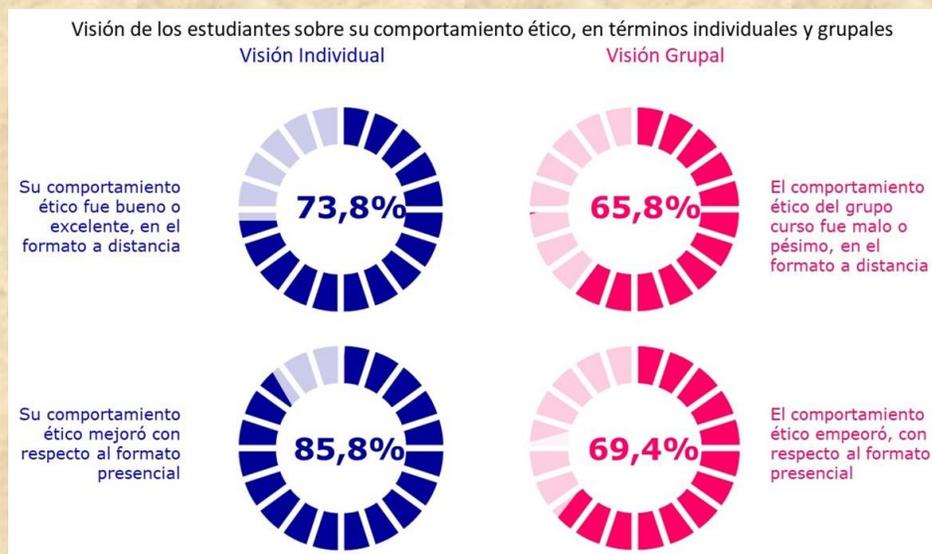


Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

- En cuanto al aprendizaje de los estudiantes para desarrollar su capacidad de resolver problemas reales, el 46% de los profesores cree que se logra, pero en un grado menor que en el formato presencial, mientras que un 32% cree que se logra de la misma manera. Por su parte, cuando los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto con 10 opciones (respondiendo un máximo de 3 alternativas), el 61% de las elecciones apuntaban a que lograron aplicar los contenidos enseñados en un problema real.

#### 4.2.4 Percepción ética

- Los profesores consideran (52,5% de ellos) que el comportamiento ético de los estudiantes empeoró en este formato.
- Los estudiantes manifiestan una dicotomía en términos de que consideran que: su comportamiento ético individual fue bueno o excelente (73,8%) y que adicionalmente mejoró (85,8%) en este formato; en cambio declaran que el comportamiento del grupo curso fue malo o pésimo (65,8%) y que adicionalmente empeoró en este formato (69,4%).



Fuente: Elaboración propia de la Comisión.

#### 4.2.5 Otros hallazgos y consideraciones

En este punto se comparten de forma resumida y focalizada las respuestas a las preguntas abiertas tanto de profesores como estudiantes, pudiendo destacar en ellas, lo siguiente:

- a) Si bien un número significativo de profesores considera que este formato no le permitió generar otro tipo de interacciones con sus colegas, la gran mayoría de ellos declaró lograr otro tipo de interacciones, entre las que se destacan:
  - Nuevas prácticas pedagógicas o innovación en ellas.
  - Conocer otras herramientas y plataformas para el desarrollo de sus clases.
  - La facilidad de generar actividades inter-institución o con expertos nacionales e internacionales, así como también actividades entre pre y posgrado.
  - Mayor eficiencia en el tiempo de las reuniones.
  
- b) Si bien la gran mayoría de los profesores manifestó en sus comentarios abiertos, aspectos positivos y negativos en este nuevo formato, así como oportunidades para el futuro, a continuación, se destacan las siguientes opiniones:
  - La pérdida de interrelación e interacción entre profesores y estudiantes, inclusive más allá de la clase presencial (la vida universitaria).
  - El logro de un grupo de estudiantes, en su desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo, así como también la necesidad de trabajar el desarrollo de esta capacidad en el otro grupo de estudiantes.
  - El avance en el desarrollo y utilización de nuevas prácticas y herramientas pedagógicas, así como también, la necesidad de compartir (todos) y avanzar en el desarrollo y uso de ellas, ya sea mediante capacitación o perfeccionamiento; o definitivamente desde la innovación.
  - La oportunidad de seguir avanzando en el uso de estas tecnologías, pensando en un futuro, con clases *blended* o híbridas.
  - La falta de actividades prácticas (laboratorios y talleres) o de salidas terreno, que afectan los aprendizajes y los conocimientos.
  - Las condiciones de acceso, conexión, equipamiento y espacio físico, de los estudiantes y profesores, condicionan en desarrollo de la actividad docente y por tanto los aprendizajes de los estudiantes.

- c) Se destacan los siguientes comentarios abiertos de los estudiantes:
- Si bien reconocen el apoyo en conexión y equipo, por parte de las instituciones de educación, aún falta mucho apoyo en conexión, equipo y condiciones para los estudiantes.
  - Plantean que muchos docentes carecen de preparación o capacidades para realizar clases en este formato y adicionalmente existen algunos con una mala actitud hacia los estudiantes.
  - Plantean que los aprendizajes son menores, pocos o bajos en comparación con el formato presencial.
  - Plantean la necesidad de revisar el costo de los aranceles en función del uso de la infraestructura.

### 4.3 Síntesis

La mayoría de los estudiantes (83%), indicaron que su aprendizaje estuvo condicionado por dificultades relacionadas con la infraestructura, el equipamiento y la tecnología que tienen a disposición en sus hogares.

Gran parte de los estudiantes (61,9%) y de los profesores (75%), declararon que actualmente deben dedicar más tiempo a sus actividades, evaluaciones y preparación de clases, respectivamente. El 75% de los estudiantes consideraron que las clases a distancia durante 2020 fueron de peor calidad que en un año con clases presenciales.

Tanto los estudiantes como los profesores indicaron que, si bien las calificaciones mejoraron, los aprendizajes no mejoraron en la misma medida que las calificaciones. Sin embargo, en preguntas con alternativas, los estudiantes seleccionaron en un 61% la opción que indicaba que lograron aplicar los contenidos enseñados, en un problema real. Una buena parte de los profesores declaró tener dificultades para construir evaluaciones que permitan medir adecuadamente los aprendizajes en el formato de educación a distancia.

Se observa una diferencia en la valoración de los instrumentos de evaluación, por parte de estudiantes y profesores, en relación con su aporte a la medición del aprendizaje.

Más de la mitad de los profesores (52,5%) consideró que el comportamiento ético de los estudiantes empeoró en este formato, en tanto que los estudiantes consideraron que su comportamiento ético individual fue bueno o excelente (73,8%). Así también declararon que el comportamiento del grupo curso fue malo o pésimo (65,8%) y que empeoró en este formato (69,4%).

Los profesores indicaron aspectos negativos en este formato, tales como: no se generaron mayores interacciones entre colegas; se generó una pérdida de la interacción entre profesores y estudiantes; faltaron actividades prácticas de laboratorios, talleres o salidas a terreno; malas condiciones de acceso, conexión, equipamiento y espacio físico de estudiantes y profesores. Así también destacaron aspectos positivos y oportunidades para el futuro, tales como: hubo desarrollo de capacidad de trabajo autónomo en algunos estudiantes; aumentó el desarrollo y utilización de nuevas prácticas, herramientas pedagógicas y uso de nuevas tecnologías e innovación; existe la oportunidad de seguir avanzando con clases híbridas.

Los estudiantes reconocieron el apoyo en conexión y equipo por parte de sus universidades, pero lo consideraron insuficiente. En algunos casos plantearon una insuficiente preparación de sus profesores para realizar clases en este formato y una disminución en los aprendizajes logrados.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE ESTUDIOS FUTUROS

La educación a distancia se tuvo que implementar a partir de fines del año 2019 en algunas universidades a causa del denominado “estallido social”, y en todas las universidades a partir de marzo 2020, fecha en que inició la pandemia por COVID-19 en Chile.

Esta situación, que fue de emergencia, movilizó a todas las comunidades académicas para lograr dar continuidad a su labor académica. Es así como las universidades apoyaron con equipamiento y acceso a redes a sus alumnos, con capacitación a sus profesores y con la adecuación de sus lineamientos y reglamentos para responder a la denominada educación a distancia. De la experiencia vivida en estos años, se recaban conclusiones que tienen aspectos positivos y otras que presentan los aspectos más difíciles y que implican desafíos que deberán ser superados en el futuro cercano, una vez se haya normalizado la situación del aislamiento al que la población debe adherirse por causa del COVID-19.

El Instituto de Ingenieros de Chile, preocupado por conocer la formación de los Ingenieros Civiles en estas condiciones de educación a distancia, formó una Comisión para profundizar en ello, lo que se traduce en este informe.

Es importante diferenciar entre dos situaciones: por una parte, la pandemia es una circunstancia a la que la educación se ha debido adecuar; por otra parte, los cambios experimentados de manera acelerada indican que, una vez terminada la pandemia, el sistema educacional no volverá a la situación anterior a la pandemia, y de seguro aprovechará las experiencias adquiridas mejorando y superando las debilidades y dificultades que se han presentado durante la emergencia.

Si bien aparecieron diferentes cuestionamientos en torno al sistema educativo, que incluso venían desde antes del comienzo de la pandemia (e.g., integridad académica) y este evento sólo fue el punto crítico, la mayoría de las instituciones logró adaptarse rápidamente al nuevo escenario, dando cuenta del potencial de adaptación y resiliencia de los docentes y alumnos. No obstante, la evidencia muestra que, más allá de una adaptación integral (i.e., reformulación de cursos, evaluaciones, etc.), muchas instituciones flexibilizaron los programas de estudio priorizando aquello que resultase esencial de cada curso. De este modo, surgen dudas y cuestionamientos respecto al nivel y calidad de la educación brindada a los estudiantes durante el periodo online o, visto desde otro ángulo, la calidad de los programas de los cursos de ingeniería. Ahora bien, estos cuestionamientos abren una oportunidad de mejorar el sistema de educación en Chile, que podrían conducir a la elaboración de programas académicos flexibles y de fácil migración a modalidades remotas o híbridas en casos de nuevas pandemias o eventos naturales (e.g., lluvias intensas y continuas, terremotos, etc.) que pudiesen afectar el desarrollo “normal” del proceso educativo.

Dentro de los efectos positivos que emergen de la educación a distancia que se ha debido implementar a causa de la pandemia, es el que se ha producido un proceso interesante e indispensable, que se traduce en repensar la educación, dejando claro que en la educación *online* debe primar la educación por sobre la tecnología, potenciando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este replanteo deja en evidencia la importancia de contar con sistemas adecuados de evaluación, separando claramente el significado entre evaluación y calificación, y considerando la evaluación como parte relevante del proceso formativo.

Se debe asegurar que las universidades logren establecer una tríada Organización, Tecnología y Pedagogía (Sangrà, y otros, 2020) coherente y consistente, lo que resulta estratégico para lograr una educación *online* de calidad, es decir: Tecnología y Organización para definir las estrategias; Organización y Pedagogía para darle Sustentabilidad; y Pedagogía y Tecnología para lograr pertinencia y efectividad en el proceso formativo.

Para lograr una educación *online* de calidad es necesario, entre otros aspectos, que ésta forme parte de la Misión, Visión y Plan Estratégico Institucional y que debe establecerse un sistema de Gobierno y de Gestión adecuado a este tipo de educación. Debe formar parte del Proyecto Educativo, tener diseñado e implementado un campus online y contar con un equipo especializado en formación online. El cuerpo docente debe ser perfeccionado con nuevas capacidades y actitudes, con habilidades pedagógicas y tecnológicas para usar y aplicar herramientas y recursos de aprendizaje para la docencia no presencial. Los docentes deben tener capacidad de curación de contenidos, para ponerlo a disposición y compartirlo con los alumnos. El proceso de enseñanza – aprendizaje debe centrarse en menos correcciones y más retroalimentación a los estudiantes. Se requiere un docente dispuesto a trabajar en redes de docentes y establecer diferenciación de roles en el proceso enseñanza – aprendizaje.

De la encuesta aplicada a profesores y estudiantes de Ingeniería Civil acerca de su percepción de la educación a distancia durante el año 2020, se recabaron las siguientes conclusiones:

El aprendizaje de los estudiantes ha estado condicionado por las malas condiciones de infraestructura, equipamiento y tecnología que tienen a disposición en sus hogares. Si bien los estudiantes reconocieron el apoyo en conexión y equipo por parte de sus universidades, lo consideraron insuficiente. Por otra parte, en algunos casos plantearon una insuficiente preparación de sus profesores para realizar clases a distancia, y consideraron que éstas fueron de peor calidad durante el año 2020, reconociendo, además, una disminución en los aprendizajes logrados, aunque las calificaciones fueron mejores. Por último, los estudiantes indicaron que lograron aplicar los contenidos enseñados en un problema real.

Entre los aspectos negativos en el formato de educación a distancia, los profesores destacan la pérdida de interacción profesor-profesor, y profesor-estudiante; la falta de actividades prácticas de laboratorios, talleres o salidas a terreno; las malas condiciones de acceso, conexión, equipamiento y espacio físico para estudiantes y profesores. Por otra parte, destacaron aspectos positivos y oportunidades para el futuro, tales como el aumento de la capacidad de trabajo autónomo en algunos estudiantes, el desarrollo y utilización de nuevas prácticas, herramientas pedagógicas y uso de nuevas tecnologías e innovación, y la oportunidad de seguir avanzando con clases híbridas.

En las reuniones con organizaciones de educación se destacó la necesidad del trabajo colaborativo entre las facultades de Ingeniería y entre las universidades chilenas, con lo que se pueden aprovechar las potencialidades que ha demostrado tener el trabajo y la educación a distancia. Se plantea fuertemente que el futuro de la educación se dirige muy probablemente hacia una educación híbrida, basándose en casos y lecciones aprendidas de estudios realizados recientemente, y de la experiencia adquirida en estos años.

Entre los grandes desafíos que se destacan en la educación remota está la recuperación de la experiencia del impacto del profesor como formador, como maestro, y motivador de sus estudiantes, así como de todo el proceso formativo que ocurre fuera de la clase (currículum implícito).

Otro gran desafío es recuperar las brechas que se detectan en la formación profesional (desarrollo de competencias disciplinarias específicas para la incorporación al mercado laboral), en la formación académica (conocimientos teóricos y metodológicos de un área determinada, orientados a la comprensión de la disciplina) y en la formación de ciudadanía (currículum implícito), diseñando los sistemas de detección de dichas brechas, con lo cual poder implementar todo lo que se requiera para superarlas. La Universidad deberá así cumplir con el compromiso con la sociedad de formar profesionales preparados para servir al país, con el máximo rigor académico, y con la formación en ciudadanía que se requiere para tener un país justo y solidario.

En relación a la problemática que se levanta sobre el comportamiento ético de los estudiantes, se observa una muy mala percepción de parte de los profesores, a la vez que los estudiantes también

consideran que el comportamiento ético de sus compañeros ha ido empeorando, si bien plantean que su comportamiento ético individual es muy bueno. Es muy probable que el problema ético que se evidencia hoy en día no es más que una consecuencia del modelo sociocultural del país, que de diversas maneras propicia actuaciones poco éticas. Resulta clave para las universidades, fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, y entregar herramientas para distinguir entre aquellos comportamientos que tienen un aporte constructivo o destructivo, no tan solo para el individuo, sino para el sistema completo.

Es muy importante ser sumamente cuidadosos en no atribuir a la educación remota, problemas que desde antes se venían arrastrando, como, el diseño de evaluaciones, sobrecarga académica, entre otros, pues esta nueva modalidad sólo ha evidenciado, acentuado e intensificado lo anterior, pero no es la raíz del problema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CINDA. (mayo 2021). Educación Superior Inclusiva: Potencialidades del Currículo Implícito. Santiago.
- Covarrubias, P., & Piña, M. M. (2004). *La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), XXXIV(1), 47-84. ISSN: 0185-1284. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27034103>.*
- Durán Rodríguez, R. A. (2015). *La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de buenas prácticas docentes. Tesis Doctoral.* Barcelona: Tesis Doctoral - Programa de Doctorado de Ingeniería de Proyectos: Medio Ambiente, Seguridad, Calidad y Comunicación. Department de Projectes d'Enginyeria - UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.
- El Mercurio de Antofagasta. (28 de diciembre de 2020). Rectores abordan los cambios que aceleró la pandemia en la educación superior. *Luis Alberto Loyola, rector Universidad de Antofagasta, Rafael Rosell Aiquel, rector Universidad, Pedro de Valdivia, Exequiel Ramírez, rector Universidad Santo Tomás, Jorge Tabilo Álvarez, rector Universidad Católica del Norte*, pág. 2.
- Flores Moran, J. F. (2019). *La relación docente-alumno como variable mediadora del aprendizaje. Revista San Gregorio, (35), 174-186.*
- Gallardo, G., & Reyes, P. (2010). *Relación profesor-alumno en la universidad: arista fundamental para el aprendizaje. Calidad en la Educación, (32), 78-108.*
- García Aretio, L. (2020). *Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23(1), pp. 09-28. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>.*
- Grupo de Investigación y Multimedia. Universidad Autónoma de Barcelona. (DIM-UAB). (2015). *Red de Buenas Prácticas 2.0.* Barcelona: Publicado por Revista DIM. Recuperado de <https://dl.dropboxusercontent.com/u/20875810/dim/revistaDIM29/revistanew.htm>.
- Mazur, E. (1999). *Peer instruction: A user's manual. Prentice Hall. Series in Educational Innovation. ISBN: 9780135654415.*
- Navarro, R., & Alberdi, M. (2000). *Educación en línea: nuevos modelos de la relación docente-alumno en la educación a distancia. Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia.*
- Nilson, L.B. (2015). *Specifications grading: Restoring rigor, motivating students, and saving faculty time.* Stylus Publishing, LLC.
- Red de Observatorios de Buenas Prácticas de Dirección Estratégica Universitaria en Latinoamérica y Europa. Publicado por Programa ALFA III. Recuperado de <http://telescopi.upc.edu/>. (2015). *Red de Observatorios de Buenas Prácticas de Dirección Estratégica Universitaria en Latinoamérica y Europa. Publicado por Programa ALFA III. Recuperado de <http://telescopi.upc.edu/>.*
- Red G9. Universidad Técnica Federico Santa María, U. C. (18 de Junio de 2020). *Seminario "Desafíos en la Educación Superior post pandemia"*.
- Red Telescopi. (2015). *Red de Observatorios de Buenas Prácticas de Dirección Estratégica Universitaria en Latinoamérica y Europa. Publicado por Programa ALFA III. Recuperado de <http://telescopi.upc.edu/>.*
- Rizo Rodríguez, M. (2020). *Rol del docente y estudiante en la educación virtual. Revista Multi-Ensayos, 6 (12), 28-37. ISBN: 2412-3285. DOI: <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i12.10117>.*

Salmi, J. (2021). *Lecciones del COVID para la educación superior global*. Fundación Lumina.

Sangrà, A., Badia, N., C., A., E., M., F.-F., L., G., . . . Romeu., T. (2020). *Decálogo para la mejora de la docencia online. Propuestas para educar en contextos presenciales discontinuos*. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, Editorial UOC. <http://www.editorialuoc.com>.

UNESCO. (Agosto 2020). *Informe de políticas. La educación durante la COVID-19 y después de ella*.

Zambrano, W., Medina, V., & García, V. (2010). *Nuevo rol del profesor y del estudiante en la educación virtual*. *Dialéctica: Revista de Investigación*, (26), 51-62.

## ANEXO

### Glosario

**Educación a distancia**<sup>24</sup>: La educación a distancia es un sistema de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla parcial o totalmente a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), bajo un esquema bidireccional entre profesor y alumnos. Este sistema sustituye el modelo de interacción personal en el aula por uno de tutoría que responsabiliza al estudiante de su propia formación.

Antes de la aparición de internet, la educación a distancia se hacía por correspondencia. En ese sistema los estudiantes recibían las guías y otros materiales de estudio por medio del correo postal, para luego comparecer a los exámenes parciales y/o finales. En algunos casos, los alumnos podían retirar los recursos directamente en las instituciones educativas.

Con el desarrollo de las TIC, el modelo de educación a distancia por correspondencia ha ido cayendo en desuso y hoy solo sigue vigente en aquellas poblaciones donde el acceso a internet es problemático o nulo.

Ya que ambos modelos siguen existiendo, algunos emplean el término educación virtual para distinguir aquella que solo usa medios digitales.

**Educación en línea**<sup>25</sup>: la educación en línea u *on-line* es una modalidad de aprendizaje electrónico que utiliza una red de comunicaciones en canal para realizar el proceso de enseñanza, como por ejemplo Internet. La educación en línea es un tipo de educación a distancia, es un sistema o modalidad educativa que habilita un entorno de comunicación para los procesos de enseñanza/aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), pudiendo formar parte de la educación presencial, semipresencial o a distancia, siempre que el proceso de enseñanza/aprendizaje entre los docentes y discentes se realice a través de las TIC.

Aunque este tipo de educación no se desarrolla exclusivamente a distancia, pues también en una aula presencial en la que se encuentre el docente y los discentes puede haber un proceso de enseñanza/aprendizaje online utilizando TIC, sin que en ningún caso haya una comunicación directa entre ambos, sino que es asistida por un medio de comunicación de los encuadrados en dichas tecnologías informativas.

De manera estricta, la educación en línea debería denominarse educación por medio de las TIC, debido a que cuando nos referimos a ella no es exclusiva de un medio a través de cable o wireless sino que se utilizan también la telefonía, la radio o la televisión. Así, este tipo de educación comporta la adaptación de tecnologías que están en la vanguardia, sumadas a las ya consolidadas, para conseguir que los procesos docentes cuenten con herramientas de comunicación adecuadas a la sociedad actual.

La educación en línea utiliza herramientas informáticas como correo electrónico, páginas web, foros de discusión y mensajería instantánea. También existen gestores de cursos en línea, que son entornos creados específicamente para dicho fin; contienen herramientas que apoyan el aprendizaje del alumno.

---

<sup>24</sup> <https://www.significados.com/educacion-a-distancia/>

<sup>25</sup> <http://diccionario.sensagent.com/Educaci%C3%B3n%20en%20l%C3%ADnea/es-es/>

**Educación virtual**<sup>26</sup>: La educación virtual es una estrategia educativa que facilita el manejo de la información y que permite la aplicación de nuevos métodos pedagógicos enfocados al desarrollo de aprendizajes significativos, los cuales están centrados en el estudiante y en la participación activa. Significa que se genera un proceso educativo, una acción comunicativa con intenciones de formación, en un lugar distinto del salón de clases: en el ciberespacio.

Loaiza, Alvares Roger (2002)<sup>27</sup>, define educación virtual como: "Es una paradigma educativa que compone la interacción de los cuatro variables: el maestro y el alumno; la tecnología y el medio ambiente".

Metodologías de la Educación Virtual

Los tres métodos más sobresalientes son: El Método Sincrónico, Asincrónico y *B-Learning* (aula virtual – presencial).

**El Método Sincrónico** es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Estos recursos sincrónicos se hacen verdaderamente necesarios como agente socializador, imprescindible para que el alumno que estudia en la modalidad virtual no se sienta aislado. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes como el *Netmeeting* de Internet, Chat, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales.

**El Método Asincrónico**, transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea. Requiere necesariamente de un lugar físico y lógico (como un servidor, por ejemplo) en donde se guardarán y tendrá también acceso a los datos que forman el mensaje. Son *Email*, foros de discusión, dominios *web*, textos, gráficos animados, audio, presentaciones interactivas, video, *podcast*, etc.

**El Método B-Learning** (Combinado asincrónico y sincrónico), donde la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Es el método de enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo momento e instante.

**Educación Presencial**: se refiere a que el curso se realiza en algún aula, laboratorio o foro, directamente reunidos con los profesores y otros estudiantes que también estén tomando el curso.

**Enseñanza remota**<sup>28</sup>: la enseñanza remota ocurre cuando el estudiante y el profesor, además del contenido, se encuentran separados en tiempo y distancia por lo que no pueden reunirse en una clase tradicional de enseñanza. En este tipo de enseñanza, la información se transmite típicamente por medio del uso de las tecnologías: correos electrónicos, muros de discusión, video conferencias, audios, etc. Por lo que la presencia física en una sala de clases no es requerida.

La enseñanza remota entonces puede ocurrir de 2 formas:

**Enseñanza Sincrónica**: ocurre cuando los estudiantes y profesores interactúan en tiempo real y al mismo tiempo deben encontrarse en línea. Para ello se utilizan medios de tecnología como video conferencia, llamadas y chat.

**Enseñanza Asincrónica**: permite a los estudiantes acceder al contenido o participar en el proceso de enseñanza fuera de la sala de clases y en cualquier momento/horario independiente del instructor y generalmente se les indica los contenidos que deben realizar en un periodo de tiempo.

---

<sup>26</sup> [https://www.ecured.cu/Educaci%C3%B3n\\_Virtual](https://www.ecured.cu/Educaci%C3%B3n_Virtual)

<sup>27</sup> <https://www.monografias.com/trabajos13/educvirt/educvirt2.shtml>

<sup>28</sup> <https://bridgeenglish.cl/blog/ensenanza-sincronica-y-asincronica-cual-es-su-diferencia/>

**INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE  
EMPRESAS SOCIAS**

AGUAS ANDINAS S.A.  
ALSTOM CHILE S.A.  
ANGLO AMERICAN CHILE LTDA.  
ANTOFAGASTA MINERALS S.A.  
ASOCIACIÓN DE CANALISTAS SOCIEDAD DEL CANAL DE MAIPO  
BESALCO S.A.  
CIA. DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A.  
COLBÚN S.A.  
CyD INGENIERÍA LTDA.  
EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.  
EMPRESA CONSTRUCTORA GUZMÁN Y LARRAÍN LTDA.  
EMPRESA CONSTRUCTORA PRECON S.A.  
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.  
EMPRESAS CMPC S.A.  
ENAEX S.A.  
ENEL GENERACIÓN CHILE S.A.  
FLUOR CHILE S.A.  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SIGDO KOPPERS S.A.  
SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A.  
SUEZ MEDIOAMBIENTE CHILE S.A.

**EMPRESAS DE INGENIERÍA  
COLABORADORAS**

ACTIC CONSULTORES LTDA.  
ARCADIS CHILE S.A.  
IEC INGENIERÍA S.A.  
JRI INGENIERÍA S.A.  
LEN Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES LTDA.  
SYNEX INGENIEROS CONSULTORES LTDA.  
ZAÑARTU INGENIEROS CONSULTORES LTDA.



**INSTITUTO DE INGENIEROS**  
C H I L E