



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

CARACTERIZACIÓN E IMPACTO DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL EN EL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

DANIELA PAMELA CURIMIL HERNÁNDEZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL MECÁNICA

PROFESOR GUÍA:  
WILLIAMS CALDERÓN MUÑOZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
SERGIO CELIS GUZMÁN  
VIVIANA MERUANE NARANJO

SANTIAGO DE CHILE  
2021

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERA CIVIL MECÁNICA  
POR: DANIELA PAMELA CURIMIL  
HERNÁNDEZ  
FECHA: 27/10/2021  
PROF. GUÍA: WILLIAMS CALDERÓN MUÑOZ

## CARACTERIZACIÓN E IMPACTO DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

Las tecnologías de información y la comunicación (TIC) no solo representan un instrumento o un nuevo medio de información y comunicación también generan un nuevo espacio social y educativo que da lugar a la llamada educación virtual. Sin duda, en el caso de Chile, la incorporación de la enseñanza virtual es una respuesta de emergencia a la pandemia mundial COVID-19. Esto ha forzado el ajuste de los contenidos, la modificación del tipo de evaluaciones y la interacción por medio de una pantalla. Esto ha generado una constante discusión entre docentes, estudiantes y apoderados. Sumado al contexto político bajo el que se encuentra el país, este cambio ha elevado los niveles de estrés, lo que ha dificultado aún más la transición de enseñanza presencial a virtual. En general, los/as docentes imparten sus clases tratando de replicar la metodología utilizada de forma presencial, pero por medio de una plataforma virtual, debido a que el contexto no ha permitido reestructurar la enseñanza presencial pensada en un entorno virtual.

Desde octubre de 2019, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile comenzó a impartir clases en modalidad virtual. En general, los/as profesores/as realizan clases en línea utilizando plataformas tipo *Zoom* o *Google Meet*. Estas clases son además grabadas para que los/as estudiantes puedan acceder a ellas en cualquier momento.

El objetivo de este trabajo es caracterizar y estudiar el impacto de la enseñanza virtual impartida por el Departamento de Ingeniería Mecánica, respecto a las metodologías implementadas y percepciones de estudiantes y profesores respecto a esta modalidad de enseñanza. Las percepciones se recogieron por medio de una encuesta y una entrevista semiestructurada, para estudiantes y profesores, respectivamente. Mientras que la caracterización de las clases se realizó por medio de la observación de clases de cuatro cursos impartidos por el Departamento, uno correspondiente a cada año de especialidad.

Los principales resultados de este estudio se refieren a las interacciones. El 78% de los/as estudiantes (87) manifiesta que las interacciones entre estudiantes disminuyen en cantidad y la calidad de estas se ve afectada, mientras que el 60% señala lo mismo en el caso de estudiantes y docentes. Por otra parte, los cuatro profesores entrevistados mencionan haber conservado sus metodologías de enseñanza, realizando una clase tradicional por medio de una plataforma virtual. Lo que se visualiza también en las interacciones más frecuentes observadas, respecto al total de interacciones: “realizar una clase frontal” por parte de los docentes y “escuchar al instructor” por parte de los/as estudiantes.

## Dedicatoria

A mi mimi Elena González, mi abuela materna y a mi tata Arsenio Curimil, mi abuelo paterno. Y a todos/as los/as profesores/as y estudiantes que sueñan con una educación gratuita y de calidad.

## Agradecimientos

Agradezco a los profesores Williams Calderón y Sergio Celis por el apoyo y guía que me entregaron para llevar a cabo este trabajo, por su comprensión en los momentos difíciles y su siempre buena disposición ante cualquier eventualidad.

También agradezco al Departamento de Mecánica por haberme permitido realizar este estudio relacionado con la educación que es un área de gran interés y motivación para mí. También agradezco a los profesores y estudiantes del Departamento que participaron en este estudio, sin ellos/as no habría sido posible realizarlo.

Con gran emoción, agradezco a mi familia humana, mi madre Isabel, mi padre José, mi hermana Claudia y mi sobrino Néstor, por su apoyo y su cariño durante estos eternos años. A mi padre, por permitirme divagar en el mundo universitario. A mi hermana, por creer siempre en mí. En especial a mi madre, por ser una mujer admirable y por hacer siempre todo lo que está a su alcance y más para ayudarme en todo sentido. Por estar siempre presente y entregarme todo su amor. Y a mi sobrino, por ser “el bello”, por regalarme momentos de felicidad y por enseñarme tanto. Los/as quiero profundamente. Y a todos/as los/as familiares que de alguna manera me han apoyado en este proceso.

Con la misma emoción agradezco a mi familia perruna. A mi Dinho, por su amor y por abrir mi sensibilidad a otros espacios y a otras especies. Por hacerme feliz al menos una vez al día. A mi Weni que, aunque ya no esté conmigo me entregó su amor incondicional y me dejó aprendizajes que me han hecho crecer infinitamente. Sin duda me acompaña día a día. Los/as quiero con todo mi ser.

Agradezco a mis amigas de la vida, Loreto y Carla, gracias por todo su apoyo y cariño durante tantos años. Las admiro y quiero profundamente.

A José, por aparecer cuando creía que ya no había encontrado amigos/as en la Universidad, por ser un gran persona y un gran amigo. A Gonzalo por ser parte de este grupo tan particular, por siempre entregar su apoyo y reírse de mis mentirillas. A mi alma gemela universitaria, mi querida amiga anciana, Rena. Desde que nos encontramos ha sido un pilar fundamental en este proceso. En poco tiempo tuvimos tantas conversaciones y compartimos tantos momentos que la amistad de pocos años se volvió una amistad de la vida. Te adoro, y siempre le agradeceré a la vida que nos haya encontrado y poder compartir juntas estos años tan importantes de nuestras vidas. También sé que tengo una tremenda amiga a mi lado por siempre. Los/as quiero, gracias totales.

De manera muy especial, agradezco a mi mimi Elena y a mi tata Arsenio, por todo su cariño, momentos compartidos y enseñanzas. Me encantaría que pudieran estar a mi lado en este momento, en esta vida, pero nuestra conexión trasciende las relaciones terrenales y sé que están conmigo siempre. Gracias por venir y apoyarme en un momento tan difícil y doloroso de mi vida, y a la vez tan feliz y liberador. Sin duda, también me dieron la fuerza para terminar este trabajo. Espero que mi cariño los/as acompañe siempre.

Finalmente, agradezco a todas mis amigas, a todas las personas que me han apoyado en este proceso, y a las que siempre reían cuando decía que iba a dar la PSU de nuevo.

## Tabla de Contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1. Antecedentes Generales .....	1
1.2. Motivación .....	2
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos .....	3
1.4. Alcances .....	3
<b>2. Antecedentes y Discusión Bibliográfica</b> .....	<b>4</b>
2.1. Educación en modalidad virtual .....	4
2.2. Algunos estudios realizados en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile relacionados a aspectos académicos y plataformas virtuales.....	6
2.3. Grabaciones de las clases como insumo para los y las estudiantes .....	7
2.4. Aprendizaje autorregulado.....	7
2.5. Autoeficacia .....	8
2.6. Enseñanza en Estado de Emergencia.....	9
2.7. Departamento de Ingeniería Mecánica .....	10
<b>3. Metodología</b> .....	<b>11</b>
3.1. Población de estudio .....	11
3.2. Encuesta a estudiantes: Enseñanza virtual en el Departamento de Mecánica .....	12
3.2.1. Diseño de la encuesta .....	12
3.2.2. Análisis de la encuesta.....	15
3.3. Entrevista semiestructurada a profesores.....	17
3.3.1. Diseño de la entrevista a profesores .....	17
3.3.2. Análisis de la entrevista a profesores .....	18
3.4. Observación de clases .....	18
3.4.1. Cursos y clases observadas.....	18
3.4.2. Protocolo de observación.....	19
3.4.3. Análisis de las observaciones de clases .....	20
<b>4. Resultados y análisis</b> .....	<b>20</b>
4.1. Resultados del análisis de la encuesta a estudiantes: Enseñanza Virtual en el Departamento de Ingeniería Mecánica .....	21

4.1.1.	Resultados estadísticos de la muestra.....	22
4.1.2.	Análisis de confiabilidad de los resultados de la encuesta diseñada (Alfa de Cronbach).....	23
4.1.3.	Análisis factorial exploratorio (AFE).....	24
4.1.4.	Extracción de los factores iniciales .....	24
4.1.5.	Rotación de los factores iniciales y denominación de los factores encontrados.	25
4.1.6.	Análisis de confiabilidad calculando el factor de alfa de Cronbach sobre la nueva configuración del instrumento .....	27
4.1.7.	Resultados estadísticos respecto a los factores encontrados en el AFE .....	28
4.1.8.	Resultados preguntas abiertas.....	40
4.1.9.	Resultados test de diferencia de media entre géneros .....	44
4.1.10.	Resultados del Test de diferencia de medias entre estudiantes de tercer año de mecánica y estudiantes de los otros años de la especialidad.....	45
4.2.	Resultados del análisis de la entrevista a profesores .....	47
4.2.1.	Metodología de enseñanza.....	47
4.2.2.	Interacciones entre docentes y estudiantes .....	49
4.2.3.	Tipos de evaluaciones.....	49
4.2.4.	Experiencia general realizando clases virtuales y reflexiones finales .....	50
4.3.	Resultados del análisis de la observación de clases.....	52
4.3.1.	Principales interacciones de profesores y estudiantes .....	52
4.3.2.	Principales interacciones del curso de tercer año de especialidad.....	53
4.3.3.	Interacciones del curso de cuarto año de especialidad .....	55
4.3.4.	Interacciones del curso de quinto año de especialidad.....	56
4.3.5.	Interacciones del curso de sexto año de especialidad.....	57
4.3.6.	Grupo de interacciones más frecuente por curso y clase.....	58
<b>5.</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>60</b>
5.1	Introducción .....	60
5.2	Encuesta a estudiantes .....	60
5.3	Diferencias entre grupos de estudiantes.....	63
5.4	Observación de clases y entrevistas a profesores .....	64
<b>6.</b>	<b>Conclusión.....</b>	<b>67</b>
<b>7.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>68</b>
<b>8.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>70</b>

<b>9. Anexos .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo A: Entrevista semiestructurada para profesores.....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo B: Encuesta para estudiantes: Enseñanza virtual en el Departamento de Mecánica.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo C: Resumen de la entrevista semiestructura para profesores.....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo D: Interacciones observadas .....</b>	<b>92</b>

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Gráfico de sedimentación: 15 componentes tienen autovalores mayores que 1.	24
Gráfico 2: Factor 1 Percepción de la enseñanza virtual versus presencial. N=87	28
Gráfico 3: Factor 2: Dificultades de organización personal. N=86	29
Gráfico 4: Factor 3: Desempeño general del Departamento. N=87	30
Gráfico 5: Factor 4: Tiempo invertido en los semestres del 2020.	31
Gráfico 6: Factor 5: Utilidad innovaciones docentes.	32
Gráfico 7: Factor 6: Interacciones entre compañeros/as. N=87	33
Gráfico 8: Factor 7: Satisfacción sobre el tiempo de duración de las evaluaciones. N=81, 85, 70 y 83 respectivamente por ítem.	34
Gráfico 9: Factor 8: Utilización de la cámara por los/as estudiantes. N=68	35
Gráfico 10: Factor 9: Recursos tecnológicos utilizados por docentes. N=87	36
Gráfico 11: Factor 10: Tiempo invertido individualmente. N=84	37
Gráfico 12: Factor 11: Dificultades semestres primavera en comparación con otoño. N=85	38
Gráfico 13: Factor 12: Interacciones entre estudiantes y profesores/as. N=87	39
Gráfico 14: Aspectos positivos de la enseñanza virtual percibidos por los/as estudiantes. N=69	40
Gráfico 15: Aspectos negativos de la enseñanza virtual percibidos por los/as estudiantes. N=69	41
Gráfico 16: Percepción de los/as estudiantes acerca de las evaluaciones. N = 65.	43
Gráfico 17: Evolución de las principales interacciones de profesores y estudiantes-Clases 1, 2 y 3.	53
Gráfico 18: Interacciones del docente-Clase 1, 2 y 3-tercer año.	54
Gráfico 19: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.	54
Gráfico 20: Interacciones del docente-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.	55
Gráfico 21: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.	55
Gráfico 22: Interacciones del docente-Clases 1, 2 y 3-quinto año.	56
Gráfico 23: Interacciones de estudiantes -Clases 1, 2 y 3-quinto año.	57
Gráfico 24: Interacciones del docente -Clases 1, 2 y 3-sexto año.	57
Gráfico 25: Interacciones de estudiantes -Clases 1, 2 y 3-sexto año.	58
Gráfico 26: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.	93
Gráfico 27: Demanda cognitiva asociada a ANQ y SQ-Clases 1, 2 y 3-tercer año.	93
Gráfico 28: Tiempo de interacción de los participantes-Clase 1,2 y 3-tercer año.	94
Gráfico 29: Interacción del docente – Clases 1, 2 y 3 – tercer año.	95
Gráfico 30: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.	96
Gráfico 31: Evolución demanda cognitiva asociada a ANQ y SQ-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.	97
Gráfico 32: Tiempo de interacción de los participantes-Clase 1,2 y 3-cuarto año.	97
Gráfico 33: Interacciones del docente-Clase 1,2 y 3-cuarto año.	98
Gráfico 34: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.	99

Gráfico 35: Demanda cognitiva asociada a ANQ, PQ, WC y SQ-Clases 1, 2 y 3-quinto año. .....	100
Gráfico 36:Tiempo de interacción de los/as participantes-Clase 1,2 y 3-quinto año. ....	100
Gráfico 37:Interacciones del docente-Clases 1,2 y 3- quinto año. ....	101
Gráfico 38: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-sexto año.....	102
Gráfico 39:Evolución demanda cognitiva asociada a ANQ, SQ, WC y FUP -Clases 1, 2 y 3- sexto año. ....	103
Gráfico 40:Tiempo de interacción de los participantes-Clase 1,2 y 3-sexto año. ....	103
Gráfico 41: Interacciones del docente-Clase 1,2 y 3-sexto año. ....	104

## Índice de Tablas

Tabla 1: Tipos de escala de la encuesta original diseñada para estudiantes.....	13
Tabla 2: Cursos observados para describir metodologías. ....	18
Tabla 3: Esquema protocolo de observación.....	19
Tabla 4: Caracterización de la muestra.....	22
Tabla 5: Alfa de Cronbach encuesta diseñada.....	23
Tabla 6: Indicadores para determinar la factibilidad de realizar AFE.....	24
Tabla 7: Varianza acumulada al factor 15.....	25
Tabla 8: Factores finales.....	25
Tabla 9: Alfa de Cronbach encuesta resultante (nueva configuración del instrumento) del AFE.....	27
Tabla 10: Indicadores de la encuesta final con 12 factores. ....	27
Tabla 11: Test de diferencia de medias entre géneros, femenino y masculino. N=87. F=21. M=66 .....	44
Tabla 12: Test de diferencia de medias entre estudiantes de tercer año y el resto de los/as estudiantes (cuarto, quinto y sexto año) de la especialidad de mecánica. N=87. A=15. B=72. ....	45
Tabla 13: Parte I: Información de los docentes entrevistados.....	47
Tabla 14: Combinación de interacciones con mayor frecuencia de los docentes. ....	58
Tabla 15: Combinación de interacciones con mayor frecuencia de estudiantes. ....	59

# Introducción

## 1.1. Antecedentes Generales

En la actualidad el mundo universitario está cambiando. Las instituciones educativas están convocadas a formar parte de un nuevo modelo, en el que los/as estudiantes se convierten en profesionales que puedan seguir desarrollando su capacidad de aprender durante toda la vida en un entorno globalizado (García, 2012).

En este sentido, una de las principales preocupaciones de la docencia universitaria en los últimos años es incorporar entornos virtuales en la vida cotidiana de los espacios académicos. De manera habitual, en el ámbito universitario, se fusionan clases tradicionales complementándose con entornos virtuales (Borgobello, Raynaudo y Peralta, 2014).

Dentro de las modalidades que hacen uso de entornos virtuales o que habitan en él son las llamadas modalidades *blended learning* y *e-learning*. Existe cierto consenso en describir al *blended learning* como las actividades de aprendizaje que conlleva una combinación sistemática de interacciones presenciales e interacciones tecnológicamente mediadas entre estudiantes, profesores y recursos de aprendizaje (Bliuc, Goodyear y Ellis, 2007 en Borgobello, Sartori, y Roselli, 2016). Por otro lado, la modalidad *e-learning* está enmarcada en un ambiente virtual. Uno de los objetivos más importantes que se persiguen con las iniciativas de *e-learning* en la educación superior, es mejorar el aprendizaje a través del acceso a recursos y servicios, y también potenciar la colaboración y los intercambios a distancia (Hanna, 2002).

Debido a la Pandemia, causada por el Covid-19, el mundo educacional tuvo que transformar el aula en un aula virtual o establecer alguna metodología de educación a distancia. En el caso de Chile, este cambio de enseñanza ha generado varios cuestionamientos, por el agotamiento y esfuerzo que este le ha significado a los/as docentes, estudiantes y familias. Además, abre el debate de qué tan efectivo es el aprendizaje bajo este contexto y cuál es la calidad de enseñanza que se está entregando. Esto podría generar una percepción negativa respecto a este, como describe Hodges, Moore, Lockee, Trust y Bond (2020) el aprendizaje en línea conlleva el estigma de ser de menor calidad que el aprendizaje presencial, a pesar de que las investigaciones demuestran lo contrario. Estos movimientos apresurados en línea por parte de tantas instituciones a la vez podrían sellar la percepción del aprendizaje en línea como una opción débil, cuando es poco probable que la transición a la enseñanza en línea en estas circunstancias se diseñe con el tiempo, los conocimientos y los recursos necesarios para aprovechar al máximo las posibilidades y posibilidades de formato en línea.

La Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, desde el año 2019 debido al “estallido social” al presente 2021, imparte clases a distancia. A partir del semestre de otoño 2020 las clases se realizan por medio de plataformas virtuales, la mayoría de los/as docentes utiliza Zoom, y estas son grabadas para que, debido al contexto de Pandemia, los/as estudiantes puedan verlas o revisarlas en otro momento. También, algunos/as profesores/as han optado por solo grabar sus clases, es decir, no realizarlas en vivo, para luego proporcionárselas a los/as estudiantes. La escuela de Ingeniería ha optado por realizar bajo esta misma modalidad las clases correspondientes al semestre de primavera del 2020.

Para finalizar, este estudio tiene como objetivo principal caracterizar y estudiar el impacto de la enseñanza virtual impartida por el Departamento de Ingeniería Mecánica, levantando la información respecto a las metodologías implementadas y percepciones de estudiantes y profesores respecto a esta modalidad de enseñanza.

## 1.2. Motivación

El aprendizaje en línea ha llegado para quedarse. Las computadoras en todas sus versiones se han vuelto componente universales, y se han integrado en nuestra sociedad en todos los niveles de la clase socioeconómica. Nos sentimos cada vez más cómodos con las computadoras, y estos dispositivos son tan fáciles de manejar, que a menudo nos olvidamos de que las estamos usando. (Cook, 2013). Sin embargo, bajo este contexto de Covid-19 su uso se vuelve casi una obligatoriedad, lo que afecta a las personas que no sienten gran simpatía por la computadora, que no están familiarizadas con ella, que no cuentan con un buen equipo y que no tengan acceso a internet o la calidad de esta no sea suficiente. Por otro lado, esta transición abrupta de lo presencial a lo virtual también intensifica los niveles de estrés, sobre todo para quienes no cuentan con los implementos tecnológicos necesarios y viven bajo un contexto vulnerable. En este sentido, la educación también se ha visto afectada, pues el aprendizaje en línea se vuelve la única opción y en el caso de nuestro país esta opción llega de forma inesperada, porque en general no se cuenta con experiencia, programas y recursos universales que faciliten esta labor, lo que también genera estrés e intensifica problemas cotidianos de los diferentes participantes.

Por otra lado, en cuanto al aprovechamiento de la tecnología en Educación, la UNESCO (2019), menciona que el proceso educativo debe aprovechar sus potencialidades para formar recursos humanos y crear entornos pedagógicos por medio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), adaptándolas a las necesidades nacionales y locales, fomentando habilidades hacia la sociedad del conocimiento y de la información, con la finalidad de garantizar altos niveles de calidad educativa y ampliar el acceso a la educación.

En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile la implementación de clases en línea ha generado una discusión tanto en docentes y estudiantes respecto a los diversos temas que esta implementación involucra, por ejemplo, las condiciones de los/as estudiantes para llevar a cabo esta modalidad, la familiarización de los/as docentes con recursos virtuales, la adaptación y reducción de los contenidos, la forma de evaluar, entre otros. Esta discusión también ha tenido lugar en el Departamento de Ingeniería Mecánica, en asambleas en las que han participado profesores/as y estudiantes. Es por esto que se hace necesario y motivante levantar la información de esta experiencia de enseñanza en este Departamento y con esto motivar el estudio de lo ocurrido con la enseñanza virtual en otros Departamentos y en la Facultad.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Caracterizar y estudiar el impacto de la enseñanza virtual impartida por el Departamento de Ingeniería Mecánica, levantando la información respecto a las metodologías implementadas y percepciones de estudiantes y profesores respecto a esta modalidad de enseñanza.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar y seleccionar instrumentos para la recopilación y el análisis de la información sobre las metodologías de enseñanza y la experiencia de docentes y estudiantes.
- Recoger y analizar las percepciones de estudiantes sobre la enseñanza virtual por medio de una encuesta.
- Recoger y analizar las percepciones de profesores sobre la enseñanza virtual por medio de una entrevista semiestructura.
- Caracterizar las metodologías de enseñanza, por medio de observaciones de clases en base a las interacciones y recursos utilizados en el aula virtual.

## 1.4. Alcances

Es este estudio se consideran los siguientes alcances:

- Levantar la información respecto a las estrategias de enseñanza utilizadas y las percepciones de estudiantes y docentes sobre esta nueva forma de enseñanza.
- Describir las estrategias utilizadas, interacciones y recursos tecnológicos observados en el aula virtual por medio de la caracterización de las clases de cuatro cursos de la especialidad de Ingeniería Mecánica, uno por cada año de especialidad (tercer, cuarto, quinto y sexto año de la carrera).
- Reflexionar respecto a la experiencia de docentes y estudiantes bajo la modalidad virtual.

## 2. Antecedentes y Discusión Bibliográfica

### 2.1. Educación en modalidad virtual

Dentro de las formas de enseñanza la literatura menciona la educación, a distancia, presencial (también mencionada como tradicional), semipresencial y virtual. La educación a distancia se define como un sistema de comunicación masiva y bidireccional que reemplaza la interacción presencial entre el/la profesor/a y el/la estudiante, por la acción programada entre los recursos didácticos y la gestión tutorial, promoviendo el aprendizaje autónomo (García, 1987 en Casadei y Cuicas, 2009). Por otro lado, La diferencia entre la educación presencial y la virtual radica en el medio que se utiliza y el potencial educativo que se origina de la optimización del mismo (Sangrá, 2001).

El aprendizaje en línea deriva de la educación a distancia. Se define como cualquier forma de instrucción que se lleva a cabo a través de la red informática. El avance de la instrucción en línea abre una nueva era en la educación a distancia y ha contribuido al aumento de las oportunidades educativas al llegar a personas en diversas ubicaciones geográficas, lo que permite a los/las estudiantes el acceso universal a la educación (Heinich, Molenda, Rusell, y Smaldino, 2003 en Hun Lim, Morris, Kupritz, 2007).

Las tecnologías de información y la comunicación (TIC) no solo representan un instrumento o un nuevo medio de información y comunicación. Es primordial también considerar que generan un nuevo espacio social lo que implica la generación de un nuevo espacio educativo conocido como educación virtual (Echeverría, 2002 en Durán, Estay-Niculcar y Álvarez, 2015).

La educación virtual es un tipo de modalidad que representa una alternativa ideal para un significativo grupo de estudiantes, ya que, por ejemplo, este tipo de educación les permite compatibilizar otras actividades, como laboral, familiar y deportiva con su formación, al poder realizarla desde su propio hogar. Algunas causas por las que se prefiere la educación virtual como opción de aprendizaje son: el alejamiento de los centros de estudio superiores, la escasa disponibilidad de tiempo de los/las estudiante y que estos/as presenten algún tipo de discapacidad que le impide optar por las oportunidades académicas presenciales (Silvio, 2006 en Durán, Estay y Álvarez, 2015).

Respecto a las formas de enseñanza en modalidad presencial y educación en entornos virtuales se encuentran las modalidades *blended learning* y *e-learning*. En la década pasada, hubo una gran cantidad de las publicaciones sobre *blended learning* o *b-learning*, también nombrado aprendizaje mixto, aulas extendidas, aprendizaje híbrido, semipresencial, bimodal, entre otras acepciones. Existe cierto consenso en describir al *blended learning* como las actividades de aprendizaje que conlleva una combinación sistemática de interacciones presenciales e interacciones tecnológicamente mediadas entre estudiantes, profesores y recursos de aprendizaje. *Blended learning*, es la combinación de la enseñanza cara a cara con la instrucción a distancia. Es el resultado de una planificación entre enseñanzas típicas de la modalidad presencial y actividades propias del entorno virtual, ambas con la consigna que el aprendizaje esté centrado en el estudiante, mediante la aplicación de un pensamiento crítico y práctico entre las distintas teorías de aprendizaje. A través del *b-learning* el/la docente puede combinar estrategias al aplicar dichas teorías, métodos y medios, promoviendo competencias en el/la estudiante para que desarrollen habilidades como: investigar información relevante en la red, desarrollar criterios para valorar

dicha información y usarla en situaciones reales, trabajar en equipo, tomar decisiones en grupo. Por lo que la modalidad *b-learning* corresponde a una forma de enseñanza que mezcla la educación presencial con el uso de la tecnología desde el hogar u otro espacio diferente al aula tradicional (Borgobello, Sartori y Roselli, 2016).

El beneficio académico y las ventajas de la combinación de clases presenciales y no presenciales han sido visibles en lo que se refiere a centrarse en los procesos de aprendizaje que facilitan la experiencia de los alumnos en la educación superior (Garrison y Kanuka 2004 en Borgobello, Sartori y Roselli, 2016).

Por otro lado, la educación enmarcada en ambientes virtuales es asociada al término e-learning; ambas utilizan recursos en línea para la enseñanza y el aprendizaje. Los contenidos son distribuidos en múltiples formatos electrónicos y, además, se puede crear una experiencia educativa en una comunidad interconectada de estudiantes y profesores. La educación a distancia creó las bases para el desarrollo de la modalidad e-learning, el cual basa su gestión en el uso de una computadora u otro dispositivo electrónico, como un teléfono móvil, entregar a las personas el material educativo (Casadei y Cuicas, 2019).

Uno de los objetivos más importantes que se persiguen con las iniciativas de e-learning en la educación superior es mejorar el aprendizaje a través del acceso a recursos y servicios, y también potenciar la colaboración y los intercambios a distancia. Las iniciativas de e-learning buscan promocionar el desarrollo de contenidos, servicios y entornos de aprendizaje avanzados tales como el uso de plataformas educativas y las iniciativas para propiciar el acceso a los contenidos educativos de manera global (Hanna, 2002).

Para Hanna, el marco que engloba el uso de los sistemas de e-learning se debe fundamentar en una docencia orientada al logro de competencias, el uso de metodologías docentes más participativas y reflexivas, a considerar nuevos criterios y metodologías de evaluación, a potenciar el trabajo autónomo y la internacionalización de la docencia.

Por otra parte, en cuanto a los estudiantes y a las marcadas diferencias entre la educación presencial y la educación virtual, existe una mayor autonomía e independencia que disfrutan los/as estudiantes durante el desarrollo de su proceso de aprendizaje ya que son ellos/as quienes establecen su ritmo de trabajo. Estas características demandan al estudiante una mayor actividad autorregulada, responsabilidad y compromiso. Además, la educación virtual los limita a establecer relaciones y situaciones de aprendizaje colaborativo convencionales con otros participantes, que enriquecen la experiencia cognitiva y que son propias de la educación tradicional. Sin embargo, este aspecto se ve debilitado a partir de la correcta utilización de las TIC y, más concretamente, de las plataformas virtuales que cuentan con recursos tales como: foros, correo electrónico, hipervínculos a páginas web, enlaces a videoconferencias, entre otros (Durán, Estay-Niculcar y Álvarez, 2015).

Finalmente, una pregunta que nace y que plantea Cook (2013): ¿funciona mejor el aprendizaje en línea o la enseñanza “tradicional”? y que responde en base a su estudio en que se realiza una revisión sistemática en el año 2007 que analizó alrededor de 2200 estudios en los que se identificaron 250 que evaluaban el aprendizaje en línea: En este caso, la respuesta es: “depende”. Depende del estudiante, de los objetivos y el contexto de aprendizaje, del plan de aprendizaje, y de la forma específica en que el plan se lleva a cabo, ya sea en línea o por el método “tradicional”.

## 2.2. Algunos estudios realizados en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile relacionados a aspectos académicos y plataformas virtuales

El estudio de Celis, López y Silva (2017) tiene como objetivo comprender y modelar los datos LMS (*Learning Management System*) que proporcionan datos dinámicos y una gran cantidad de datos de datos sobre el comportamiento en línea de los/as estudiantes una cohorte de primer año. El LMS estudiado en este caso es la plataforma U-Cursos. Los datos corresponden a los estudiantes que en 2017 tomaron cursos de primer año (por ejemplo, cálculo, álgebra lineal y física), se obtuvo 1090 en el primer semestre y 871 en el segundo. También se elaboró un cuestionario LEARN+ con el objetivo de medir los enfoques de aprendizaje (superficial, estratégico, profundo) y percepciones ambientales. Este fue respondido por 478 estudiantes de los cuales 296 lo hicieron el segundo semestre. El conjunto de datos final corresponde al subconjunto de estos 296 estudiantes.

Respecto al procesamiento de los datos, primero se utilizaron regresiones de vectores de apoyo para modelar el GPA del segundo semestre sobre las características de los/as estudiantes: datos de preuniversitario, notas del primer semestre y comportamiento en línea. Luego se agregó al modelo información respecto del cuestionario LEARN+. Los resultados indican que tanto el comportamiento en línea como los datos LEARN+ aumentan el poder de predicción. Además del rendimiento del primer semestre, las características que parecen explicar el logro académico en el segundo semestre en gran medida son la distribución de la interacción LMS durante el semestre, la percepción del conocimiento aplicado y el puntaje en el puntaje de ciencias en el examen nacional de admisión. Estos resultados son importantes para el primer año de ingeniería, ya que en este campo el rendimiento del primer año tiene efectos duraderos en la persistencia y el logro en el futuro (Celis, López y Silva, 2017).

Por otra parte, el estudio de Vargas (2018) tiene como objetivo evaluar el impacto en estudiantes y docentes del uso del modelo pedagógico de clase invertida implementado en el curso de Electromagnetismo Aplicado dictado en el primer semestre de la especialidad de Ingeniería Civil Eléctrica. La metodología educacional de este modelo traslada la entrega de contenido fuera de la sala de clases por medio de herramientas multimedia y en línea, en este caso se utilizaron clases grabadas, mientras que la clase presencial se utiliza para trabajo con actividades de aprendizajes focalizadas en el/la estudiante.

En este estudio se usaron herramientas cualitativas y cuantitativas de investigación tales como grupos focales, entrevistas semiestructuradas, encuestas de percepción y análisis de rendimientos históricos, para evaluar el aprendizaje de los/las estudiantes en el caso descrito, encontrar factores de éxito para la aplicación del modelo y realizar recomendaciones para futuras implementaciones. Dentro de los resultados respecto a la percepción, los/las estudiantes valoraron el trabajo colaborativo, uno de sus comentarios es *aprendimos mucho, pero no se ve en la nota* y que el aprendizaje es mayormente teórico, pero abarca poco lo práctico. Por otro lado, para analizar los datos cuantitativos respecto al rendimiento académico del modelo CI, se utilizó el test t-student para cada característica buscando demostrar similitud de las muestras. Se realizó una comparación histórica con las versiones anteriores del curso implementados de forma presencial (tradicional). Se obtuvo que bajo esta nueva modalidad no existió un aumento en el rendimiento académico, además el pasar más tiempo viendo videos tampoco significó un mayor rendimiento académico (Vargas, 2018).

### 2.3. Grabaciones de las clases como insumo para los y las estudiantes

La grabación de clases presenciales genera un conflicto entre los/las profesores/as ya que algunos/as piensan que puede incitar a los/as estudiantes a no asistir a estas, mientras otros/as creen que esto les permite revisar la experiencia de la clase lo que es una oportunidad para ellos/as para aclarar y considerar los temas claves (Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber 2019).

Respecto a la asistencia a clases bajo una metodología de enseñanza que incluye la grabación de las clases, a modo de comentario, algunos/as dictadores/as de clases se resisten a esta idea pues creen que la asistencia bajará (Scutter et al., 2010 en Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber 2019). En una revisión meta analítica (Credé et al., 2010 en Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber 2019), se obtuvo que la asistencia tiene una gran relación con la calificación final del curso y que es un mejor predictor del rendimiento académico respecto a otros factores como los puntajes de las pruebas o las habilidades para estudiar.

En vista de que los avances tecnológicos permiten que los/as estudiantes asistan a clases en vivo, de forma no presencial, la pregunta clave debe centrarse en que si el rendimiento académico de los/las estudiantes se ve afectado por asistir a este tipo de clases y no analizar de si estas clases generan una disminución o no de la asistencia. (Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber, 2019).

Respecto a logros observados al utilizar clases grabadas, identificaron 4 aspectos primordiales que se desprenden de entrevistas sobre el uso de *podcasts* de clases. Primero, las grabaciones les permitió a los/las estudiantes aclarar los temas tratados en la clase. En segundo lugar, este recurso les fue útil particularmente a los/as estudiantes que hablan inglés como segundo idioma. Esto complementa otra investigación que sugiere que los/las estudiantes que sienten que tienen problemas físicos o de aprendizaje consideran las clases grabadas una parte fundamental de su aprendizaje pues permite retroceder y pausar la clases mientras se tomas apuntes. (Eisen et al., 2015; Gybers y col. 2011; Williams 2006; Williams y col. 2012, Scutter y col. 2010 en Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber 2019). En tercer lugar, las grabaciones se utilizaron para comprender más a fondo los temas complejos y complementar los apuntes realizado. Finalmente, les permitió a algunos/as estudiantes reemplazar la clase en vivo por la grabada.

Por otra parte, no es claro aún, “si existe una variabilidad en la forma en que los/as estudiantes en diferentes años de estudio utilizan clases grabadas y si el impacto en el rendimiento cambia con el tiempo” (Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber, 2019, p.2).

### 2.4. Aprendizaje autorregulado

El aprendizaje autorregulado se define como un proceso activo y constructivo en el que un individuo establece sus propios objetivos de aprendizaje para luego intentar supervisar, controlar y regular de forma activa su cognición, motivación y comportamientos con el fin de lograr estos objetivos (Pintrich y Zusho 2007 en Cerezo et al., 2015).

Para Zimmerman (2002) el aprendizaje autorregulado, como concepto, corresponde a un proceso cíclico que se compone de tres etapas básicas: previsión (en la que se establecen los objetivos resultados esperados y se delinea un plan de acción), ejecución (que contempla las estrategias para abordar tareas y el individuo monitorea cómo lleva a cabo las tareas) y

autorreflexión (que involucra la autoevaluación, la autosatisfacción, donde el individuo aprende actuar en base a los resultados de la acción).

En la actualidad existen otras conceptualizaciones que se diferencian del proceso cíclico de las tres fases planteadas por Zimmerman (2002) pero que coinciden en que el comportamiento vinculado al aprendizaje está focalizado hacia una meta y controlado por procesos de retroalimentación (Vohs y Baumeister, 2011 en Cerezo et al., 2015).

Se ha demostrado que el aprendizaje autorregulado efectivo es un predictor confiable de un mejor rendimiento académico tanto en la modalidad tradicional, presencial, y también para contextos educativos en línea. Este tipo de aprendizaje se considera crucial para el éxito en espacios donde los/as estudiantes tengan niveles bajo en cuanto a apoyo y orientación.

## 2.5. Autoeficacia

Lo que se sabe de autoeficacia forma parte de la teoría cognitiva social de Albert Bandura. Para Bandura, 1982 en Criollo, Romero y Fontaines-Ruiz, 2017, la autoeficacia es un mecanismo que activa el desempeño, esfuerzo, atención y perseverancia respecto a las diferentes demandas circunstanciales. Bandura demostró que la creencia en las capacidades es un proceso mediador entre las habilidades y la acción que determina la conducta, el esfuerzo y el resultado.

La autoeficacia se puede entender como un sistema de creencias construidas por el sujeto a partir de sus experiencias personales, que determinan y revelan la organización y ejecución de respuestas motivacionales, cognitivas y afectivas vinculadas con la capacidad de desempeño de determinadas acciones humanas (Zimmerman, 2002).

En Criollo, Romero y Fontaines-Ruiz (2017) se menciona que el concepto de autoeficacia se estructura en base a los siguientes aspectos:

- Magnitud o nivel de complejidad de las tareas percibidas por el individuo, como condicionante de la valoración de la dificultad de estas y la posibilidad de poder ejecutarlas.
- Fuerza o confianza que siente el individuo para realizar las tareas y cumplir las metas.
- Generalización de los logros alcanzados y transferencia de estos a las distintas áreas de la vida.

Estos aspectos se fortalecen a partir de un conjunto de fuentes que promueven la generación de ideas, algunos de esto son:

- Las experiencias de dominio, derivadas de los éxitos o fracasos alcanzados durante la práctica conductual. Si lo aprendido se condice con lo esperado, las ideas se refuerzan (por la persistencia de refuerzo), en caso contrario las ideas pierden fuerza (Bandura, 1999; Usher y Pajares, 2008 en Criollo, Romero y Fontaines-Ruiz 2017).
- Los aprendizajes obtenidos a partir de la experiencia de otros. Esto tiene un efecto análogo al anterior. Si experiencias fueron exitosas las ideas florecen, en caso contrario las ideas decaen (Bandura, Adams y Beyer, 1977; Brown y Inouye, 1978; Schunk, 1987 en Criollo, Romero y Fontaines-Ruiz 2017).

- La persuasión verbal. Se establece una especie de traspaso de confianza de un sujeto a otro con el fin de alentar la confrontación de situaciones de gran complejidad.

Los estados fisiológicos, o la falta de capacidad para enfrentar situaciones que se evidencian en respuestas físicas como la sudoración y la disfonía, debilitan las creencias de afrontamiento. (Bandura, Adams y Hardy, 1980; Usher y Pajares, 2008 en Criollo, Romero y Fontaines-Ruiz, 2017).

Por otro lado, la autoeficacia es uno de los factores constitutivos del aprendizaje autorregulado junto con la motivación y las estrategias específicas de ejecución y control, entre otros (Zimmerman, 2011). Fernández et al., (2013) en su estudio sugiere que la aplicación de estas estrategias está relacionada con la autoeficacia y con la motivación intrínseca, es decir, el sujeto puede conocer y comprender las estrategias, pero las utiliza solo cuando su motivación y su autoeficacia es alta.

## 2.6. Enseñanza en Estado de Emergencia

A causa del COVID-19 muchas instituciones educacionales han decidido cancelar las clases presenciales y les han solicitado a sus profesores realizar cursos en línea. Esta decisión se fue masificando con el transcurso del tiempo. Lo que ha generado el debate en la comunidad académica respecto al concepto que define este tipo de enseñanza. De esta manera surge el término alternativo de “enseñanza remota de emergencia (ERT)”. Esta enseñanza (ERT) es un cambio temporal de la entrega de instrucción actual a otra entrega de instrucción alternativa debido a una crisis que implica el uso de soluciones de enseñanza completamente a distancia y que volverán a su formato original una vez que la crisis o emergencia haya pasado. La ERT se diferencia de otras experiencias en línea, ya que estas últimas son planificadas y diseñadas desde el principio para realizarse en línea (Hodges, Moore, Lockee, Trust y Bond, 2020).

Murphy, 2020, utiliza el término de aprendizaje eLearning de emergencia como una medida apropiada a una crisis, como el COVID-19. Además, señala que la normalización de este tipo de aprendizaje no se refiere a aceptar por un mayor tiempo las limitaciones de la enseñanza presencial debido a una segunda ola de COVID-19, sino que su normalización con lleva adaptarlo al aprendizaje en línea, pero bajo este contexto, como un camino hacia una nueva normalidad en vez de una respuesta de emergencia.

La normalización del eLearning de emergencia, o las justificaciones de protocolos de eLearning generalizados y obligatorios pensados como la respuesta a una crisis excluye la posibilidad de un debate real sobre el valor de la educación (Murphy, 2020). La normalización del eLearning de emergencia pensada como una respuesta a una crisis implicaría una educación que mantiene las desigualdades estructurales de clase, raza y apoyo (Farhadi, 2019 en Murphy, 2020).

En un estado de emergencia o crisis, el objetivo principal no es recrear un sistema educativo robusto, sino más bien entregar acceso temporal a la instrucción y a los apoyos educativos de una forma que sea rápida de estructurar y de confiable disponibilidad durante este estado (Hodges, et al., 2020).

Además, se debe entender que el aprendizaje en línea efectivo es el resultado de un prolijo diseño y planificación de la enseñanza, usando un modelo sistemático de diseño y desarrollo

(Branch y Dousay, 2015 en Hodges, et al., 2020), que este cuidadoso proceso tiene un impacto en la enseñanza y es el que estaría ausente en la mayoría de los casos de emergencias (Hodges, et al., 2020).

## 2.7. Departamento de Ingeniería Mecánica

El Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile (DIMEC U. Chile) fue creado en el año 1965. Desde entonces ha desarrollado investigación y docencia, por medio de sus programas de estudio de pregrado y postgrado, educación continua, servicios de asesorías y consultorías.

Los/as Ingenieros Civiles Mecánicos egresan de la Universidad de Chile con competencias en ciencias básicas y ciencias de la Ingeniería, habilidades analíticas, experimentales, de comunicación oral, escrita e idiomas. Además, cuenta con conocimientos de la realidad nacional y el entorno económico, creatividad y ética.

El DIMEC U. Chile tiene como misión el generar conocimiento, desarrollar tecnologías y formar ingenieros e ingenieras dentro de las disciplinas de la Ingeniería Mecánica, impactando positivamente a la sociedad chilena en general y a su industria.

Su visión es buscar ser un referente global en la materia afín, desempeñándose con un estándar de alta calidad en la formación de profesionales, quienes ayuden a acelerar el progreso de Chile.

### **Las tareas del Departamento son:**

- Impartir docencia de pregrado y postgrado en Ingeniería Mecánica.
- Desarrollar investigación básica y aplicada en el área, medido por estándares internacionales.
- Participar en el sistema científico-tecnológico nacional.
- Desarrollar proyectos de transferencia e innovación tecnológica en la industria.
- Colaborar en la difusión y posicionamiento de la profesión en Chile.

(Ingeniería Mecánica, Universidad de Chile [DIMEC], s.f)

### 3. Metodología

Este estudio es de carácter cuantitativo y cualitativo, de alcance descriptivo y exploratorio respectivamente.

La parte descriptiva de este estudio considera que, los estudios descriptivos buscan determinar las características de personas, grupos, comunidades, procesos u objetos sujetos a análisis. Por lo tanto, solo tienen como objetivo medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables en estudio y no establecer cómo estas se relacionan (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). Además, teniendo en cuenta que la enseñanza impartida el año 2020 en el Departamento de Mecánica es un evento nuevo, consecuencia de una Pandemia, se consideró un alcance exploratorio, entiendo que, los estudios exploratorios se llevan a cabo cuando el objetivo es investigar un tema o problema de investigación poco estudiado y su valor es, que permiten familiarizarnos con fenómenos parcialmente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de realizar una investigación más completa respecto de un contexto particular, estudiar nuevos problemas, establecer supuestos y prioridades para investigaciones futuras (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

La parte cualitativa de este estudio considera aspectos del diseño fenomenológico, al recopilar e interpretar información respecto a las experiencias y percepción de la enseñanza el año 2020 de estudiantes y profesores, ya que “su propósito principal es explorar, describir y comprender las experiencias de las personas con respecto a un fenómeno y descubrir elementos en común de tales vivencias” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.493). Entendido como un método, Pereira (2011) afirma que, “Dicho método recupera las características esenciales de las experiencias y la esencia de lo que se experimenta” (p.24).

#### 3.1. Población de estudio

El espacio de estudio es el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile. A fin de recopilar información respecto a la percepción y experiencia de los y las estudiantes acerca de la enseñanza virtual el año 2020 se les invitó a participar en este estudio, respondiendo una encuesta. Esta se les envió por correo electrónico una vez finalizado el año académico 2020, en el mes de enero de 2021. Esta se extendió a todos/as los/as estudiantes del Departamento.

Además, para conocer la experiencia de los/as docentes y así levantar información respecto a la vivencia docente el año 2020, se envió un correo electrónico a un grupo de profesores/as del Departamento de Mecánica invitándoles a participar de este estudio. De los siete profesores/as que respondieron que estaban dispuestos a colaborar, se escogió a cuatro profesores de tal forma que cada uno de ellos realizara cursos diferentes y de años de especialidad distintos (uno curso de tercer, cuarto, quinto y sexto año de especialidad de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica).

Los cursos seleccionados para describir las metodologías de enseñanza son cuatro, un curso correspondiente a cada uno de los profesores entrevistados, es decir, uno por cada año de la especialidad de Mecánica (tercer, cuarto, quinto y sexto año). Estos cursos se dictaron en el

semestre de otoño 2020. Los cursos correspondientes al tercer, cuarto y quinto año son cursos teóricos de la carrera. El curso de sexto año es de proyecto. En los cursos teóricos de la carrera, en general se evalúa de forma individual al o la estudiante por medio de controles, ejercicios y tareas. En general, los controles son las evaluaciones que tienen mayor ponderación entre todas las calificaciones y corresponde a lo que generalmente se denomina “prueba”. Son escritos y pueden evaluar desarrollos matemáticos, conocimientos teóricos u otro. Los ejercicios corresponden a pruebas que tienen menor extensión en cuanto a cantidad de preguntas y duración que los controles y en general, evalúan un conocimiento en específico y se realizan con mayor frecuencia que los controles. Las tareas en general son más extensas que los ejercicios, pueden ser más extensas que un control y el/la estudiante tiene más de un día para hacerla, hasta puede contar con una cantidad de semanas para desarrollarla y entregarla. En algunos casos también se evalúan presentaciones expositivas individuales o grupales. En los cursos de proyecto se trabaja de forma grupal, se evalúan entregables (informes, tareas, otros) y presentaciones expositivas.

### 3.2. Encuesta a estudiantes: Enseñanza virtual en el Departamento de Mecánica

La encuesta fue enviada a todos/as los/as estudiantes del Departamento de Mecánica por medio de la secretaria docente del Departamento vía correo electrónico en el mes de enero de 2021. También fue difundida en redes sociales asociadas a este y en la comunidad del Departamento de U-Cursos.

#### 3.2.1. Diseño de la encuesta

Con el fin de recopilar la percepción y experiencia de los y las estudiante durante el proceso de enseñanza virtual durante el año 2020, se diseñó una encuesta que fue desarrollada en base a los trabajos de Vargas (2018), Tejedor, Cervi, Tusa, y Parola (2020) y el estudio de #PulsoEstudiantil liderado por Seguimos Virtual.

En el trabajo de Vargas (2018), sobre la aplicación del modelo de Clase Invertida (modelo semipresencial de enseñanza), se realizó una encuesta a estudiantes respecto a su percepción de este modelo. De esta encuesta se adaptaron las preguntas respecto al trabajo dentro de la sala de clases, en este caso aula virtual, y sobre la comparación entre dos formas de enseñanza.

Del estudio de Tejedor, Cervi, Tusa y Parola (2020) sobre la enseñanza virtual universitaria, se consideraron los temas abordados en su encuesta para estudiantes de, autonomía en el proceso de aprendizaje, gestión del tiempo, motivación y percepción del aprendizaje, y se complementó con las preguntas de Vargas (2018) sobre los mismos para elaborar las preguntas que abordaron estas temáticas.

Finalmente, del estudio #PulsoEstudiantil se adaptaron las preguntas que comparan la situación actual, con COVID-19 y la anterior, sin COVID-19, a preguntas que comparan la situación de los semestres estudiantiles, otoño 2020 con el de primavera 2020, a fin de poder identificar algún cambio debido al aprendizaje o mejora sobre la experiencia del primer semestre. Esto fue posible debido a que el contenido de las preguntas tiene sentido bajo esta nueva comparación. También, se

utilizaron las preguntas sobre satisfacción respecto a las diferentes respuestas a la crisis, sobre la utilidad de las innovaciones docentes implementada en el contexto de COVID-19 y una pregunta abierta. En el **anexo B** se encuentra la **encuesta completa**.

La encuesta fue evaluada por dos expertos, académicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad de Chile. Luego fue piloteada en dos cursos de la misma Facultad. Uno de la carrera de Ingeniería Civil Industrial y el otro de la carrera de Ingeniería Civil Matemática.

El pilotaje de la encuesta tuvo solo 15 respuestas, por lo que los análisis realizados respecto a este no fueron concluyentes.

La estructura de la encuesta que se envió a los/as estudiantes del Departamento de Ingeniería Mecánica es la siguiente:

- Parte I: Información personal del o la estudiante
- Parte II: Enseñanza en tiempos de Pandemia
- Parte III: Percepción sobre la experiencia de tener clases virtuales en comparación a clases presenciales
- Parte IV: Trabajo en el aula virtual
- Parte V: Preguntas abiertas.

La construcción de la encuesta consideró una escala de Likert de cinco opciones desde la que indica menor a mayor valoración o de menor a mayor frecuencia. Para los ítems 8.1 - 8.7 y 9.1 - 9.8 las opciones se encuentran en el orden contrario al mencionado (Ver ítems en anexo B). Por lo que, para el procesamiento de las respuestas para estos ítems se invirtió la escala.

Si bien, en el anexo B existen algunos ítems con la opción “0” esta se consideró para que todos/as las personas encuestadas tuvieran la opción de contestar las preguntas ya que, a excepción de las preguntas abiertas, todas eran obligatorias. Estas respuestas no son consideradas en el análisis.

Tabla 1: Tipos de escala de la encuesta original diseñada para estudiantes.

Nombre escala	Ítem	Tipo de respuesta	Escala
Tiempo invertido en los semestres	8.1	“Fue considerablemente más que antes” hasta “Fue considerablemente menos que antes”	1 a 5
	8.2		
	8.3		
	8.4		
	8.5		
	8.6		
	8.7		
	9.1	“Fue extremadamente difícil”	
	9.2		
	9.3		

Dificultades en los semestres	9.4 9.5 9.6 9.7 9.8	hasta “No fue difícil”	1 a 5
Satisfacción general	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5	“Muy insatisfecho(a)” hasta “Muy satisfecho(a)”	1 a 5
Utilidad innovaciones docentes	11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6	“Nada de útil” hasta “Extremadamente útil”	1 a 5
Satisfacción tiempo para evaluaciones	12.1 12.2 12.3 12.4	“Muy insatisfecho(a)” hasta “Muy satisfecho(a)”	1 a 5
Autonomía en el proceso de aprendizaje	13 14 21 22	“No es posible” hasta “Es completamente posible” “Soy muy poco capaz” hasta “Soy mucho más capaz” “Soy muy poco capaz” hasta “Soy mucho más capaz” “Gestiono mucho peor mi tiempo” hasta “Gestiono mucho mejor mi tiempo”	1 a 5
Percepción virtual versus presencial	15 16 17 18 20 23	“Mucho menos motivado” hasta “Mucho más motivado” “No lo prefiero para nada” hasta “Lo prefiero completamente” “Aprendí mucho menos” hasta “Aprendí mucho más” “Fue mucho menos activa” hasta “Fue mucho más activa” “Es muy poco beneficioso” hasta “Es muy beneficioso” “Me sentí mucho menos seguro/a” hasta “Me sentí mucho más seguro/a”	1 a 5
Ambiente aula virtual	24 25 26 27 28 29	“Me sentí extremadamente incómodo/a” hasta “Me sentí extremadamente cómodo/a” “Fueron mucho menos” hasta “Fueron mucho más” “Fueron mucho menos provechosas” hasta “Fueron mucho más provechosas” “Fueron muchos menos” hasta “Fueron mucho más” “Fueron mucho menos provechosas” hasta “Fueron mucho más provechosas” “No participé” hasta “Participé bastante”	1 a 5
Uso de cámaras en clases virtuales	30 31	“Nunca utilicé cámara” hasta “Siempre utilicé cámara” “Me sentí extremadamente incómodo(a)” hasta “Me sentí extremadamente cómodo(a)”	1 a 5
Percepción metodologías	19 32	“No utilizaron” hasta “Utilizaron muchas más” “Fueron mucho menos provechosas” hasta “Extremadamente provechosas”	1 a 5

El valor “3” representa una respuesta “neutral”, es decir “de igual valoración” o “de igual frecuencia”, los valores “1” y “2” indican “menor valoración” o “menor frecuencia” y los valores “4” y “5” “mayor valoración” o “mayor frecuencia”.

Los ítems desde el 1 al 7 tienen el objetivo de caracterizar la muestra y los ítems desde el 34 al 35 son preguntas abiertas.

### 3.2.2. Análisis de la encuesta

El procesamiento de la encuesta (parte II y parte III) se realiza en el programa RStudio y considera lo siguiente:

1. Análisis de confiabilidad de los resultados de la encuesta diseñada (Alfa de Cronbach)
2. Análisis factorial exploratorio (AFE): Tiene dos objetivos, el primero es encontrar de manera exploratoria, un arreglo de nuevos factores a partir de variables establecidas, o minimizar el número de estas variables y la contribución de estas a los nuevos factores. El segundo objetivo es, eliminar ciertas variables que sean de poca relevancia o tengan mucha colinealidad con otras variables (Pérez, 2015).

Para realizar el AFE se realizan los siguientes pasos, descritos en Montoya, 2007 y Pérez, 2015:

#### 2.1 Elaboración de la Matriz de Correlaciones:

- En primer lugar, se obtiene una matriz en la que se ubican las correlaciones entre todas las variables consideradas. En la que el determinante debe ser bajo, ya que significa que existen variables con intercorrelaciones muy altas. Si esto sucede es factible continuar con el análisis factorial. Sin embargo, el determinante no debe ser igual a cero, ya que en este caso los datos no serían válidos.
- Realización del Test de Esfericidad de Bartlett: Se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Se pueden considerar válidos aquellos resultados que nos presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. En este caso se rechaza la hipótesis nula y se continúa con el análisis.
- Cálculo del Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): Mide la adecuación de la muestra. Indica qué tan apropiado es aplicar el Análisis Factorial. Los valores entre 0.5 y 1 indican que es apropiado aplicarlo.

- 2.2 Extracción de los factores iniciales: Para extraer los factores iniciales se utiliza el método de componentes principales. Este procedimiento busca el factor que explique la mayor cantidad de la varianza en la matriz de correlaciones. Se escogen las componentes cuyos valores propios (autovalores) sean mayores que 1 (valores propios  $>1$ ).
- 2.3 Rotación de los factores iniciales: Con frecuencia es difícil interpretar los factores iniciales, por lo tanto, la extracción inicial se rota con la finalidad de lograr una solución que facilite la interpretación. En este estudio se aplica el método de rotación Varimax. Este método es uno de los más utilizados. Los factores entregados se asocian a las variables iniciales considerando que la carga factorial de esta, solo sobre un factor, sea mayor a 0,5 y ojalá cercano a 1, sin embargo, valores como 0,4 se considera razonable.
- 2.4 Denominación de los factores encontrados: La denominación que debe adjudicarse a los factores encontrados es algo subjetivo y requiere de una combinación de intuición y conocimiento de las variables (McDaniel et al, 1999 en Montoya, 2007).
3. Análisis de confiabilidad calculando el factor de Alfa de Cronbach sobre la nueva configuración del instrumento obtenida en base a los pasos anteriores (1 y 2).
  4. Comparación de la configuración del instrumento obtenida con el instrumento original y definición sobre el que se hará la interpretación y análisis de los datos. Para esto, se considera como criterio principal que, la configuración obtenida tiene el valor de ser elaborada a partir de los datos.
  5. Se realiza el análisis descriptivo por factor. Donde también se considera que, respecto a la escala: “menor a 3” es de “menor valoración” o de “menor frecuencia”, “3” es “una posición neutral: igual valoración o no existen diferencias de frecuencias significativas”, y “mayor a 3” es de “mayor valoración” o “mayor frecuencia”.
  6. Se realiza el test de diferencias de medias con un valor crítico de 0,1. Esto a fin de encontrar diferencias significativas entre géneros, femenino y masculino, y entre estudiantes de tercer año (estudiantes nuevos de mecánica) y estudiantes de cuarto, quinto y sexto año de especialidad (estudiantes antiguos de mecánica).

El test de diferencia de medias se realiza a fin de comparar y evidenciar si existen diferencias significativas en las respuestas entre estudiantes de tercer año con el resto de los/as estudiantes. Lo mismo se realiza entre géneros. El objetivo es explorar si la experiencia como estudiante del Departamento de Mecánica y la diferencia entre experiencia y género es un factor relevante en esta nueva modalidad de enseñanza.

En este trabajo se considera relevante estudiar si existen diferencias entre géneros, ya que la discusión en torno a temas de género ha estado presente en la Facultad durante los últimos años, formando así el 2018 la Dirección de Diversidad y Género (DDG). Por otro lado, el Departamento de Ingeniería Mecánica junto con el de Ingeniería Matemática son los Departamentos, dentro de la Facultad de Ingeniería, a los que menos mujeres ingresan, lo

que motivar, relevar y visualizar las posibles diferencias de género que puedan existir es un punto de partida de otros estudios.

El procesamiento de la parte IV de la encuesta considera lo siguiente:

Las preguntas abiertas (parte IV) se abordan de forma interpretativa y analítica, identificando palabras claves y patrones recurrentes que luego son representadas cuantitativamente en gráficos circulares para una mejor visualización de los temas relevantes expuestos por los/as estudiantes.

### 3.3. Entrevista semiestructurada a profesores

#### 3.3.1. Diseño de la entrevista a profesores

Con el objetivo de registrar y levantar la información respecto a las experiencias de los/as profesores en el proceso de enseñanza 2020, se les realizó un entrevista semiestructura a los profesores que dictaron las clases que fueron observadas. Para la elaboración de las preguntas de esta entrevista se consideró el estudio de Tejedor, Cervi, Tusa, y Palada, (2020) sobre educación universitaria en Pandemia, en la que encuestaron a docentes y estudiantes sobre la enseñanza virtual. Los temas considerados fueron: Conocimiento sobre la docencia virtual y sus plataformas, y adaptación de la docencia al nuevo escenario. Además, se agregaron preguntas sobre la experiencia en el aula virtual, metodologías de enseñanza, relación con el entorno y se recopiló información del docente, edad, género, años de experiencia en docencia y especialización en el área de la docencia. En el **anexo A** se encuentra la **entrevista completa**.

Esta entrevista fue evaluada por un experto en educación, académico e investigador de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y luego fue piloteada con un profesor del Departamento de Mecánica.

Para cada entrevista se consideró inicialmente una hora de duración para llevarla a cabo. Por disponibilidad de los participantes, las entrevistas duraron aproximadamente una hora y treinta minutos. En general, en una hora se logró abordar el total de las preguntas elaboradas y el tiempo restante se utilizó para profundizar en las respuestas en el caso que fuese necesario.

Las entrevistas se realizaron de forma virtual por medio de las plataformas de *Zoom* y *Google Meet*.

Cada entrevista consideró lo siguiente:

- Presentación de la entrevistadora.
- Lectura del objetivo de este estudio y de la información que se solicitará.
- Solicitud de autorización para grabar la entrevista. La entrevista se grabó por medio de las plataformas de Zoom y Google Meet y por audio.

- Solicitud de autorización, por medio de un documento firmado, para utilizar la información recopilada de forma anónima en este estudio y cualquier otro documento que se emita respecto a este.
- Realización de las preguntas, dejando el tiempo para que el docente responda libremente y pueda referirse a otros temas.

### 3.3.2. Análisis de la entrevista a profesores

El análisis de la información recolectada a través de las entrevistas es un análisis cualitativo: analítico e interpretativo de las respuestas de los docentes. Para esto se realizan las transcripciones completas de las cuatro entrevistas. Luego, se realiza una lectura de cada una de las respuestas a fin de identificar patrones y realizar agrupaciones temáticas. Finalmente, se determinan los aspectos relevantes en cuanto al objetivo de este estudio e importancia manifestada por los entrevistados por el tema en cuestión y que a la vez sean transversales a todos o algunos de ellos. Dentro de este análisis también se consideran comentarios o respuestas a preguntas complementarias que se hicieron en el momento de la entrevista.

## 3.4. Observación de clases

### 3.4.1. Cursos y clases observadas

La muestra que se consideró para describir las metodologías de enseñanza virtual el semestre de otoño 2020 corresponde a cuatro cursos.

Tabla 2: Cursos observados para describir metodologías.

Semestre otoño 2020				
Plataforma virtual		Duración de las clases		
<i>Zoom</i>				
Año de especialidad	Tipo/Modalidad	3° semana	8°(9° sexto) semana	13° (14° sexto) semana
Tercero	Teórico/Sincrónica	1 h y 4 min	54 min	1 h y 2 min
Cuarto	Teórico/Sincrónica	40 min	44 min	58 min
Quinto	Teórico/Sincrónica	1 h y 30 min	1 h y 8 min	1 h y 20 min
Sexto	Proyecto/Sincrónica	1 h y 42 min	1 h y 14 min	1 h y 10 min

Cada semestre tiene aproximadamente entre 15 y 17 semanas . Se observaron doce clases en total, tres por cada curso correspondientes a las semanas indicadas. La tercera semana de transición indicada para el curso de sexto año, corresponde a una de las semanas de adaptación a la enseñanza virtual que no se contabilizaron dentro de las semanas oficiales del semestre.

Para tener una visión global de las clases dictadas en el Departamento se consideraron los cuatro años de especialidad. Para acceder a las grabaciones de las clases, por medio de un correo electrónico se les solicitó autorización a los profesores de cada curso para recopilarlas, observarlas y analizarlas.

### 3.4.2. Protocolo de observación

A fin de describir las metodologías de enseñanza, se utilizó un protocolo de observación de aula elaborado por integrantes del proyecto Fondecyt1201636: Docencia en la educación superior chilena. Este tiene como objetivo general caracterizar las prácticas de docencia en educación superior y comprender los elementos que las influyen con el objetivo de contrastar hasta qué punto las mejores prácticas reportadas por la literatura internacional están presentes en las aulas chilenas y generar evidencia que permita apoyar a los profesores del sistema en su desarrollo docente.

Este protocolo corresponde a una adaptación de las pautas de Hora, Ferrare y Anderson (2009) y Stains et al., (2018). Esta adaptación incorporó elementos “que emergen desde la literatura y que no están presentes en estos instrumentos”. “Por ejemplo, la forma de organizar y presentar las ayudas visuales en las presentaciones en clases” (Ruiz-Primo et al., 2011). Este protocolo fue validado por expertos, de un alto nivel de conocimiento sobre docencia en educación superior, del proyecto mencionado inicialmente.

En cada una de las observaciones se realizaron las siguientes tareas:

1. Completar protocolo de observación: El protocolo es una planilla de Excel compuesta por columnas que, por medio de siglas se indica la interacción posible de ser observada en la clase. Cada protocolo contiene dos partes, una elaborada para docentes y otra para estudiantes. Un ejemplo de sigla es CIE que indica que el o la docente realiza una síntesis de las actividades realizada en su clase. (La totalidad de códigos utilizados son descritos en detalle en la parte de resultados 4.3). Por otro lado, las filas indican si en un intervalo de tiempo se observa o no esta actividad o situación. El registro de las actividades o situaciones se realiza cada dos minutos. Si se observa se marca “1” en la casilla respectiva y si no es observada se marca “0”.
2. Notas adicionales: Se registran observaciones complementarias o que permiten comprender de mejor manera la actividad presente.

Tabla 3: Esquema protocolo de observación.

Intervalo de tiempo en minutos	Docentes					Observaciones
	Sigla 1	Sigla 2	Sigla 3	...	Sigla n	
0-2	1	0	0	...	1	El docente...
3-5	0	0	1	...	0	-
6-8	0	1	0	...	1	Un estudiante...
...	...		...	...	...	-
n-minuto final	0	1	1		0	-

Intervalo de tiempo en minutos	Estudiantes					Observaciones
	Sigla 1	Sigla 2	Sigla 3	...	Sigla n	
0-2	1	0	0	...	1	El docente...
3-5	0	0	1	...	0	-
6-8	0	1	0	...	1	Una estudiante...
...	...		...	...	...	-
n-minuto final	0	1	1		0	-

### 3.4.3. Análisis de las observaciones de clases

Una vez completados los protocolos para cada una de las clases, se calcularon las frecuencias relativas de cada una de las interacciones observadas respecto al total de estas, con la finalidad de poder detectar las que predominan en la clase. Además, se identificaron las combinaciones de interacciones con mayor frecuencia en cada clase con el objetivo de visualizar globalmente las interacciones existentes en los cuatro cursos. Ambas permiten distinguir los cursos en cuánto a los tipos de interacciones que hubo en sus clases.

El análisis de la información recolectada por medio del protocolo de observación considera un análisis descriptivo a fin de caracterizar las prácticas frecuentes presentes en las clases, identificar el tipo y frecuencia de interacciones e identificar sus agrupaciones más frecuentes tanto para docentes y estudiantes (Smith et al., 2014). Además, se considera un análisis cualitativo, que se realiza a partir de la observación misma y que se complementa con la entrevista, para analizar, por ejemplo, si el docente tiene una relación cercana o lejana con los/as estudiantes, si busca motivar a los/as estudiantes, si se siente cómodo realizando la clase u otros.

## 4. Resultados y análisis

Uno de los principales resultados de este estudio se refiere a las interacciones entre estudiantes, y entre profesores/as y estudiantes. En la encuesta a estudiantes aproximadamente el 78% y 60% de 87 de ellos/as manifiesta que, las interacciones con sus compañeros/as y con sus profesores/as se ha visto afectada, respectivamente. Esto también se visualiza en los resultados de la pregunta abierta sobre aspectos negativos de la enseñanza virtual. La respuesta a esta pregunta identificada con la mayor frecuencia corresponde a descripciones en torno a la frase de que existe “poca comunicación entre los integrantes de un curso”. Este aspecto también se manifiesta en la entrevista a profesores en relatos como los siguientes: “Yo creo que las interacciones fueron pocas en cantidad y en profundidad las adecuadas probablemente...” (profesor de sexto año), “Interacciones siento que sí hay, pero hay pocas. Presencial puede que haya más confianza, quizás alguien le tiene miedo a hablar por el micrófono y ver que no se escucha...” (profesor de tercer año). Además, tanto en la encuesta como en la entrevistas a profesores se hace referencia al poco uso de cámara. Aproximadamente el 54% de los/as estudiantes que en algún momento utilizó cámara prefieren no activarla. Por otro lado, en la entrevista a profesores se identifican frases como las siguientes: “Esa

parte fue compleja, hablarle a la pantalla negra, había veinte o quince pantallitas negras del otro lado, como están sin cámara y “muteados” uno no sabe si están interactuando en el curso o si pusieron la pantalla ahí y se fueron hacer otras cosas, la verdad es que es complejo” (profesor de cuarto año), “...mientras avanza el semestre generalmente la asistencia a clases disminuye y también el uso de cámara. Y creo que eso es incómodo para la interacción, porque trato de interactuar o hacer preguntas constantemente en clases...” (profesor de quinto año).

Por otra parte, en la entrevista a profesores, los cuatro docentes manifiestan que utilizaron las mismas metodologías de enseñanza en modalidad presencial en la virtual, y que se lograron adaptar a esta nueva modalidad en cuanto a la utilización de la plataforma y llevar a cabo el curso respectivo. Sí manifiestan dificultades como, el poco uso de cámara por parte de los/as estudiantes, mencionado anteriormente, problemas con la calendarización de los semestres y la información entregada inicialmente: “La información fue caótica el primer semestre, fue mejor el segundo semestre” (profesor de cuarto año), “Esa avalancha de información inicial como que jugó un poco más en contra que a favor...” (profesor de quinto año).

Por otro lado, respecto a la observación de clases, todos los docentes realizan una clase tradicional, es decir, mayormente expositiva en la que es el/la instructor/a quien transmite el contenido y los/as estudiantes escuchan y toman notas. Salvo los profesores de quinto y sexto año que además buscan generar discusión entre los/as estudiantes. El primero utiliza la herramienta de grupos pequeños de *Zoom* para que sus estudiantes trabajen de forma colaborativa y discutan cómo resolver un problema. El segundo presenta casos reales en clases e intenta, por medio de preguntas, que los/as estudiantes analicen y discutan el caso.

A continuación, primero se presentan los resultados de la encuesta a estudiantes, luego los de la entrevista semiestructura a profesores y finalmente los de la observación de clases.

#### 4.1. Resultados del análisis de la encuesta a estudiantes: Enseñanza Virtual en el Departamento de Ingeniería Mecánica

En este estudio, al comparar de forma global la enseñanza virtual versus la enseñanza presencial no se encuentran resultados predominantes por una o por otra, sino más bien cercana a poder enfrentar la enseñanza virtual de igual forma que la presencial. Por esta misma razón, considerando el porcentaje global de respuestas “neutrales” (26,9%) y “de mayor valoración” (48,9%), se concluye que, aproximadamente el 50% de los/as estudiantes (87) la percibe como una opción factible de enseñanza.

En cuanto a la satisfacción de los/as estudiantes respecto al desempeño del Departamento, el porcentaje de estudiantes que valora de buena manera el desempeño del Departamento y el que no se vio afectado profundamente por este, corresponde a más del 50% de los/as estudiantes (87). Lo anterior también se valida considerando los resultados de la satisfacción respecto a las innovaciones docentes utilizadas. En este aspecto, más del 50% de los/as estudiantes entrega respuestas de “mayor valoración”.

Por otro lado, uno de los temas que se releva en este estudio, en base a los resultados, es el de las interacciones entre estudiantes, y entre estudiantes y profesores/as, ya que al menos el 78,2% y 60% de los/as estudiantes (87) manifiesta que, las interacciones con sus compañeros/as y con sus

profesores/as se ha visto afectada, respectivamente. Esto, puede estar siendo potenciado por el poco uso de cámara por parte de los/as estudiantes, al menos el 54,4% de ellos/as que en algún momento utilizaron cámara prefieren no activarla, ya que es un medio que conecta visualmente a las personas y que ayuda a simular un encuentro presencial. La baja interacción también se visualiza en los resultados de la pregunta abierta respecto a aspectos negativos de la enseñanza virtual, en la que la respuesta de los/as estudiantes más frecuente identificada hace referencia a la “poca comunicación que existe entre los integrantes de un curso”.

Finalmente, se destaca la gran valoración de los/as estudiantes por las grabaciones de las clases, al manifestar, como primera frecuencia de respuesta, que “las grabaciones de las clases son muy útiles”.

#### 4.1.1. Resultados estadísticos de la muestra

La encuesta Enseñanza Virtual en el Departamento de Ingeniería Mecánica es contestada por 87 estudiantes. Salvo las tres preguntas abiertas (preguntas no obligatorias), que fueron contestadas por 69, 61 y 65 estudiantes. El rango de edades de los y las estudiantes que respondieron la encuesta es de 20 a 32 años. El 89,5% de los/as estudiantes tiene entre 22 y 26 años. Más del 50% de las personas que respondieron la encuesta se identifican con el género masculino y todos/as se identifican con el género masculino o femenino y el 2020 se encontraban cursando el quinto o sexto año de la carrera. Aproximadamente los/as estudiantes que ingresaron a la especialidad de Mecánica entre los años 2013 y 2016 han retrasado su avance en la carrera.

Tabla 4: Caracterización de la muestra.

	Muestra	Población aproximada
Total	87	300
Género	Femenino 21 (24,1%) Masculino 66 (75,9%)	
	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
20	1	1,1%
21	5	5,7%
22	16	18,4%
23	11	12,6%
24	21	24,1%
25	15	17,2%
26	15	17,2%
27	1	1,1%
28	1	1,1%
32	1	1,1%
Año de ingreso a la especialidad de Mecánica		
2013	1	1,1%
2014	4	4,6%
2015	6	6,9%

2016	19	21,8%
2017	20	23%
2018	13	14,9%
2019	12	13,8%
2020	12	13,8%
Año de especialidad con mayor cantidad de cursos inscritos		
3°	15	17,2%
4°	14	16,1%
5°	31	35,6%
6°	27	31%

#### 4.1.2. Análisis de confiabilidad de los resultados de la encuesta diseñada (Alfa de Cronbach)

Tabla 5: Alfa de Cronbach encuesta diseñada.

<b>Confiabilidad</b>		
N = 87		
	<b>Cantidad de ítems</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Encuesta completa	51	0,86
<b>Factores</b>		
Tiempo invertido en los semestres	7	0,75
Dificultades en lo semestres	8	0,81
Satisfacción general	5	0,69
Utilidad innovaciones docentes	6	0,70
Satisfacción tiempo para evaluaciones	4	0,74
Percepción enseñanza virtual versus presencial	6	0,77
Percepción metodologías	3	0,67
Autonomía en el proceso de aprendizaje	4	0,77
Ambiente en el aula virtual	6	0,72
Uso de cámaras en clases virtuales	2	0,80

Se determina que la encuesta diseñada tiene una buena (0,6 – 0,8) y alta (0,8 – 1,0) confiabilidad. Sin embargo, para el análisis completo del instrumento y definición de la configuración final de este a utilizar, se consideró el Análisis Factorial Exploratorio y un posterior análisis de confiabilidad.

### 4.1.3. Análisis factorial exploratorio (AFE)

Tabla 6: Indicadores para determinar la factibilidad de realizar AFE.

<b>Indicadores</b>	
Determinante de la matriz de correlaciones	$5,076 \cdot 10^{-17}$
<b>Test de Barlett</b>	
Chi- Cuadrado aproximado	434,08
Gl (grados de libertad)	50
Sig. (p-value)	$2,2 \cdot 10^{-16} (< 0.05)$
<b>KMO</b>	0,6 ( $> 0.5$ )

Considerando los datos de la Tabla 6, bajo el criterio 2.1 del apartado 3.4.3 se concluye que es factible realizar un Análisis Factorial Exploratorio en la encuesta diseñada.

### 4.1.4. Extracción de los factores iniciales

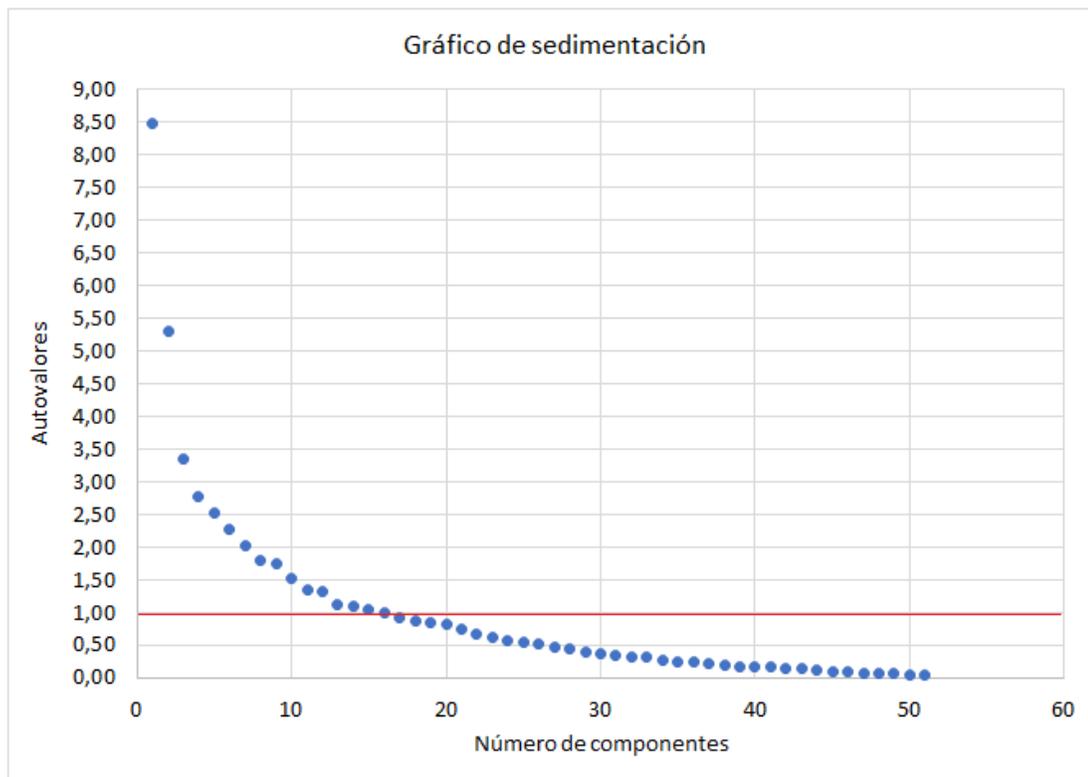


Gráfico 1: Gráfico de sedimentación: 15 componentes tienen autovalores mayores que 1.

El gráfico de sedimentación indica que, teóricamente existen quince componentes que tienen autovalores mayores que uno, lo que significa que se puede partir con quince factores el análisis (3.4.1 apartado 2.2).

#### 4.1.5. Rotación de los factores iniciales y denominación de los factores encontrados.

Tabla 7: Varianza acumulada al factor 15.

<b>Rotación Varimax</b>	
Varianza acumulada al factor 15	63%

Luego de analizar las cargas y las agrupaciones de los ítems por factor, bajo los criterios 2.3 y 2.4 del apartado 3.4.3 y analizar la concordancia de las combinaciones de los ítems arrojadas por factor (carga > 0,4), se concluye que, de los quince factores iniciales extraídos, doce de ellos son determinantes.

Tabla 8: Factores finales.

<b>Factor</b>	<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
1 Percepción enseñanza virtual versus presencial	14	Qué tan capaz eres de aprender nuevos conceptos de forma efectiva (virtual versus presencial)
	15	Qué tan motivado(a) te sientes de asistir a clases (virtual versus presencial)
	16	Qué tanto prefieres tener clases (virtuales versus presenciales)
	17	Cuánto aprendiste en clases (virtual versus presencial)
	18	Qué tan activa fue la forma en la aprendiste (virtual versus presencial)
	21	Qué tan capaz eres de llevar a cabo una propia forma de aprender (virtual versus presencial)
2 Dificultades de organización personal	22	Cómo gestionas tu tiempo en un curso (virtual versus presencial)
	9.3	Qué tal difícil fue administrar tu tiempo (primavera versus otoño)
3 Desempeño general del Departamento	9.4	Qué tal difícil fue mantener un propio ritmo de estudio (primavera versus otoño)
	10.4	Qué tan satisfecho(a) respecto a cómo se realizaron las evaluaciones
	10.5	Qué tan satisfecho(a) respecto a cómo el Departamento implementó la enseñanza virtual
4	32	Qué tan provechosas fueron las metodologías utilizadas por los y las profesores/as en el aula virtual en comparación a clases presenciales
	8.4	Cuánto tiempo dedicaste a tiempo de estudio con compañeros (primavera versus otoño)
	8.5	Cuánto tiempo dedicaste estar en clases (primavera versus otoño)

Tiempo invertido en los semestres	8.6	Cuánto tiempo dedicaste participar en clases (primavera versus otoño)
5 Utilidad innovaciones docentes	11.3	En contexto COVID-19: Qué tan útil fue que se utilizara la pizarra virtual (primavera versus otoño).
	11.4	En contexto COVID-19: Qué tan útil fue entregar material complementario a las clases (primavera versus otoño)
	11.5	En contexto COVID-19: Qué tan útil fue entregar material multimedia (primavera versus otoño)
	11.6	En contexto COVID-19: Qué tan útil fue utilizar recursos tecnológicos en las clases (primavera versus otoño)
6 Interacciones con los/as compañeros/as	27	Cuál fue la cantidad de interacciones con los y las compañeros/as (virtual vs presencial)
	28	Cómo fue la calidad de las interacciones con los y las compañeros/as (virtual vs presencial)
7 Satisfacción tiempo para evaluaciones	12.1	Qué tan satisfecho(a) estás con el tiempo que dieron para rendir controles
	12.2	Qué tan satisfecho(a) estás con el tiempo que dieron para realizar tareas
	12.3	Qué tan satisfecho(a) estás con el tiempo que dieron para rendir ejercicios
	12.4	Qué tan satisfecho(a) estás con el tiempo que dieron para realizar informes
8 Uso de cámara	30	Cuántas veces utilizaste cámara de forma voluntaria en clases virtuales
	31	Cómo te sentiste activando la cámara
9 Uso de recursos tecnológicos	19	Cuántas herramientas tecnológicas que beneficiaron tu aprendizaje utilizaron los y las profesores/as.
	33	Qué tan frecuente fue el uso de recursos tecnológicos utilizados por los y las profesores/as
10 Tiempo invertido de forma individual	8.1	Cuánto tiempo dedicaste al estudio individual (otoño vs primavera)
	8.2	Cuánto tiempo dedicaste a tareas obligatorias individuales (otoño vs primavera)
11 Dificultades en los semestres	9.1	Qué tan difícil fue tener un lugar apropiado para estudiar (otoño vs primavera)
	9.5	Qué tan difícil fue lidiar con actividades domésticas (otoño vs primavera)
	9.6	Qué tan difícil fue relacionarte con tu familia (otoño vs primavera)
12 Interacciones con los/as profesores/as	25	Cómo fue la cantidad de interacciones con tus profesores/as (virtual vs presencial)
	26	Cómo fue la calidad de las interacciones con tus profesores/as (virtual vs presencial)

En la tabla se muestra cada factor con las variables que se correspondieron a uno de ellos con una carga mayor a 0.4 y que tienen sentido a los otras variables del mismo factor.

#### 4.1.6. Análisis de confiabilidad calculando el factor de alfa de Cronbach sobre la nueva configuración del instrumento

Tabla 9: Alfa de Cronbach encuesta resultante (nueva configuración del instrumento) del AFE.

<b>Confiabilidad</b>		
N = 87		
	<b>Cantidad de ítems</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Encuesta completa	38	0,82
<b>Factores</b>		
Percepción de la enseñanza virtual versus presencial	7	0,88
Dificultades en la organización personal	2	0,91
Desempeño general del Departamento	3	0,72
Tiempo invertido en los semestres	3	0,72
Utilidad de las innovaciones docentes	4	0,76
Interacciones con los/as compañeros/as	2	0,74
Satisfacción respecto al tiempo para evaluaciones	4	0,74
Uso de cámara	2	0,80
Uso de recursos tecnológicos	2	0,75
Tiempo invertido de forma individual	2	0,79
Dificultades en los semestres	3	0,72
Interacciones con los/as profesores/as	2	0,66

Al observar la tabla 9 y comparar con la tabla 5, si bien se tiene que el Alfa de Cronbach es menor en la encuesta luego del AFE, los subtemas se mantienen cercanos a los valores de la encuesta diseñada (valores entre 0,6 y 1,0) y considerando que, el AFE es una técnica que busca que las variables de cada grupo estén altamente correlacionadas y que considerando el criterio principal que, el grupo de factores finales se obtiene a partir de los datos recolectados, se determina utilizar este instrumento para el análisis de grupos de estudiantes y el análisis descriptivo.

Tabla 10: Indicadores de la encuesta final con 12 factores.

<b>Indicadores</b>	
Determinante de la matriz de correlaciones	$5,076 \cdot 10^{-17}$
<b>Test de Barlett</b>	
Chi- Cuadrado aproximado	277,94
Gl (grados de libertad)	38
Sig. (p-value)	$2,2 \cdot 10^{-16} (< 0.05)$
<b>KMO</b>	<b>0,6 (&gt; 0.5)</b>

#### 4.1.7. Resultados estadísticos respecto a los factores encontrados en el AFE

En cuatro de los siete ítems correspondientes al factor 1 (15, 16, 18 y 22) más del 50% de los/as estudiantes entrega respuestas de “menor valoración”, opciones “1” y “2”. Para los ítems 14 y 21 las respuestas se concentran en la opción “neutral”. Y en el caso del ítem 17, el 44,8% responde de forma “negativa” y el 24,1% responde de manera “positiva” opciones “4” y “5”. Al considerar que la media del factor es 2,72 y su desviación estándar es 1,16 y teniendo en cuenta lo anterior, la media no corresponde al mejor representante de los datos. Por lo que se considera que los/as estudiantes valoran levemente más la enseñanza presencial que la virtual. Por otra parte, se destacan los ítems 15 y 18 en la que más del 60% de los/as estudiantes manifiesta que tener clases virtuales versus presencial es menos motivante y la forma de aprender es menos activa.

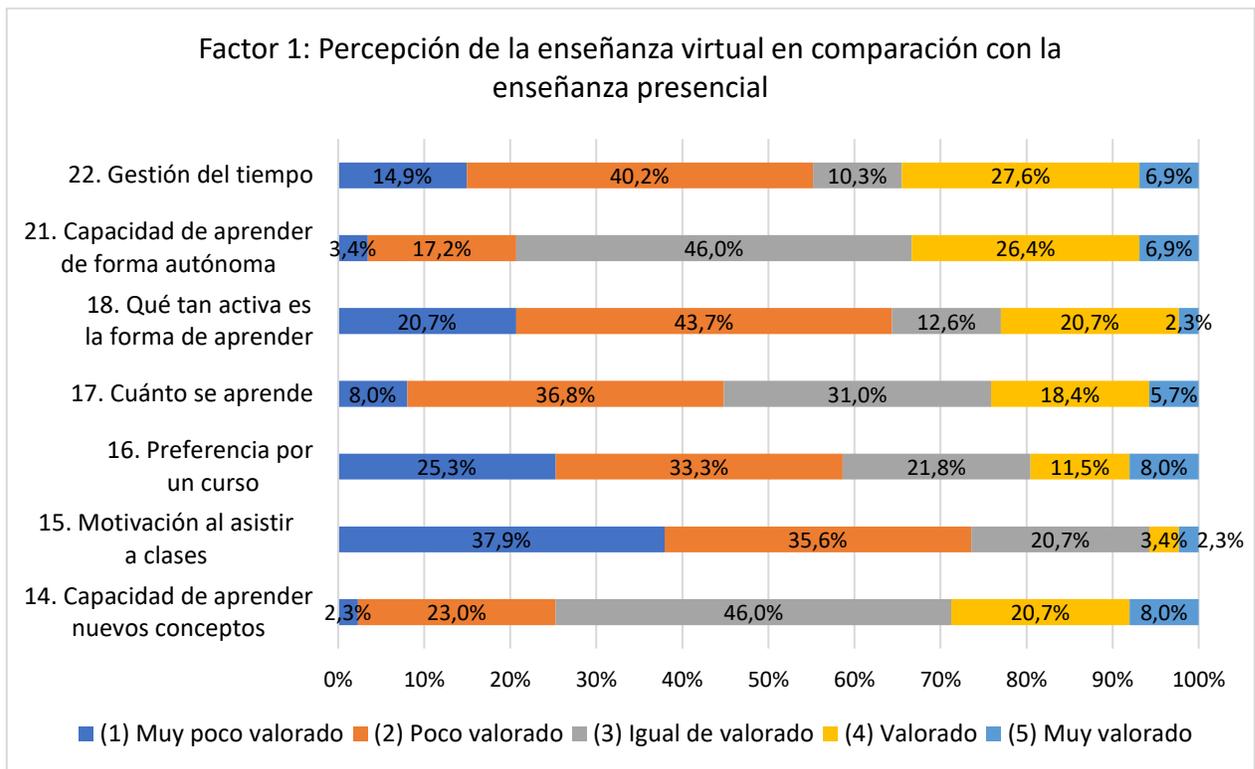


Gráfico 2: Factor 1 Percepción de la enseñanza virtual versus presencial. N=87

87 estudiantes que contestaron los ítems 14, 15, 16, 17, 18, 21 y 22. Todos los ítems del factor 1 consideraron una escala de valoración que se generaliza en el gráfico. El detalle de cada uno de los ítems y escalas se presenta a continuación: 14. ¿Qué tan capaz te sientes de aprender nuevos conceptos de forma efectiva, teniendo clases virtuales versus presenciales? 1: Soy muy poco capaz. 2: Soy poco capaz. 3: Soy igual de capaz. 4: Soy muy capaz. 5: Soy mucho más capaz. 15. ¿Qué tan motivado(a) te sientes al asistir a clases virtuales versus presenciales? 1:Mucho menos motivado(a). 2: Menos motivado(a). 3: Igual de motivado(a). 4: Más motivado(a). 5:Mucho más motivado(a). 16. ¿Qué tanto prefieres un ramo con clases virtuales por sobre uno con clases presencial? 1: No lo prefiero para nada. 2: No lo prefiero. 3: Me es indiferente. 4: Lo prefiero. 5: Lo prefiero completamente. 17. ¿Cuánto aprendiste en clases virtuales versus lo que aprendes en clases presenciales? 1:Aprendí mucho menos. 2: Aprendí menos. 3: Aprendí lo mismo. 4:Aprendí más. 5:Aprendí mucho más. 18. ¿Qué tan activa fue la forma en que aprendiste teniendo clases virtuales versus la forma en que aprendes con clases presenciales? 1: Fue mucho menos activa. 2:Fue menos activa. 3: Fue igual de activa. 4: Fue más activa. 5: Fue mucho más activa. 21. ¿Qué tan capaz eres de llevar a cabo una propia forma para aprender en un curso virtual versus un curso presencial? 1: Soy muy poco capaz. 2:Soy

poco capaz. 3: Soy igual de capaz. 4: Soy muy capaz. 5: Soy mucho más capaz. 22. ¿Cómo gestionas tu tiempo en curso virtual versus un curso presencial? 1: Gestiono mucho peor mi tiempo. 2: Gestiono peor mi tiempo. 3: Gestiono de la misma forma mi tiempo. 4: Gestiono mejor mi tiempo. 5: Gestiono mucho mejor mi tiempo. La media del factor 1 es 2,72 y su desviación estándar es 1,16.

En el gráfico 4, se visualiza que más del 50% de los/as encuestados/as (86) responde que “fue extremadamente difícil” o “fue bastante difícil” administrar el tiempo y mantener el ritmo de estudio en el semestre de primavera en comparación con otoño, 2020. La media, en este caso, no es el mejor representante de los datos, considerando las opciones donde se concentran los datos y que su desviación estándar es mayor que 1. Por lo que, al menos para el 54,7% de los/as estudiantes les fue más difícil administrar su tiempo y mantener su ritmo de estudio en el semestre de primavera que el semestre de otoño, 2020.

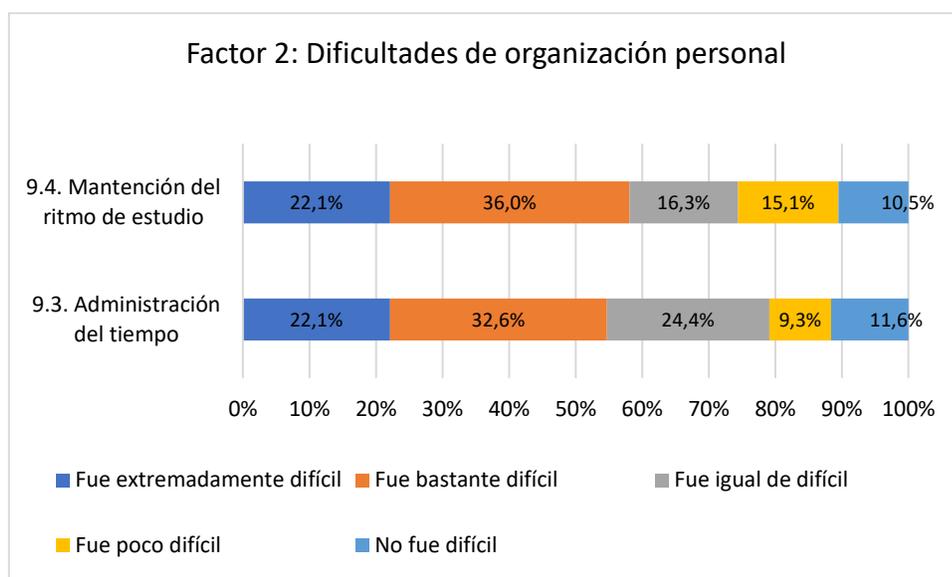


Gráfico 3: Factor 2: Dificultades de organización personal. N=86

86 estudiantes contestaron los ítems 9.3 y 9.4. Todos los ítems del factor 2 consideraron la escala de valoración mostrada en el gráfico. El detalle de cada uno de los ítems se presenta a continuación: 9.3 Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre otoño 2020, ¿qué tan difícil fue administrar tu tiempo? 9.4 Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre otoño 2020, ¿qué tan difícil fue mantener tu ritmo de estudio? 1: Fue extremadamente difícil. 2: Fue bastante difícil. 3: Fue igual de difícil. 4: Fue poco difícil. 5: No fue difícil. La media del factor 2 es 2,56 y su desviación estándar es 1,21.

Para el factor 3, los ítems 10.4 y 10.5 se visualizan mayormente dos tipos de respuestas de “menor valoración” y de “mayor valoración”, y ninguna de ellas alcanza el 50% de los datos. Mientras que para el ítem 32 la mayoría responde de forma “neutral”. Sin embargo, se puede destacar el ítem 32 donde aproximadamente el 60% de los/as estudiantes manifiesta que las metodologías de los/as profesores/as fueron igual de provechosas al comparar las utilizadas en clases virtuales con presenciales. Por lo que, analizando de forma global los datos del factor y, además, al considerar que la media es un valor cercano a 3 con desviación estándar menor que 1, se puede señalar que los/as estudiantes no tienen una postura determinante respecto a su

satisfacción respecto al desempeño del Departamento, pero que sí existen dos grupos de estudiantes, similares en cantidad, que valora de buena manera el desempeño del Departamento y otro que no se vio afectado profundamente por este.

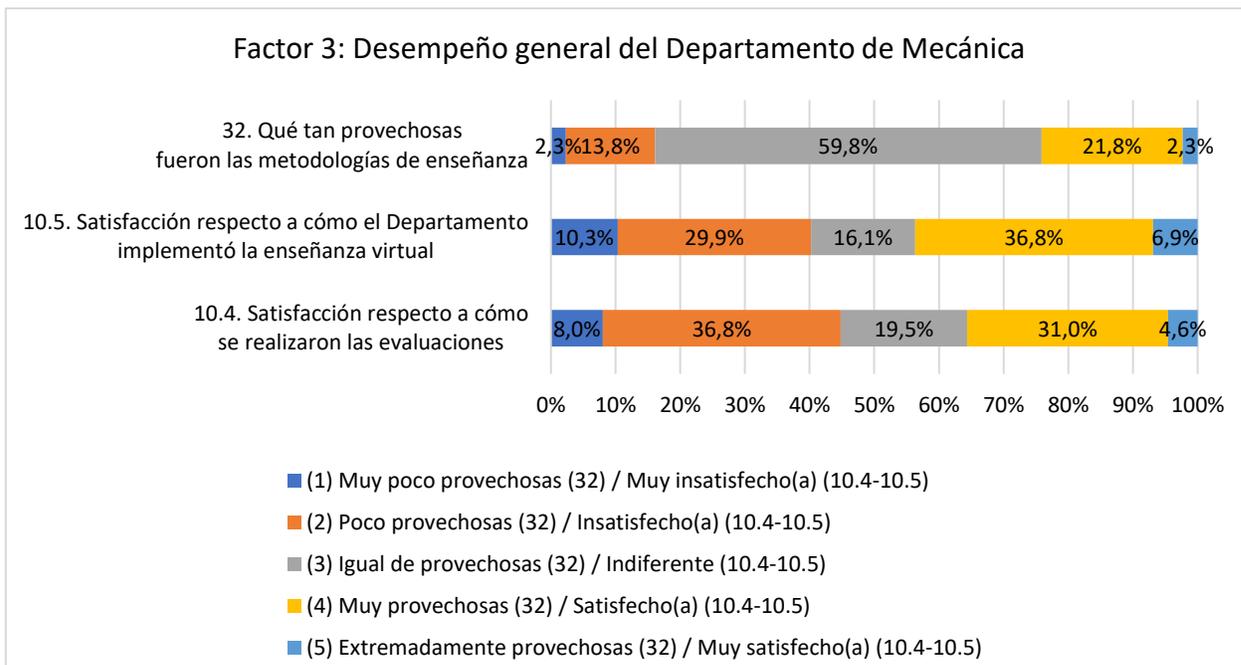


Gráfico 4: Factor 3: Desempeño general del Departamento. N=87

87 estudiantes respondieron los ítems 10.4, 10.5 y 32. Todos los ítems del factor 3 consideraron una escala de valoración que se generaliza en el gráfico. El detalle de cada uno de los ítems y escalas se presenta a continuación: 10.4 ¿Qué tan satisfecho(a) estás con la forma en que se realizaron las evaluaciones? 10.5. ¿Qué tan satisfecho(a) estás con la forma en que tu Departamento ha implementado la enseñanza virtual? 1: Muy insatisfecho(a) 2: Insatisfecho(a) 3: Indiferente. 4: Satisfecho(a). 5: Muy satisfecho(a). 32. ¿Qué tan provechosas fueron las metodologías de enseñanza utilizadas por los/as profesores/as en el aula virtual en comparación con clases presenciales? 1: Muy poco provechosas. 2: Poco provechosas 3: Igual de provechosas. 4: Muy provechosas. 5. Extremadamente provechosas. La media del factor 3 es 2,98 y su desviación estándar es 0,81.

Para el factor 4, se observa que los datos se concentran levemente hacia la derecha, al considerar el grupo de las respuestas de las opciones “4” y “5”, pero no alcanzan el 50% de los datos por ítem. Lo mismo ocurre para las otras opciones “1” y “2” juntas y “3”. Por lo que, el factor 4 no es concluyente y se considera que solo muestra una leve tendencia a que el tiempo invertido por los/as estudiantes es mayor en el semestre de primavera que en el de otoño 2020.

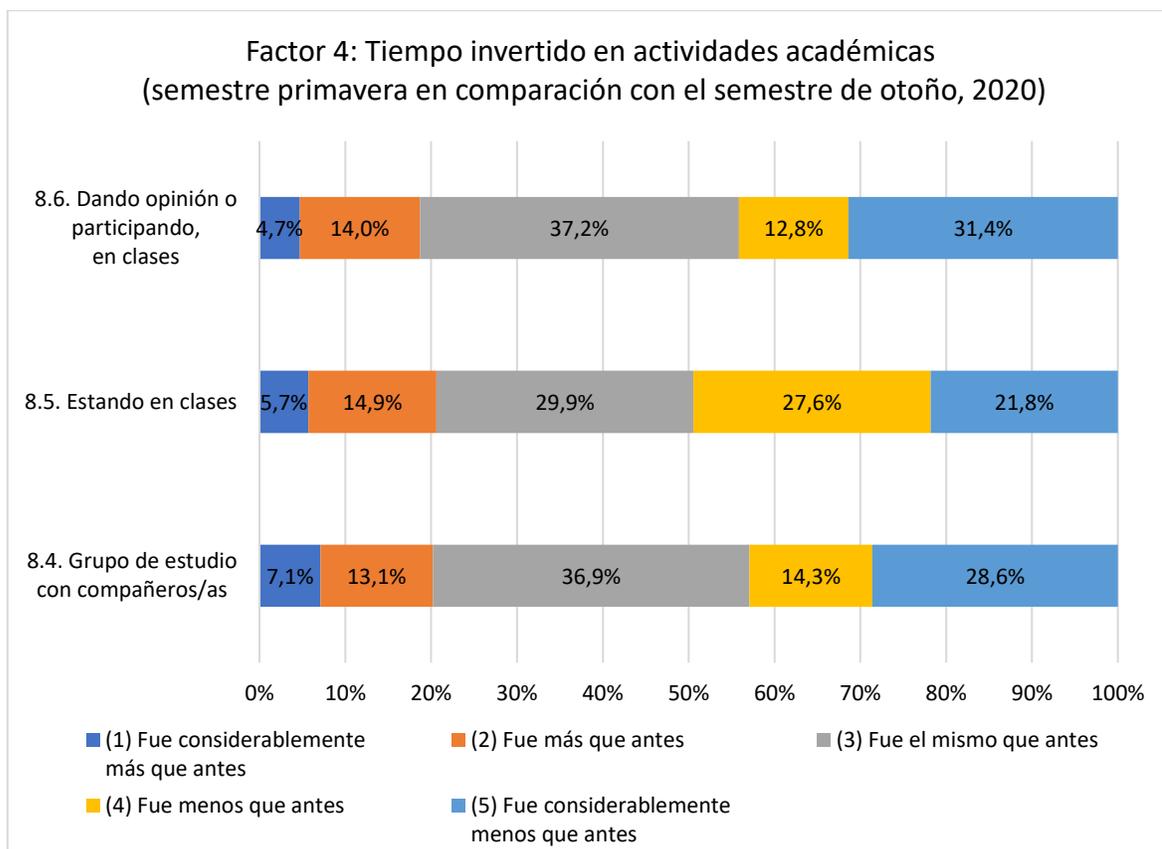


Gráfico 5: Factor 4: Tiempo invertido en los semestres del 2020.

84 estudiantes contestaron el ítem 8.4, 87 el ítem 8.5 y 86 el ítem 8.6. Todos los ítems del factor 4 consideraron una escala de valoración. El detalle de cada uno de los ítems se presenta a continuación: 8.4. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste a grupos de estudio con compañeros/as? 8.5. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste estando en clases? 8.6. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste dando tu opinión o participando en clases? 1: Fue considerablemente más que antes. 2: Fue más que antes. 3: Fue el mismo que antes. 4: Fue menos que antes. 5: Fue considerablemente menos que antes. La media del factor 4 es 3,48 y su desviación estándar es 0,93.

La concentración de los datos se encuentra en las opciones “de mayor valoración” “4” y “5”. En tres de los ítems estas respuestas superan el 60% del total de respuestas y en uno de ellos superan el 50% del total. Por lo que, se concluye que las innovaciones docentes son valoradas por los/as estudiantes.

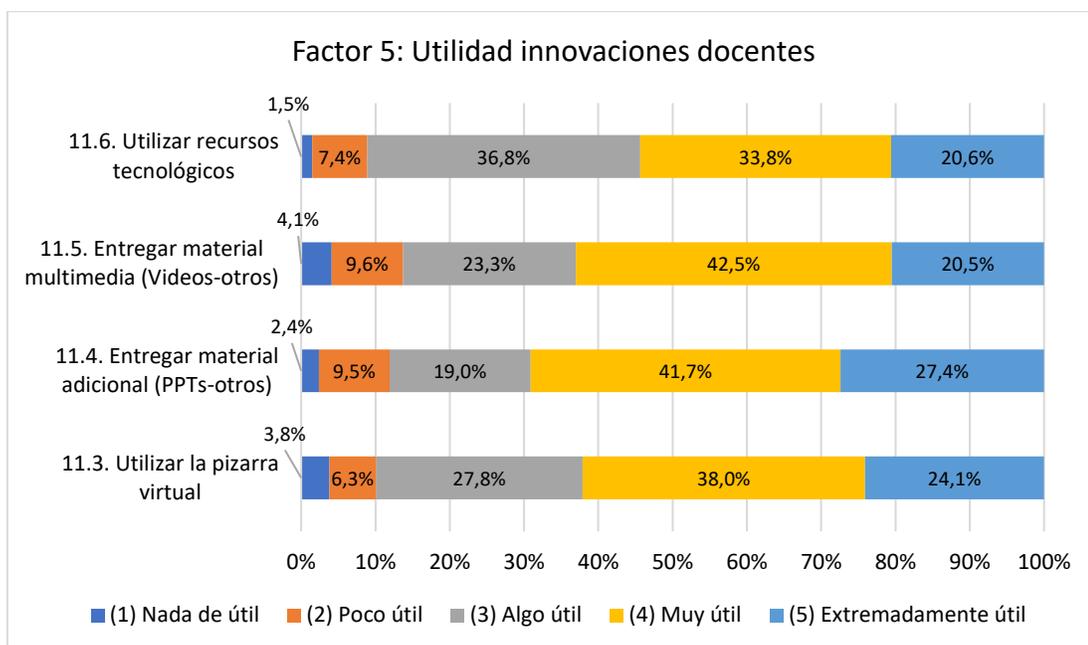


Gráfico 6: Factor 5: Utilidad innovaciones docentes.

87 estudiantes contestaron cada uno de los ítems. Todos los ítems del factor 5 consideraron una escala de valoración. El detalle de cada uno de los ítems se presenta a continuación: 11.3 ¿Qué tan útiles te han sido las siguientes innovaciones docentes durante el contexto COVID-19: Utilizar pizarra virtual? 11.4 ¿Qué tan útiles te han sido las siguientes innovaciones docentes durante el contexto COVID-19: Entregar material adicional (PPTs, lecturas, otros) para revisar de forma personal? 11.5 ¿Qué tan útiles te han sido las siguientes innovaciones docentes durante el contexto COVID-19: Entregar material multimedia (Podcast/videos) para revisar de forma personal? 11.6 ¿Qué tan útiles te han sido las siguientes innovaciones docentes durante el contexto COVID-19: Utilizar recursos tecnológicos en el aula? 1: Nada de útil. 2: Poco útil. 3: Algo útil 4: Muy útil. 5: Extremadamente útil. La media del factor 6 es 3,25 y su desviación estándar es 1,17.

Al observar la concentración de los datos en el gráfico 7, entre respuestas “de menor valoración o frecuencia”, “neutrales” y “de mayor valoración o mayor frecuencia” los datos se concentran hacia las respuestas las primeras, opciones “1” y “2”. Además, como el promedio del factor es de 1,73, que representa una respuesta “de menor valoración o menor frecuencia”, y su desviación estándar es menor que 1, se puede considerar como un buen representante de los datos. Por lo anterior, al menos el 78,2% de los/as estudiantes manifiesta que las interacciones con sus compañeros/as se ha visto afecta.

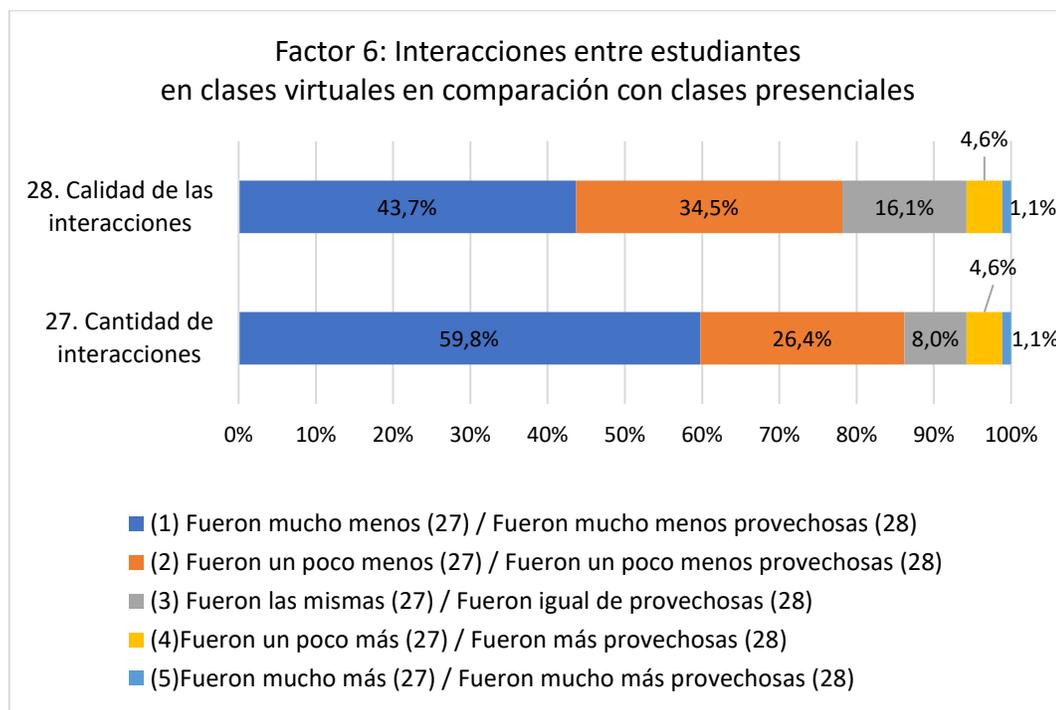


Gráfico 7: Factor 6: Interacciones entre compañeros/as. N=87

87 estudiantes contestaron los ítems 27 y 28. El ítem 27 consideró una escala de frecuencia y el 28 de valoración. Los ítems y escalas se detallan a continuación: 27. De la cantidad de las interacciones con los/as compañeros/as durante clases virtuales versus clases presenciales.... 1: fueron mucho menos. 2: fueron un poco menos. 3: fueron las mismas. 4: fueron un poco más. 5: fueron mucho más. 28. De la calidad de las interacciones con los/as compañeros/as durante clases virtuales versus clases presenciales.... 1: fueron mucho menos provechosas. 2: fueron un poco menos provechosas. 3: fueron igual de provechosas. 4: fueron más provechosas. 5: fueron mucho más provechosas. La media del factor 6 es 1,73 y su desviación estándar es 0,82.

Para el factor 7, se observa que, para 3 de los ítems correspondientes al factor 7, respecto del total de respuestas por ítem, para tres de estos las respuestas se concentra en las respuestas “de mayor valoración” opciones “4” y “5”. Sin embargo, en el caso de los controles el 53,1% de los/as estudiantes que responden este ítem, manifiestan no estar satisfechos/as con el tiempo asignado a este tipo de evaluación. Por lo que, analizando de forma global el factor 7, se determina que, en general, sí existe satisfacción por parte de los/as estudiantes respecto al tiempo asignado a las evaluaciones.

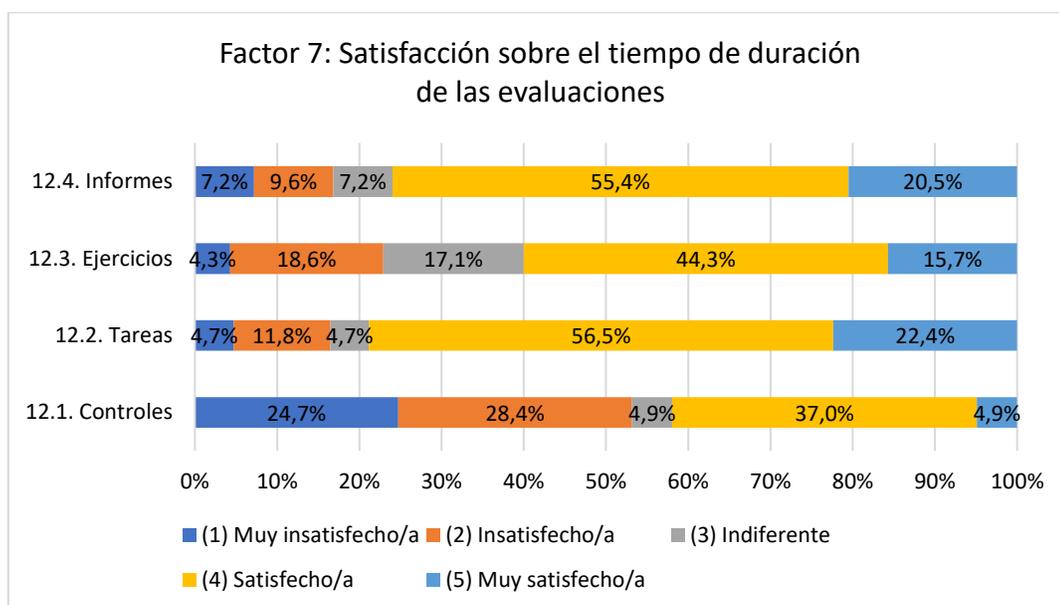


Gráfico 8: Factor 7: Satisfacción sobre el tiempo de duración de las evaluaciones. N=81, 85, 70 y 83 respectivamente por ítem.

81, 85, 70, 83 estudiantes contestaron los ítems 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, respectivamente. Todos los ítems consideraron una escala de valoración. Cada ítem se detalla a continuación: 12.1 ¿Qué tan satisfecho(a) te sientes con el tiempo que te dieron para llevar a cabo las siguientes evaluaciones: **controles**? 12.2 ¿Qué tan satisfecho(a) te sientes con el tiempo que te dieron para llevar a cabo las siguientes evaluaciones: **tareas**? 12.3 ¿Qué tan satisfecho(a) te sientes con el tiempo que te dieron para llevar a cabo las siguientes evaluaciones: **ejercicios**? 12.4 ¿Qué tan satisfecho(a) te sientes con el tiempo que te dieron para llevar a cabo las siguientes evaluaciones: **informes**? 1: Muy insatisfecho(a) 2: Insatisfecho(a). 3: Indiferente. 4: Satisfecho(a). 5: Muy satisfecho(a). La media del factor 7 es 3,45 y su desviación estándar es 0,95.

En el gráfico 9, se observa que más del 50% de los/as estudiantes entrega respuestas de “menor valoración o menor frecuencia”. Además, la media es de 1,98 y su desviación estándar es menor que 1. Por lo que, los/as estudiantes se ven afectados por el uso de cámara, siendo al menos 54,4% de los/as estudiante que en algún momento utilizaron cámara prefieren no activarla y se sienten incómodos/as usándola.

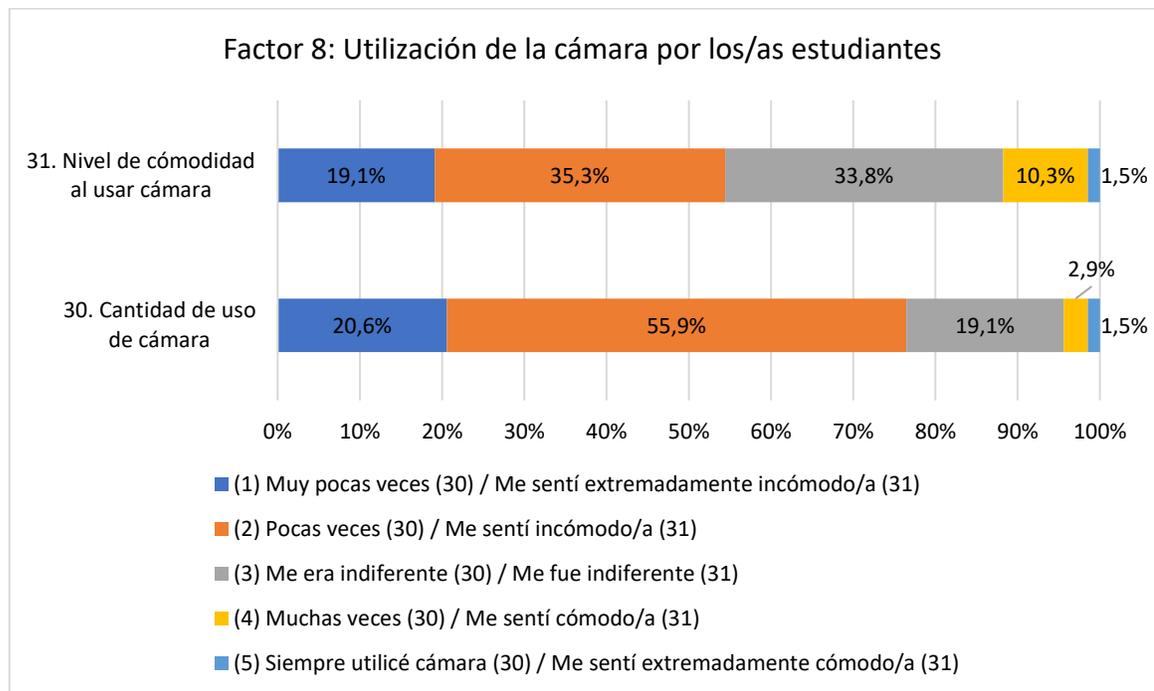


Gráfico 9: Factor 8: Utilización de la cámara por los/as estudiantes. N=68

68 estudiantes contestaron los ítems 30 y 31. 30 con las opciones de 1 hasta 5. El resto de los/as estudiantes mencionó nunca haber utilizado cámara. El ítem 30 consideró una escala de frecuencia y el ítem 31 de valoración. El detalle de los ítems y escalas se presenta a continuación: 31. ¿Cuántas veces utilizaste la cámara de forma voluntaria durante clases virtuales? 1: Muy pocas veces 2: Pocas veces 3: Me era indiferente 4: Muchas veces. 5: Siempre utilicé cámara. 31: ¿Cómo te sentiste activando la cámara? 1: Me sentí extremadamente incómodo(a). 2: Me sentí incómodo(a). 3: Me fue indiferente. 4: Me sentí cómodo(a). 5: Me sentí extremadamente cómodo(a). La media del factor 8 es 1,98 y su desviación estándar es 0,87.

Para el factor 9, si bien para el ítem 33 las respuestas “de mayor frecuencia” no alcanzan el 50%, sino que corresponde al 40,2% de las respuestas, solo el 25,2% de las respuesta son “de menor frecuencia”. Para el ítem 19 el 58,6% de las respuestas es “de mayor frecuencia”. Además, al considerar que la media corresponde a un valor mayor que 3 y desviación estándar menor que 1. Se determina que los datos del factor se concentran hacia respuestas “de mayor frecuencia”.

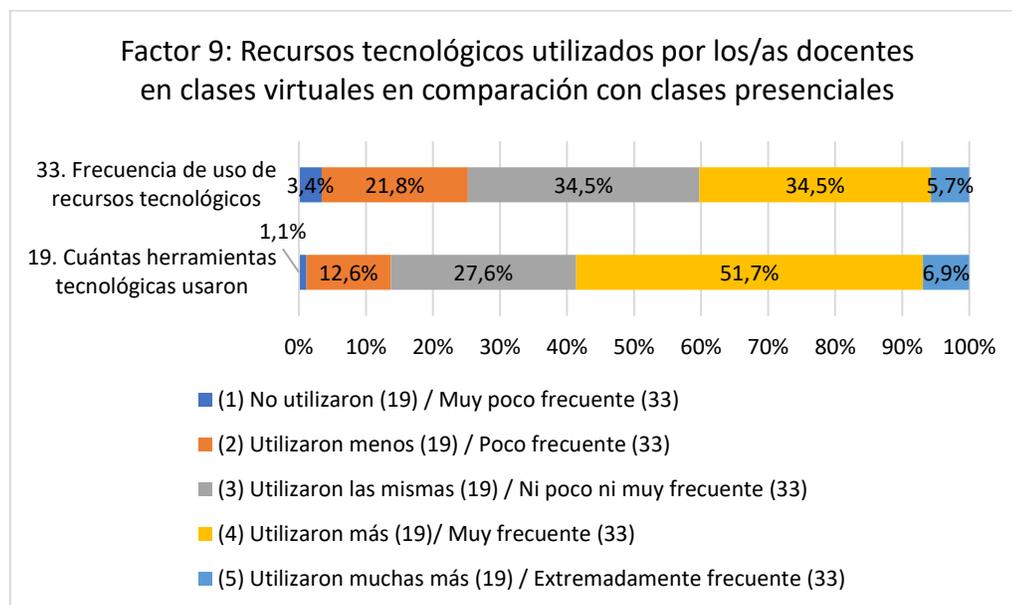


Gráfico 10: Factor 9: Recursos tecnológicos utilizados por docentes. N=87

87 estudiantes contestaron los ítems 19 y 33. Todos los ítems del factor 9 consideraron una escala de frecuencia. El detalle de los ítems y escalas se presentan a continuación: 19. ¿Cuántas herramientas tecnológicas que beneficiaron tu aprendizaje utilizaron los/as profesores/as en clases virtuales versus presenciales? 1: No utilizaron. 2: Utilizaron menos. 3: Utilizaron las mismas. 4: Utilizaron más. 5: Utilizaron muchas más. 33. ¿Qué tan frecuente fue el uso de recursos tecnológicos por parte de los/as profesores/as en el aula virtual? 1: Muy poco frecuente. 2: Poco frecuente. 3: Ni poco ni muy frecuente. 4: Muy frecuente 5: Extremadamente frecuente. La media del factor 9 es 3,34 y su desviación estándar es 0,81.

Se observa que para ambos ítems al menos el 50% de las respuestas se concentra en respuestas “de menor valoración” opciones “1” y “2”. Por lo que, al menos el 50% de los/as estudiantes considera que invierte más tiempo en el semestre de primavera que en el de otoño, 2020.

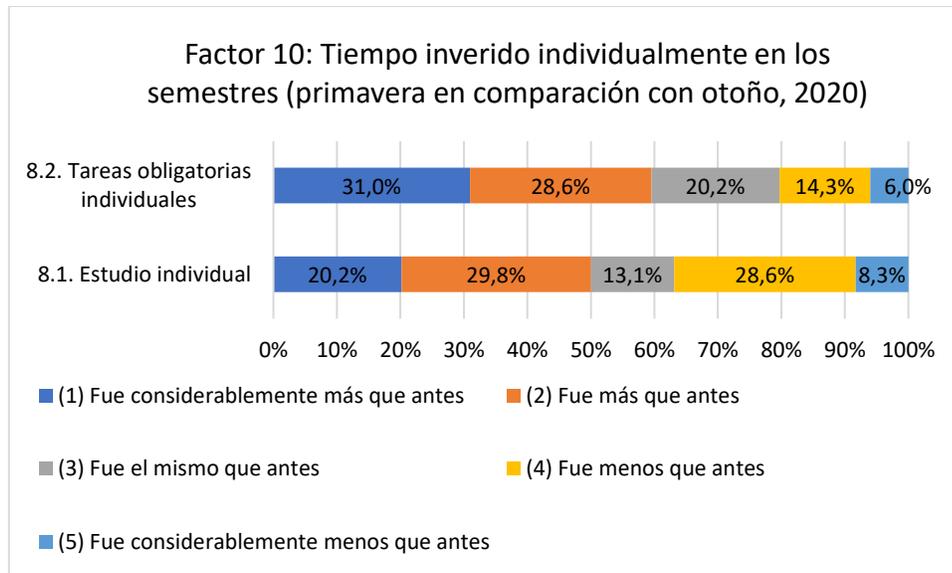


Gráfico 11: Factor 10: Tiempo invertido individualmente. N=84

84 estudiantes contestaron los ítems 8.1 y 8.2. Los ítems del factor 10 consideraron una escala de valoración. El detalle de los ítems se presenta a continuación: 8.1 Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste a las siguientes actividades pedagógicas: **estudio individual**? 8.2. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste a las siguientes actividades pedagógicas: **tareas obligatorias individuales**? 1: Fue considerablemente más que antes. 2: Fue más que antes. 3: Fue el mismo que antes. 4: Fue menos que antes. 5: Fue considerablemente menos que antes. La media del factor 10 es 2,55 y su desviación estándar es 1,14.

De forma global el factor 11 no es decidor. Sin embargo, se destaca el ítem 9.1 en el que 51% de los/as estudiantes responde que tener un lugar apropiado para estudiar fue poco o no difícil en primavera respecto a otoño, 2020, y el ítem 9.5 en el que el 53% de los/as estudiantes responde que fue difícil lidiar con las actividades domésticas en primavera respecto a otoño, 2020.

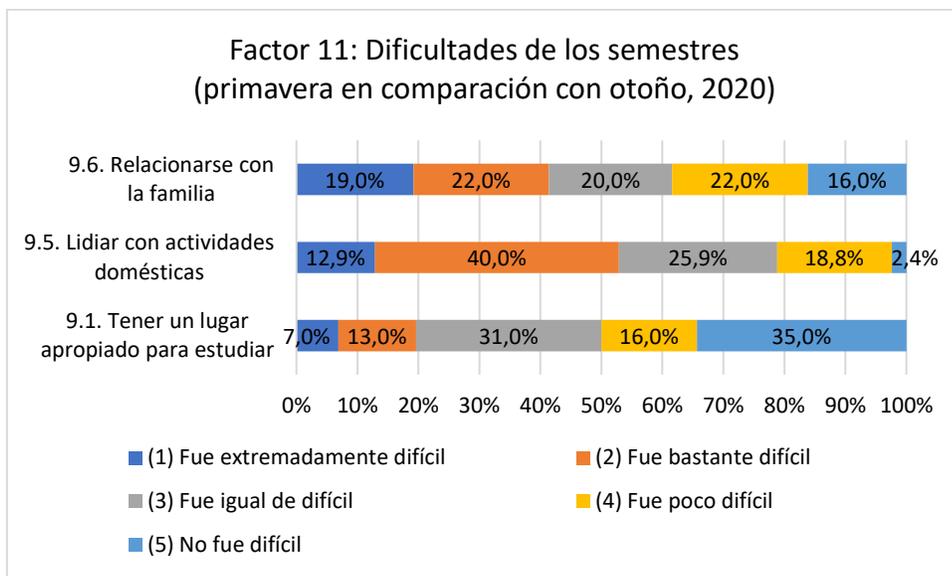


Gráfico 12: Factor 11: Dificultades semestres primavera en comparación con otoño. N=85

85 estudiantes responden los ítems 9.1, 9.5 y 9.6. Todos los ítems consideraron una escala de valoración. El detalle de los ítems se presenta a continuación: Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre otoño 2020, ¿qué tan difícil fue...? 9.1 tener un lugar apropiado para estudiar. 9.5 lidiar con actividades domésticas. 9.6. relacionarte con tu familia. 1: Fue extremadamente difícil, 2: Fue bastante difícil, 3: Fue igual de difícil: 4: Fue poco difícil y 5: No fue difícil. La media del factor 11 es 3,03 y su desviación estándar es 0,97.

Para el factor 12, se observa que, al menos el 60% de los/as estudiantes entrega respuestas “de menor valoración” o de “menor frecuencia”. Por lo que se determina que, las interacciones entre estudiantes y profesores/as sí se vieron afectadas.

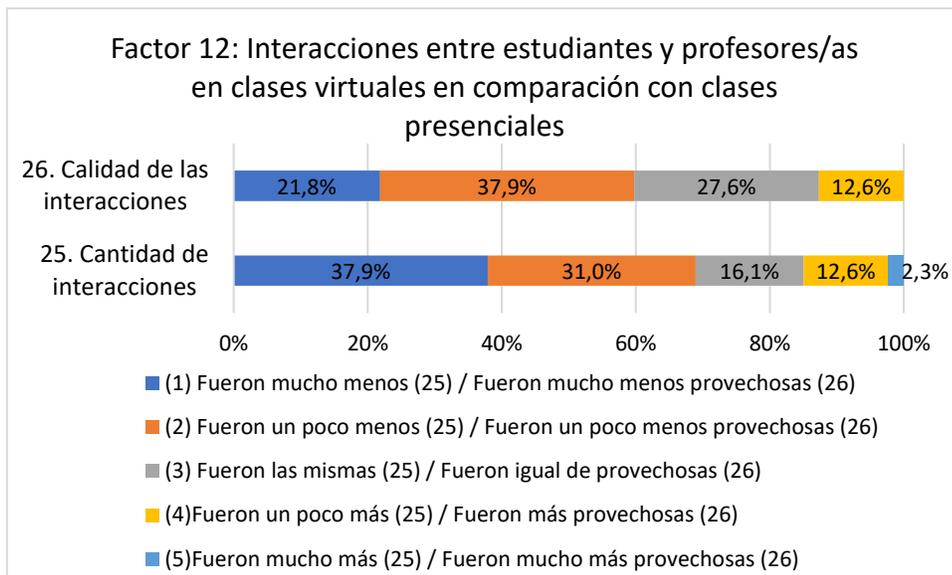


Gráfico 13: Factor 12: Interacciones entre estudiantes y profesores/as. N=87

87 estudiantes respondieron los ítems 25 y 26. El ítem 25 consideró una escala de frecuencia y el 26 de valoración. Los detalles de los ítems y escala se presentan a continuación: 25. De la cantidad de interacciones con los/as profesores/as durante clases virtuales versus clases presenciales: 1: Fueron mucho menos. 2: Fueron un poco menos. 3: Fueron las mismas. 4: Fueron un poco más. 5: Fueron mucho más. 26. De la calidad de las interacciones con los/as profesores/as durante clases virtuales versus clases presenciales: 1: Fueron mucho menos provechosas. 2: Fueron un poco menos provechosas. 3: Fueron igual de provechosas. 4: Fueron más provechosas. 5: Fueron mucho más provechosas. La media del factor 12 es 2,21 y su desviación estándar es 0,90.

#### 4.1.8. Resultados preguntas abiertas

De los 87 estudiantes, 69 de ellos/as señalaron aspectos positivos de la enseñanza virtual (gráfico 14). De este total, el 49,3% de los/as estudiantes manifiesta que las grabaciones son muy útiles, señalando aspectos como los siguientes: “las clases grabadas se pueden ver cuándo se puede y permiten retrocederlas y volver a ver la clase permite resolver dudas y tomar mejores apuntes”, “contar con las clases grabadas es muy provechoso”, “mejora la enseñanza” y “en clases presenciales si la concentración se pierde ya no se pueden tomar apuntes, en cambio las grabaciones permiten aprender cuando están las condiciones para hacerlo”. El 24,6% de los/as 69 estudiantes, declara que, “se puede administrar mejor el tiempo”, “ya no hay ventanas lo que permite aprovechar la vida personal”, “permite realizar actividades más largas” y “permite realizar de forma más eficientes reuniones, ya que es probable que todos puedan asistir a la hora”. El 15,9% de los 69 estudiante manifiesta que se ahorra tiempo en traslado, mencionando que, “hay más tiempo para recrearse, antes invertía mucho tiempo en traslados”, “permite estar en casa” y “permite levantarse más tarde para ir a clases”.

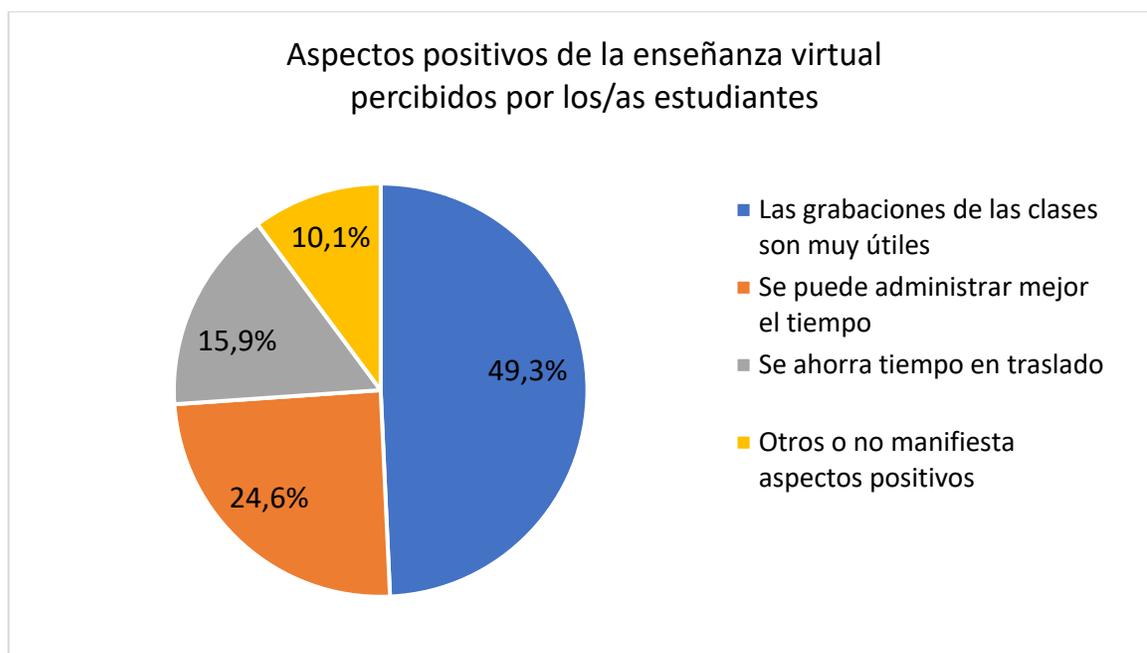


Gráfico 14: Aspectos positivos de la enseñanza virtual percibidos por los/as estudiantes. N=69

69 estudiantes respondieron la pregunta: ¿Qué elementos/aspectos positivos, según tu experiencia, tiene la enseñanza virtual en comparación a la enseñanza presencial?

De los 87 estudiantes, 69 de ellos/a señalaron aspectos negativos de la enseñanza virtual (gráfico 15). De este total, el 21,7% manifiesta tener dificultades en casa referente a problemas de espacio para estudiar, ambiente en casa y baja concentración para estudiar, señalando que, “la enseñanza virtual no asegura un ambiente propicio para el aprendizaje”, “el ambiente en casa en generalmente muy ruidoso y cuesta mucho concentrarse”, “no se cuenta con el espacio adecuado ni con las herramientas necesarias”, “en presencial se cuenta con los computadores del Departamento, que son de gran ayuda”, “se mezcla la vida familiar con la universitaria” y “el aprendizaje se ve afectado por no contar con las condiciones mínimas en casa en cuanto a tiempo y espacio, a veces no podía participar en clases”. El 21,7% manifiesta que la comunicación es poco fluida entre los integrantes del curso, manifestando que, “la comunicación es poco fluida entre compañeros y profesores”, “las interacciones con los profesores y alumnos son poco provechosas”, “la enseñanza virtual no es tan colaborativo, es más difícil estudiar con los compañeros o aclarar dudas con el profesor o ayudante”, “es más difícil realizar consultas. De forma presencial se podía ir a la oficina del profesor en cualquier momento y esto facilita la comunicación” y “se dificulta la organización de trabajos grupales”. El 17,4% expone que se pierde la vida social de la Universidad, señalando que, “se pierde la vida social que entrega el espacio físico de la Universidad”, “No se interactúa con los compañeros de clases, esto durante un largo periodo perjudica psicológica y anímicamente”, “no se puede estudiar en grupo de manera espontánea, para estudiar en zoom hay que ponerse de acuerdo”. El 5,8% no está conforme con las evaluaciones en cuanto a flexibilidad y tiempo asignado.

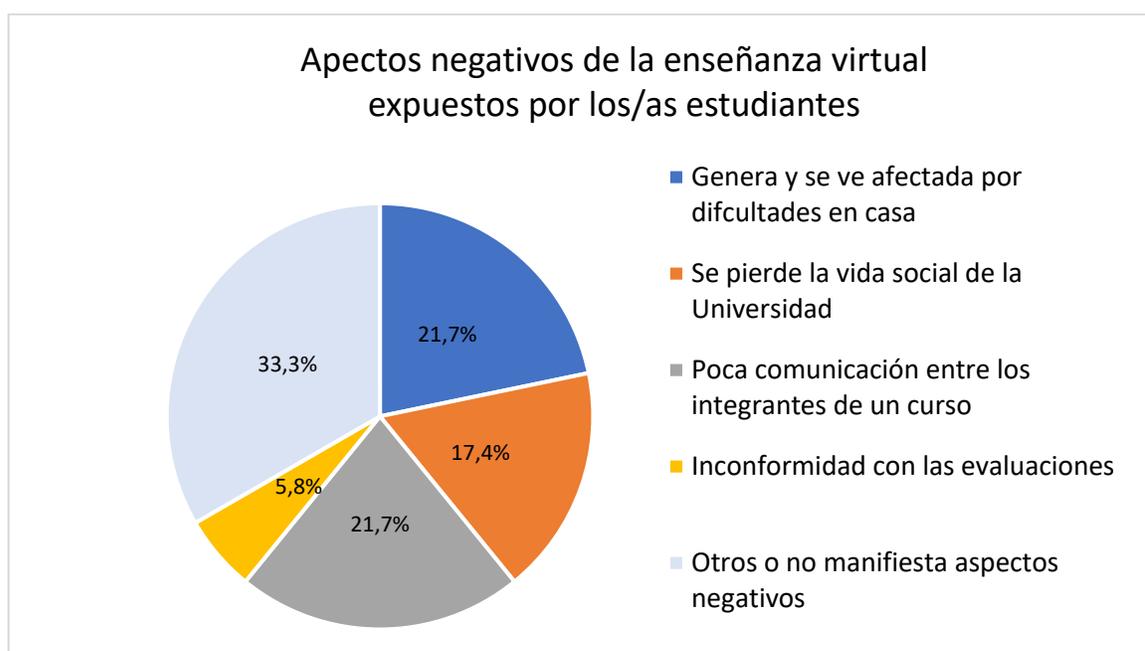


Gráfico 15: Aspectos negativos de la enseñanza virtual percibidos por los/as estudiantes. N=69

69 estudiantes respondieron la pregunta: ¿Qué elementos/aspectos negativos, según tu experiencia, tiene la enseñanza virtual en comparación a la enseñanza presencial?

De los 87 estudiantes que respondieron la encuesta, 61 de ellos/as manifestaron sugerencias a los/as docentes (gráfico 16). De este total, el 39,3% señala que se podrían usar o “usar más” recursos/herramientas tecnológicas, las respuestas son entorno a “usar más la pizarra virtual, es útil para entender y seguir mejor la clase”, “usar videos para ver el funcionamiento de equipos”, “usar software o herramientas computacionales para resolver problemas” y “usar las herramientas de zoom, como grupos pequeños y otras”. El 19,7% declara que las clases sean más dinámicas, las respuesta consideran aspectos como “no usar solo la presentación”, “no solo leer la presentación”, “incentivar la participación por micrófono por sobre el chat para que haya mayor interacción”, “que se realicen ejercicios grupales para incentivas la participación de los estudiantes”, “realizar pausas activas”. El 16,4% señala que se realicen evaluaciones asincrónicas, indicando que prefieren, tareas, controles asincrónicos y trabajos grupales. El 9,8% responden en torno a comentarios como, “los profesores se tuvieron que adaptar a esto, era nuevo para ellos”. El 8,2% declara que los/as profesores/as deben tener mayor empatía esto basado en argumentos como, “la realidad de cada estudiantes es diferente”.

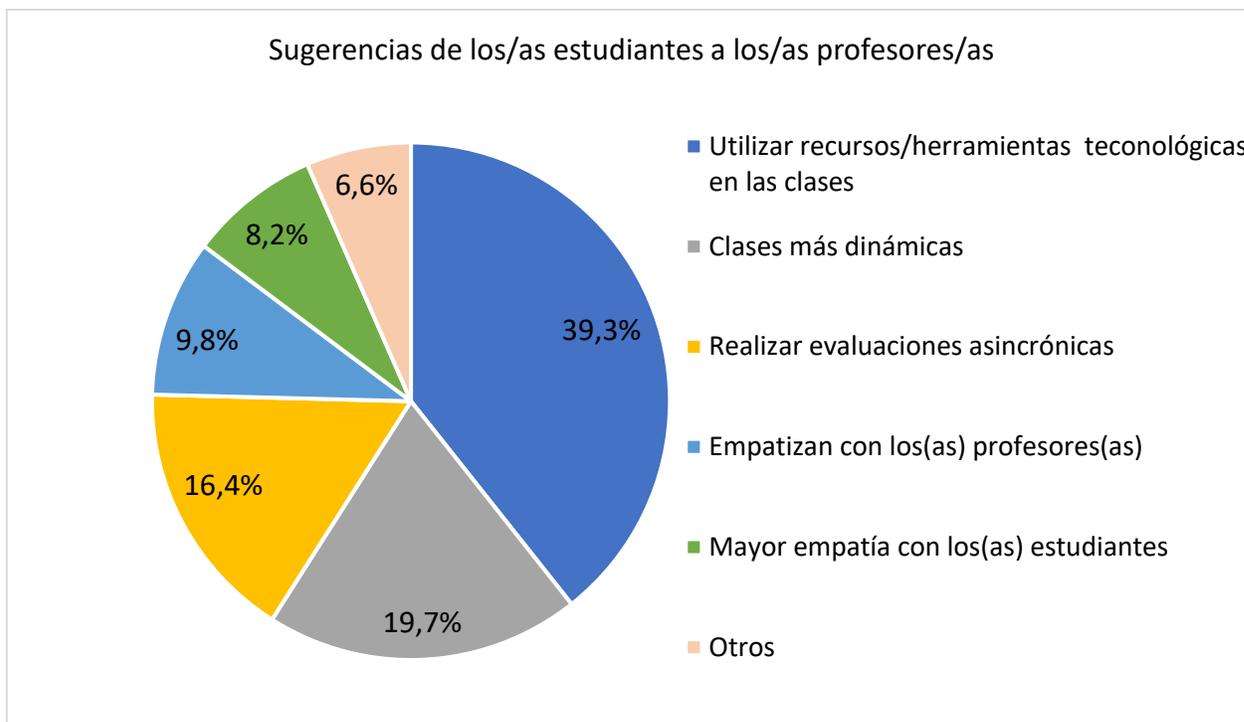


Gráfico 16: Sugerencias de los/as estudiantes hacia los/as profesores/as. N=61

61 estudiantes respondieron la pregunta: ¿Qué consejo le darías a tus profesores/as para mejorar sus clases/cursos virtuales?

De los 87 estudiantes que respondieron la encuesta, 65 de ellos/as entregaron su percepción respecto a las evaluaciones (gráfico 17). De este total, el 53,8% señala que prefieren evaluaciones asincrónicas, manifestando que, “se realicen tareas, trabajos y proyectos grupales”, “las evaluaciones asincrónicas permiten aprender más”, “las tareas funcionan mejor de forma virtual”, “permiten abordar temas más interesantes” “realizar tareas es lo más adecuado” y “las evaluaciones sincrónicas no me parecen prudentes, ya que no todos cuentan con el espacio y ambiente para rendirlas”. El 21,5% menciona aspectos relacionados a la duración de las evaluaciones, señalando que, “algunas evaluaciones eran muy largas y el tiempo no alcanzaba”, “algunas tareas eran muy largas”, “los controles y ejercicios se vuelven difíciles por el tiempo que se da”, “el tiempo se debe ajustar respecto a las condiciones del curso, como la conexión y si tienen las condiciones para realizar evaluaciones sincrónicas”, “en todas las evaluaciones el tiempo fue excesivo, controles que debían durar 3 horas duraban 24 horas. Esto no ayuda en la calidad de vida del estudiante” y “hubo muchas tareas, sirven para aprender, pero causa demasiado cansancio”. El 23,1% señala que las evaluaciones le parecieron adecuado, declarando que, “me parecieron adecuadas”, “se incentivó a entender los conceptos más que a resolver bajo presión y en base a la memoria”, “los controles duraron 24 horas y los sincrónicos tuvieron el tiempo adecuado”, “fueron pertinentes, pero se pierde la riqueza de la materia enseñada por simplificar las evaluaciones, hay que buscar el equilibrio”, “en general, me gustó el nivel de exigencia” y “depende del curso, en todos fue diferente, en general las tareas fueron adecuadas, pero otras fuera de lo que uno espera”.

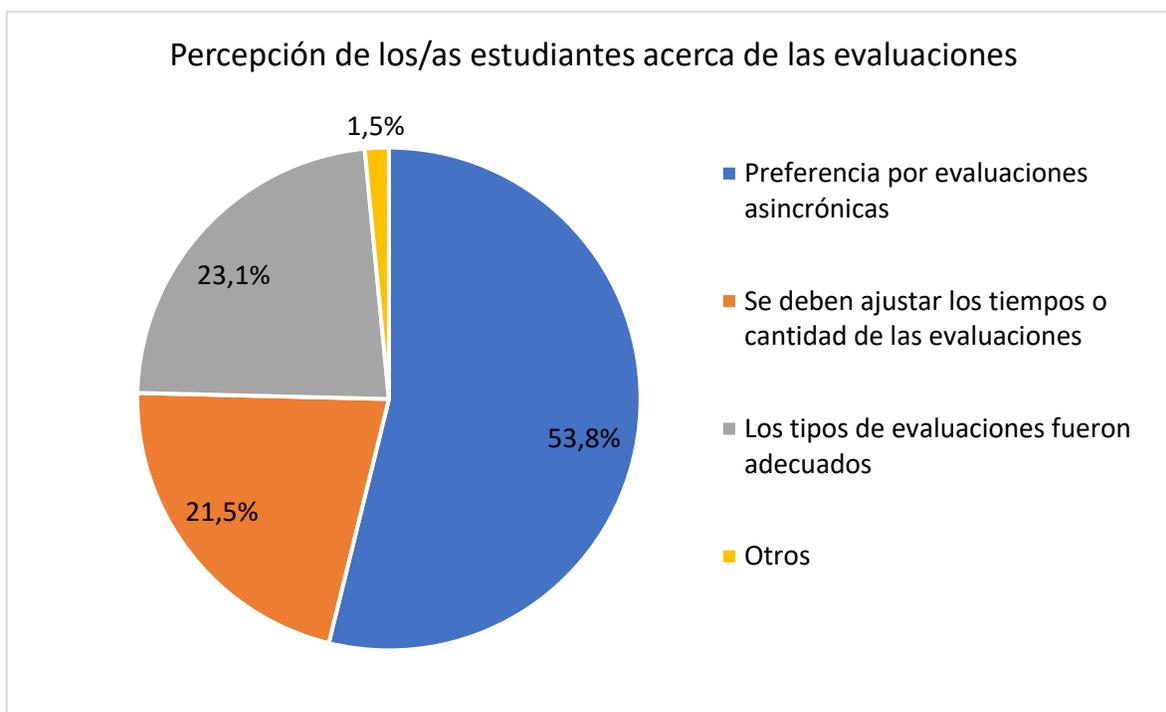


Gráfico 16: Percepción de los/as estudiantes acerca de las evaluaciones. N = 65.

Respecto al tipo de evaluaciones (controles, tareas, ejercicios, otros) realizadas en modalidad virtual, ¿te parecieron más adecuados? Si no te parecieron adecuados, ¿Cómo te gustaría ser evaluado(a)? Argumenta tu respuesta.

#### 4.1.9. Resultados test de diferencia de media entre géneros

Tabla 11: Test de diferencia de medias entre géneros, femenino y masculino. N=87. F=21. M=66

Test diferencia de media entre géneros					
Hipótesis: $H_0$ : las medias son iguales $H_1$ : las medias son diferentes					
Factor	Medias Género: F: Femenino M: Masculino	t	df	p-value	Decisión
1					
Percepción enseñanza virtual versus presencial	F: 2,74 M: 2,62	0,54008	85	0,5906 > 0,1	No se rechaza $H_0$
2					
Dificultades de organización personal	F: 2,28 M: 2,64	-1,4444	45	0,1555 > 0,1	No se rechaza $H_0$
3					
Desempeño general del Departamento	F: 2,82 M: 3,03	-1,0641	85	0,2903 > 0,1	No se rechaza $H_0$
4					
Tiempo invertido en los semestres	F: 3,25 M: 3,52	-1,1371	82	0,2588 > 0,1	No se rechaza $H_0$
5					
Utilidad innovaciones docentes	F:3,10 M:3,29	-0,63872	85	0,5247 > 0,1	No se rechaza $H_0$
6					
Interacciones con los/as compañeros/as	F: 1,78 M: 1,72	0,27869	85	0,7812 > 0,1	No se rechaza $H_0$
7					
Satisfacción tiempo para evaluaciones	F: 3,07 M: 3,56	-2,0648	84	0,04202 < 0,05	Se rechaza $H_0$
8					
Uso de cámara	F: 1,90 M: 1,85	0,19128	85	0,8488 > 0,1	No se rechaza $H_0$
9					
Uso de recursos tecnológicos	F: 3,25 M: 3,37	-0,55908	85	0,5776 > 0,1	No se rechaza $H_0$
10					
Tiempo invertido de forma individual	F: 2,33 M: 2,61	-0,98801	84	0,326 > 0,1	No se rechaza $H_0$
11					
Dificultades en los semestres	F: 2,49 M: 3,19	-2,9411	84	0,004224 < 0,01	Se rechaza $H_0$
12					
	F: 2,10 M: 2,24	-0,60254	85	0,5484 > 0,1	No se rechaza $H_0$

El test de diferencia de medias arroja que esta es significativa para los factores 7 y 11. El primero corresponde a la satisfacción respecto al tiempo entregado para rendir las diferentes evaluaciones (controles, tareas, ejercicios e informes). El segundo aborda las dificultades del semestre primavera en comparación al semestre de otoño, 2020 acerca de qué tan difícil fue tener un lugar apropiado para estudiar, lidiar con actividades domésticas y relacionarse con la familia.

Para el factor 7, la media para el género femenino es un valor cercano a “3” y en el caso masculino es cercano a “4”, es decir, las respuestas son “neutral” y “mayor valoración”, respectivamente. En términos de tipo de respuesta, la media para el género femenino se acerca a la respuesta “indiferente”. Mientras que la media para el género masculino se acerca a la respuesta “satisfecho/a”.

Para el factor 11, la media para el género femenino es un valor menor que “3” y en el caso masculino es mayor que “3”, es decir, las respuestas son “de menor valoración” y “de mayor valoración”, respectivamente. En términos de tipo de respuesta, la media para el género femenino se acerca a la respuesta, “fue bastante difícil” tener un lugar apropiado para estudiar, lidiar con actividades domésticas y relacionarse con la familia el semestre de primavera en comparación al semestre de otoño, 2020. Mientras que la media para el género masculino se acerca a la respuesta “fue igual de difícil”.

#### 4.1.10. Resultados del Test de diferencia de medias entre estudiantes de tercer año de mecánica y estudiantes de los otros años de la especialidad.

Tabla 12: Test de diferencia de medias entre estudiantes de tercer año y el resto de los/as estudiantes (cuarto, quinto y sexto año) de la especialidad de mecánica. N=87. A=15. B=72.

Test diferencia de media $H_0$ : las medias son iguales $H_1$ : las medias son diferentes					
Factor	Medias	t	df	p-value	Decisión
	Género:				
	A: Estudiante tercer año				
	B: Estudiante de cuarto, quinto o sexto año				
1					
Percepción enseñanza virtual versus presencial	N: 2,52 A: 2,69	-0,72645	85	0,4696 > 0,1	No se rechaza $H_0$
2					
Dificultades de organización	A: 2,27 B: 2,67	-1,1474	84	0,2545 > 0,1	No se rechaza $H_0$

personal						
3						
Desempeño general del Departamento	A: 2,91 B: 3,02	-0,49044	85	0,6251 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
4						
Tiempo invertido en los semestres	A: 3,33 B: 3,47	-0,51364	82	0,6089 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
5						
Utilidad innovaciones docentes	A:3,60 B:3,65	-0,20342	84	0,8393 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
6						
Interacciones con los/as compañeros/as	A: 1,73 B: 1,81	-0,31382	85	0,7544 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
7						
Satisfacción tiempo para evaluaciones	A: 3,02 B: 3,50	-1,7526	84	0,08332 < 0,1	Se rechaza $H_0$	
8						
Uso de cámara	A: 1,80 B: 1,90	-0,32657	85	0,7448 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
9						
Uso de recursos tecnológicos	A: 3,43 B: 3,35	0,24299	16	0,811 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
10						
Tiempo invertido de forma individual	A: 2,00 B: 2,66	-2,0748	84	0,04106 < 0,1	Se rechaza $H_0$	
11						
Dificultades en los semestres	A: 3,09 B: 3,02	0,25104	84	0,8024 > 0,1	No se rechaza $H_0$	
12						
Interacciones con los/as profesores/as	A: 1,97 B: 2,24	-0,94573	14	0,36 > 0,1	No se rechaza $H_0$	

El test de diferencia de medias arroja que esta es significativa para el factor 7 y el factor 10. El primero se refiere a la satisfacción de los/as estudiantes respecto con el tiempo asignado a las evaluaciones y el segundo a cuánto fue el tiempo dedicado a actividades pedagógicas, comparando el semestre primavera con el de otoño, 2020.

Para el factor 7, la media para los/as estudiantes nuevos de la especialidad de mecánica es un valor cercano a “3” y en el caso de los/as estudiantes antiguos es un valor, considerando la significancia, cercano a “4” es decir, las respuestas son “neutral” y “positiva”, respectivamente.

En términos de tipo de respuesta, la media para los estudiantes de tercer año representa la respuesta, “me fue indiferente” el tiempo asignado para controles, tareas, ejercicios e informes en primavera comparado al semestre de otoño, 2020. Mientras que la media para el resto de los/as estudiantes está representada por la respuesta “estoy satisfecho/a”.

Para el factor 10, la media para los/as estudiantes nuevos de la especialidad de mecánica es “2” y en el caso de los/as estudiantes antiguos es un valor, considerando la significancia, cercano a “3” es decir, las respuestas son “de menor frecuencia” y “neutral”, respectivamente. En términos de tipo de respuesta, la media para los estudiantes de tercer año representa la respuesta, “fue más que antes” el tiempo dedicado a estudio individual y tareas obligatorias, al comparar primavera respecto de otoño, 2020. Mientras que la media para el resto de los/as estudiantes está representada por la respuesta el tiempo “fue el mismo que antes”.

## 4.2. Resultados del análisis de la entrevista a profesores

Tabla 13: Parte I: Información de los docentes entrevistados.

Pregunta	Año de especialidad/Tipo de curso del docente			
	3°/ teórico	4°/teórico	5°/teórico	6°/proyecto
¿Con qué género se identifica?	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Indique las instancias de perfeccionamiento pedagógico (taller, curso, diplomado, magíster) en las que ha participado	Ninguno	Ninguno	Talleres y cursos (En su doctorado tomó cursos de enseñanza de nivel universitario)	Ninguno

### 4.2.1. Metodología de enseñanza

Lo observado en las clases en cuanto a metodologías de enseñanza e interacciones se condice con lo relatado por los docentes en la entrevista respecto al cómo realizaba la clase y cómo era la interacción con los/as estudiantes. Además, todos, manifiestan que utilizaron las mismas estrategias de enseñanza que en modalidad presencial. Estas fueron las siguientes: Los profesores de tercer año y cuarto año realizan una clase tradicional, entendiendo por esta una clase mayormente expositiva con preguntas de seguimiento respecto a la comprensión de los contenidos. El primero utiliza pizarra virtual y señala que la utilización de esta hace que la clase virtual sea prácticamente igual que una clase presencial. El segundo señala que, en el semestre de otoño expone los contenidos utilizando presentaciones y a fines de este semestre y todo el semestre de

primavera utiliza la pizarra virtual. Además, señala que incluir esta herramienta fue de gran utilidad para dar mayor dinamismo a la clase.

“...con respecto a la forma de hacer las clases, soy mucho de pizarra, más encima este curso es un curso para pizarra, materia hay muy poca, entonces tengo que ejercitar. Eso lo vi un poco complicado online, voy a tener que hacer las ecuaciones en PowerPoint e ir mostrando como sale cada una, pero al final lo que hice fue comprarme un iPad y Zoom me permite proyectar la pantalla del iPad entonces ocupaba mi iPad como pizarra, así que para mi fue prácticamente lo mismo solo que no veía la reacción de los estudiantes, pero en cómo yo hacía mis clases no tuve ningún cambio con respecto online a presencial” (Profesor de tercer año, comunicación por Zoom, 25 de enero de 2021).

“Lo otro que me di cuenta de que cuando empecé el curso, y los problemas estaban medios hechos, pre hechos, era muy aburrido para los alumnos, por lo menos que los problemas se fueran haciendo en la clase, y para eso necesitaba esa pizarra virtual, que nos demoramos un par de meses en comprarla, pero eso fue bueno, porque el hecho de tener la pizarra virtual se puede ir haciendo el problema ahí mismo. Porque al principio, los dos primeros meses fue subir los pdf y era todo como demasiado estático, el problema resuelto lo sabía, pero resulta que estaba hecho entonces era demasiado aburrido” (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, lunes 18 de enero de 2021).

El profesor de quinto y sexto año, si bien realizan una clase que combina la exposición y discusión de los contenidos, ambos buscan generar discusión entre los/as estudiantes. El primero lo hace generando un ambiente de confianza en el que el/la estudiante no tenga miedo a equivocarse al responder preguntas. Además, incorpora preguntas que conllevan más reflexión y utiliza la herramienta de Zoom de grupos pequeños. Esta modalidad es bien recibida por los/as estudiantes, pues se observa que se muestran dispuestos a trabajar y discutir los problemas planteados por el profesor. El segundo también incentiva discutir en torno a preguntas más reflexivas y basa su clase en la discusión de casos. Es importante señalar que como el curso de sexto año corresponde a un curso de proyecto no es directamente comparable con los otros, ya que estos corresponden a cursos teóricos.

“Trato de hacer un ambiente de que si los alumnos no saben que no tengan miedo a decir no sé, o que no tengan miedo de deducir la respuesta al mismo tiempo, no digo está mal te equivocaste, trato que discuta con otro alumno, trato de que se note que es un ambiente seguro para equivocarte, eso es lo principal que quiero, la idea que quiero que tengan en clases, que no tengan miedo de interactuar, porque creo que eso es de las grandes cosas que se ha perdido en el aula virtual” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“Particularmente las cosas que nosotros hacemos o que yo hago para ser más explícito es transmitir ciertas experiencias o casos profesionales” (Profesor de sexto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“...acá el jefe, la jefa dicen, esto hay que enseñar y tienes que ojalá presentar casos prácticos, o sea eso fue una propuesta personal”. (Profesor de sexto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

#### 4.2.2. Interacciones entre docentes y estudiantes

En cuanto a las interacciones docente-estudiante todos señalan que estas se ven afectadas, en parte por el poco o nulo uso de cámara por parte de los/as estudiantes. Esto dificulta identificar si el/la estudiante comprende y sigue la clase de forma óptima.

“...creo que hay un poco más de timidez de los alumnos cuando es de manera virtual, cuando hay una cámara apuntando hacia él, ellos se ven así mismo versus una clase presencial donde no se están viendo así mismos” (Profesor de tercer año, comunicación por Zoom, 25 de enero de 2021).

“Lo que se mantuvo complicado fue la interacción con los alumnos yo creo, porque como uno le termina hablando a la pantalla negra, uno no sabe si al otro lado hay alguien o no, de repente alguien pregunta algo, de repente había poca gente que preguntaba cosas entonces era complicado saber si... yo les hacía preguntas, pero era difícil, porque algunos contestan otros no. Esa parte fue compleja, hablarle a la pantalla negra, había veinte o quince pantallitas negras del otro lado, como están sin cámara y muteados, uno no sabe si están interactuando en el curso o si pusieron la pantalla ahí y se fueron hacer otras cosas, la verdad es que es complejo. Esa parte se mantuvo durante todo el año yo creo, esa fue la parte complicada” (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“...me incomoda un poco el hecho de no ver a los alumnos. A principio de semestre parte como un tercio que pone la cámara y funciona bien, pero mientras avanza el semestre generalmente la asistencia a clases disminuye y también el uso de cámara. Y creo que eso es incómodo para la interacción, porque trato de interactuar o hacer preguntas constantemente en clases” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“Cuando tu miras a la gente tú logras entender si la persona va a hacer lo que tú le dijiste, si el mensaje el receptor lo entendió y eso, empezó a ocurrir el vicio, el nivel de cámara apagada hizo que esto fuera muy difícil, muy difícil” (Profesor de sexto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

#### 4.2.3. Tipos de evaluaciones

Respecto a las evaluaciones: los profesores de tercer y quinto año evaluaron, principalmente, por medio de tareas, el profesor de cuarto año controles, y el de sexto año por medio de un proyecto grupal al igual que en clases presenciales. Todas las evaluaciones mencionadas fueron asincrónicas. Si bien, los controles realizados por el profesor de cuarto año tenían un tiempo de inicio y termino durante el día, al igual que en modalidad presencial, los/as estudiantes solo si lo requerían, podían conectarse en la hora inicial del control vía Zoom para resolver dudas de enunciado. Es importante señalar que el profesor de tercer año no planificó la forma de evaluar en base a la enseñanza remota de emergencia, sino que lo había planificado desde antes. Él menciona que en la encuesta docente los/as estudiantes le señalan “es el mejor curso que se ha adaptado a lo virtual”.

“...ahora no es necesario que alguien se sepa la fórmula sino cómo aplicarlo, hay que tener criterio... Por eso cambié a tareas (este cambio lo tenía pensado desde antes de Pandemia)” (Profesor de tercer año, comunicación por Zoom, 25 de enero de 2021).

“Evalué igual que siempre, controles, ejercicios y tareas claro (...) a la hora del control se los subía a u-cursos después me conectaba vía zoom con ellos y del curso se conectaba la mitad por así decirlo, y ahí yo les respondía algunas dudas que tuvieran del control, eso era una hora de conexión vía zoom más o menos, si no había más dudas o consulta se desconectaban y luego subían la tarea no más” (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“En primavera y otoño (2020) hice el curso de manera bien similar. Apenas supe que iba a ser online decidí que no iba a hacer ninguna evaluación sincrónica” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“Yo generalmente hacía controles y tareas, y presentaciones, esas eran las tres evaluaciones, hacía visitas a terreno, pero esas no eran evaluadas, ahora estoy haciendo controles estilo tareas, las mismas tareas que hacía antes...” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“No había cosas anexas, se evalúa el proyecto. Lo que sí, he conversado con varios profesores dado lo que nos está costando terminar el proyecto y pasar toda la materia, hay que tratar de apretarla y de restringir y pasar lo fundamental” (Profesor de sexto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

#### 4.2.4. Experiencia general realizando clases virtuales y reflexiones finales

En cuanto a la experiencia de los profesores realizando clases vía Zoom, todos manifiestan haberse adaptado a la nueva modalidad considerando esta adaptación como el transmitir la clase en vivo de forma online, ya que como se mencionó anteriormente, no hubo cambios metodológicos visibles. Solo el profesor de cuarto año menciona no haber conocido previamente ninguna plataforma de utilidad para realizar clases en línea. En este aspecto, la mayor dificultad se encuentra en cómo percibir si los/as estudiantes están aprendiendo y señalan que el uso de cámara por parte de los/as estudiantes podría generar mayor interacción. Además, es importante destacar las reflexiones finales de los docentes que sin duda van en una dirección de querer que la enseñanza virtual bajo este contexto complicado producto del Covid-19 sea abordable por los/as estudiantes. Los profesores de tercer y cuarto año coinciden en que la flexibilidad es necesaria bajo este contexto y que los docentes no deben ser quienes generen más estrés en los/as estudiantes, que se debe establecer una relación de confianza entre profesores y estudiantes. El profesor de cuarto año menciona que al evaluar la enseñanza virtual se debe tener presente que no existió planificación de esta, que fue algo que llegó de forma repentina y se intentó hacer lo mejor posible. Finalmente, el profesor de sexto año manifiesta que, los horarios de consulta, fuera del horario de cátedra, que dispuso para los/as estudiantes fueron de gran ayuda para ellos/as, que si bien fue un desafío constante para él por la alta demanda de dudas de los/as estudiantes fue un espacio beneficioso para el aprendizaje.

Finalmente, existen dos aspectos que se manifiestan en las entrevistas que no forman parte de estudio, pero que sí son importantes de destacar para tener presente en futuros estudios sobre la enseñanza virtual del Departamento de Ingeniería Mecánica u otro, que son: la posible copia de

los/as estudiantes en las evaluaciones y su aprendizaje bajo esta modalidad. Los profesores de tercer y cuarto año hacen alusión a que la confianza que se les entrega a los/as estudiantes es primordial para incentivar el trabajo responsable. El profesor de cuarto año señala que pensó inicialmente que la copia sería de forma masiva, sin embargo, los resultados le indicaron que no fue así, pero sí menciona que cree que hubo colaboración entre los/as estudiantes.

“Queremos que aprendan, pero eso no significa que debamos estresarlos a pesar de que después en la vida estén estresados. Si lo estresamos nosotros eso no significa necesariamente que eso los prepare, quizás los estamos preparando para hacer algo que no deberían hacer” (Profesor de tercer año, comunicación por Zoom, 25 de enero de 2021).

“Lo mejor para esta época, no solo porque estemos online, sino que otros estrés por otras situaciones que hay detrás, no conocemos la situación de cada uno, es tener criterio, saber flexibilizar algunas cosas...” (Profesor de tercer año, comunicación por Zoom, 25 de enero de 2021).

“No, nada, ninguna. De hecho, ahora descubrí el Google Meet, Zoom y todas esas cosas, extrañas” (Acercas del conocimiento de plataformas virtuales antes del 2020) (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“Uno no sabe si del otro lado están aprendiendo algo o no, eso es un problema...” (Sobre la experiencia de hacer clases virtuales) (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“...no es que hubo una planificación de la que se cumplió un porcentaje, llegó lo virtual, se impuso lo virtual. Eso también afecta cómo se aborda el problema, porque no fue abordado como un proyecto de educación, sino que hubo una obligación de hacerlo y hacerlo lo mejor posible, no hubo un proyecto detrás...” (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“Mira al principio yo pensé que iba a haber una copia masiva, pero no fue tan así, yo creo que colaboración hubo, pero cuando uno comienza a ver las evaluaciones los controles, se ve que algunos estaban totalmente perdidos” (Acercas del funcionamiento de la modalidad de las evaluaciones) (Profesor de cuarto año, comunicación por Google Meet, 18 de enero de 2021).

“Todo el mundo está en situaciones complejas, por lo tanto, es necesario creo yo, preocuparse y tratar de evitarle la angustia al alumno y por eso en particular si un alumno me pide más plazo cuál es problema...” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“...Ahora, volviendo un poco al doble filo de las evaluaciones asincrónicas a pesar de que uno confía en los alumnos, y uno trata de transmitirles que, aunque es asincrónico es trabajo individual no hay que copiar. No sé qué tan en serio se toman eso los alumnos, pero en verdad yo prefiero confiar en los alumnos no están copiando, pero si encuentro alguna instancia en que algún alumno copio o infringió algún reglamento eso creo que no puede ser tolerado...” (Profesor de quinto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

“Dado que yo tenía un horario, lo había tomado pensando en que me hicieran consultas y usamos ese horario para dar espacio a que me bombardearan, de ahí para adelante fueron todas las semanas y cada vez más, a veces estaba tres horas respondiendo consultas ahí hubo una gran

inversión de mi parte...”. “Fue bueno, pero muy difícil, porque te hacen una pregunta y tienes que resolverla...” (Profesor de sexto año, comunicación por Zoom, 18 de enero de 2021).

### 4.3. Resultados del análisis de la observación de clases

De los cursos teóricos se releva el dinamismo de las clases impartidas por el docente de quinto año, que se ve reflejada en las cantidad y diversidad de interacciones respecto a los otros cursos tanto de estudiantes y del docente, y que también se percibe en la observación de las clases. Finalmente, respecto a las interacciones de los docentes, a excepción del profesor de cuarto año, con el transcurso del tiempo el porcentaje en la que solo ellos interactúan exponiendo los contenidos aumenta, mientras que la de los/as estudiantes de escuchar al instructor disminuye respecto al total de interacciones. Esto puede deberse a que, sin duda el estar conectados frente a un computador mucho más tiempo del habitual y establecer las relaciones desde ahí, sumado al desgaste producto de la cuarentena, agota a medida que pasa el tiempo. Realizar una clase dinámica, en la que el profesor incentiva constantemente a los/as estudiantes demanda energía y disposición de estos para que no sea vuelta monótona. En vista que todos se mostraron dispuestos en realizar de la mejor forma posible sus clases, el agotamiento u otro factor puede ser la explicación del comportamiento de estas interacciones.

#### 4.3.1. Principales interacciones de profesores y estudiantes

Las interacciones más frecuentes del total son: “realizar una clase frontal” y “escuchar al instructor y tomar notas” en el caso de los docentes y los/as estudiantes, respectivamente. El profesor de tercer año presenta el contenido utilizando la pizarra virtual, realizando demostraciones y explicando expresiones matemática. El profesor de cuarto año lo hace utilizando una presentación (tipo PPT) con la que se desarrollan demostraciones y se explican las expresiones matemáticas. A fin del semestre de otoño 2020 también utiliza la pizarra virtual, pero con baja frecuencia en comparación al uso de la presentación (en la entrevista declara que en el semestre de primavera 2020 utiliza la pizarra virtual como principal recurso). El profesor de quinto año presenta el contenido haciendo uso de la pizarra virtual y una presentación tipo PPT, del mismo modo lo hace el profesor de sexto año. En el gráfico 18 se muestra la evolución de estas interacciones y se observa que, en general, los porcentajes de estas interacciones para los profesores de quinto y sexto año son menores respecto a los de tercer y cuarto año, esto se debe a que estos profesores realizan otro tipo de interacciones para exponer y explicar los contenidos. El primero por ejemplo utiliza recursos tecnológicos y la herramienta de grupos pequeños (de la plataforma Zoom), y el profesor de sexto año utiliza el análisis de caso (gráficos 23 y 25).

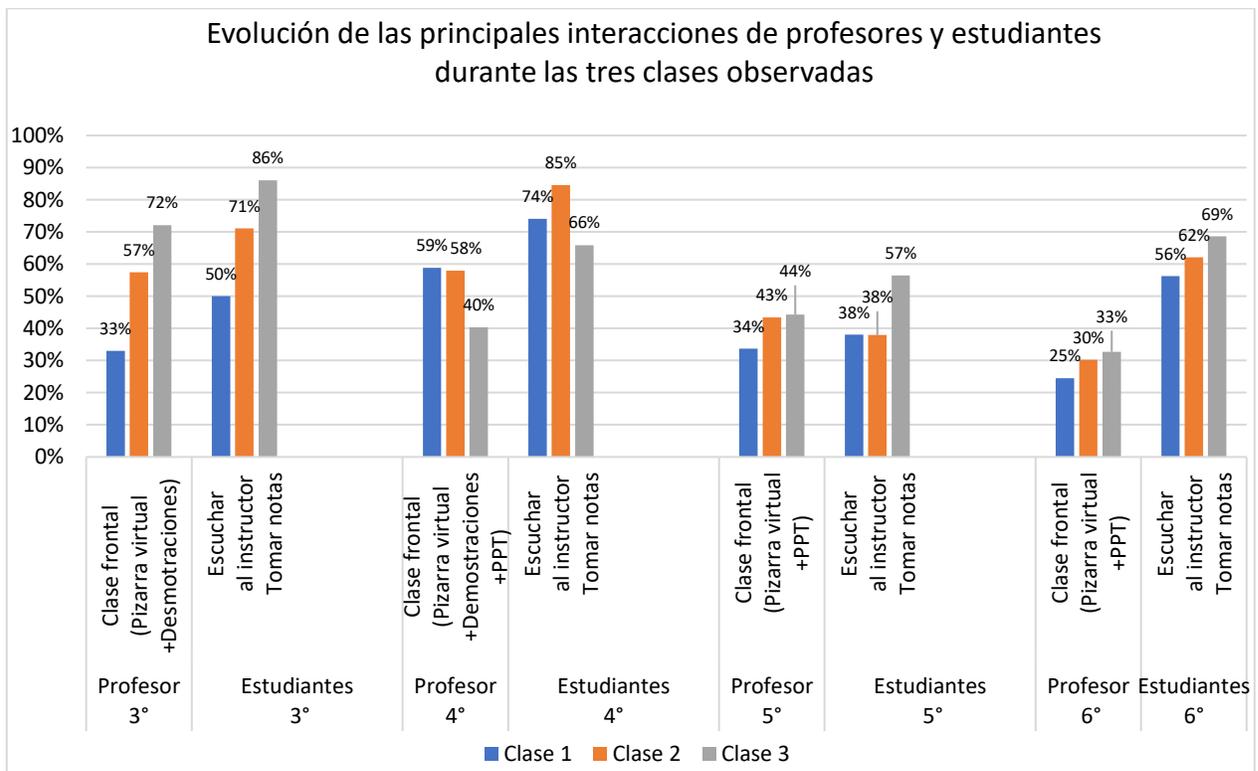


Gráfico 17: Evolución de las principales interacciones de profesores y estudiantes-Clases 1, 2 y 3.

A continuación, se presentan las interacciones observadas con mayor frecuencia respecto al total de observaciones por cada curso, de tercer, cuarto, quinto y sexto año de especialidad de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica. Para conocer todas las interacciones consideradas en el protocolo de observación ver anexo D.

Es importante notar que los siguientes gráficos, consideran cada interacción como independiente de las otras. Por ejemplo, “clase frontal” se observa si el docente presenta el contenido y esto lo puede realizar utilizando PPT (que se considera como otra interacción), pero también puede hacerlo utilizando pizarra virtual (que se considera como otra interacción) o realizando otro tipo de interacción. Por lo que, los siguientes gráficos visualizan cuánto predomina cada una de las interacciones respecto del total de interacciones.

#### 4.3.2. Principales interacciones del curso de tercer año de especialidad

El docente del curso de tercer año realiza una clase tradicional en la que la pizarra de clases presenciales es sustituida por la pizarra virtual. Mayormente realiza una clase frontal, demostraciones, utiliza esta pizarra y formula preguntas.

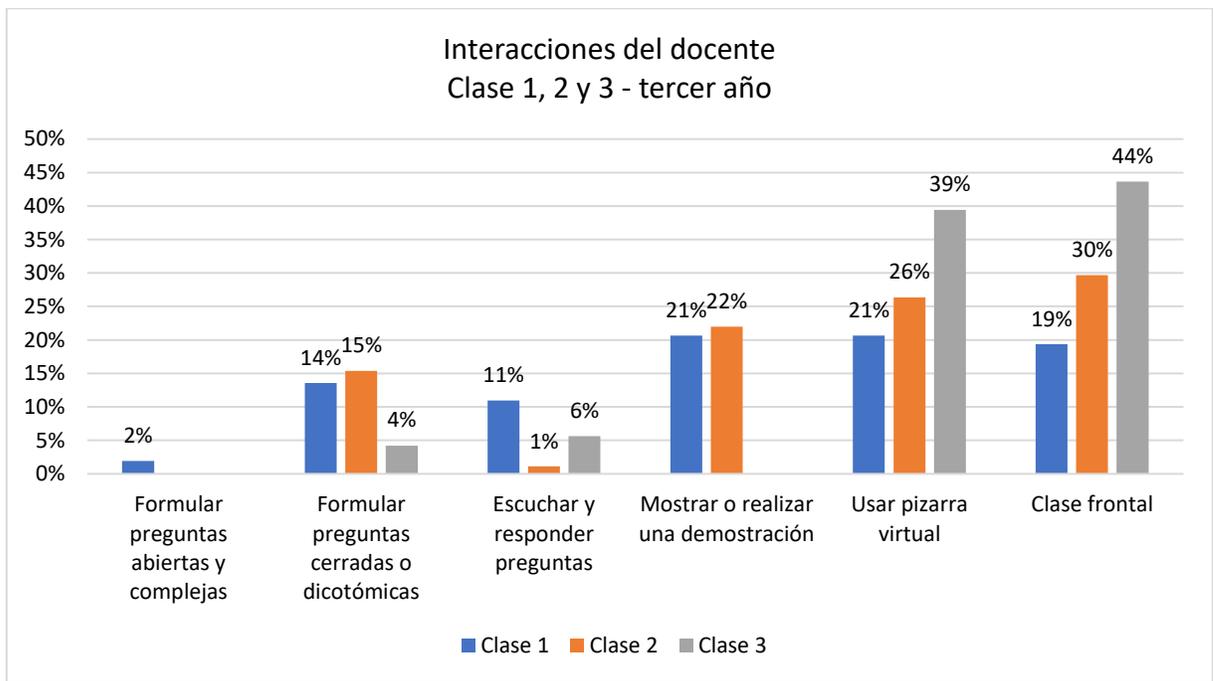


Gráfico 18: Interacciones del docente-Clase 1, 2 y 3-tercer año.

Los/as estudiantes del curso de tercer año, mayormente escuchan al instructor y toman notas. Se destaca que a medida que avanza el semestre académico los/as estudiantes realizan pocas preguntas.

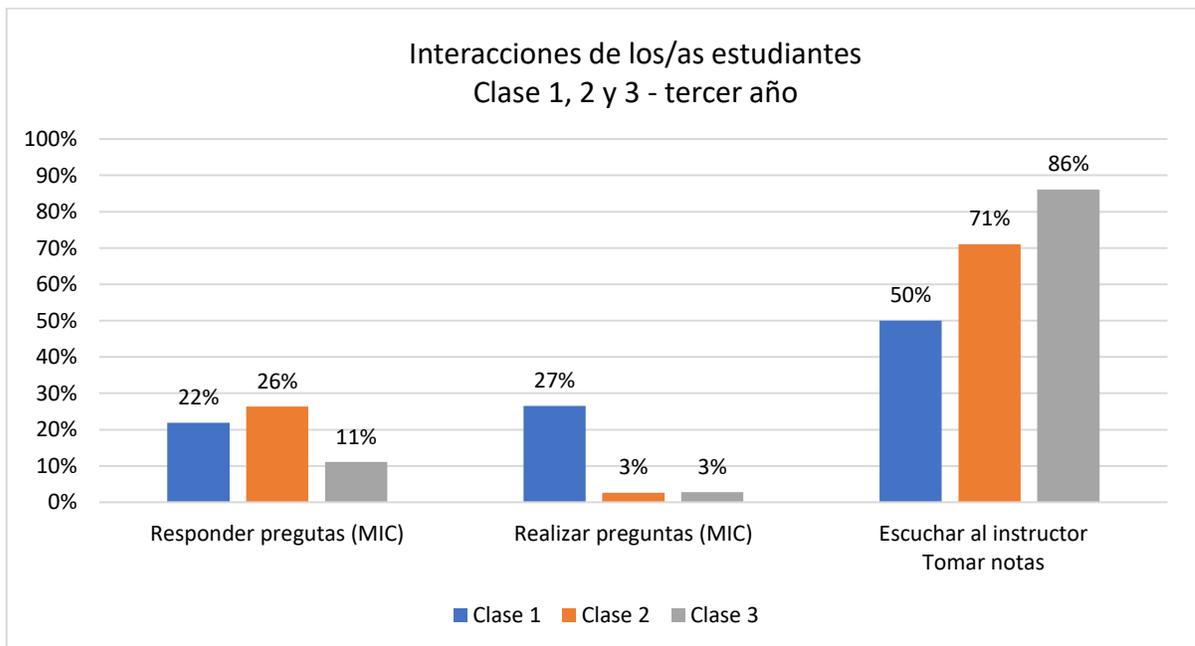


Gráfico 19: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.

### 4.3.3. Interacciones del curso de cuarto año de especialidad

El docente del curso de cuarto año realiza una clase tradicional en la que la pizarra de clases presenciales es sustituida por presentaciones de power point . Mayormente realiza una clase frontal, demostraciones y utiliza las presentaciones de forma simultánea.

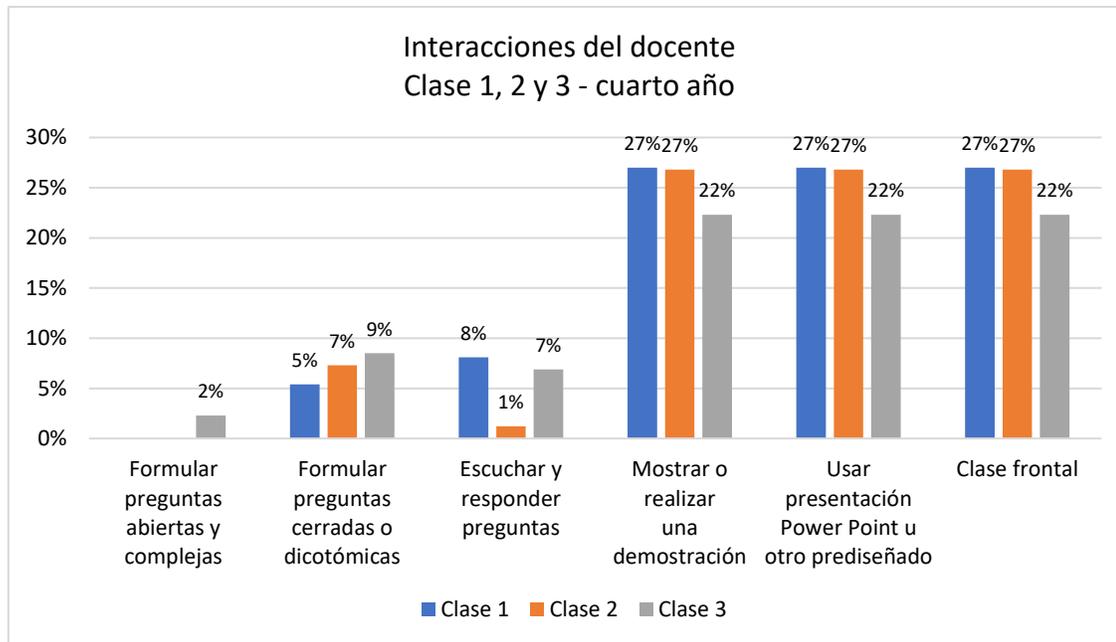


Gráfico 20: Interacciones del docente-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.

Los/as estudiantes del curso de cuarto año, mayormente escuchan al instructor y toman notas. Se destaca que a medida que avanza el semestre académico los/as estudiantes responden más preguntas y su participación realizando preguntas baja en la clase 2.

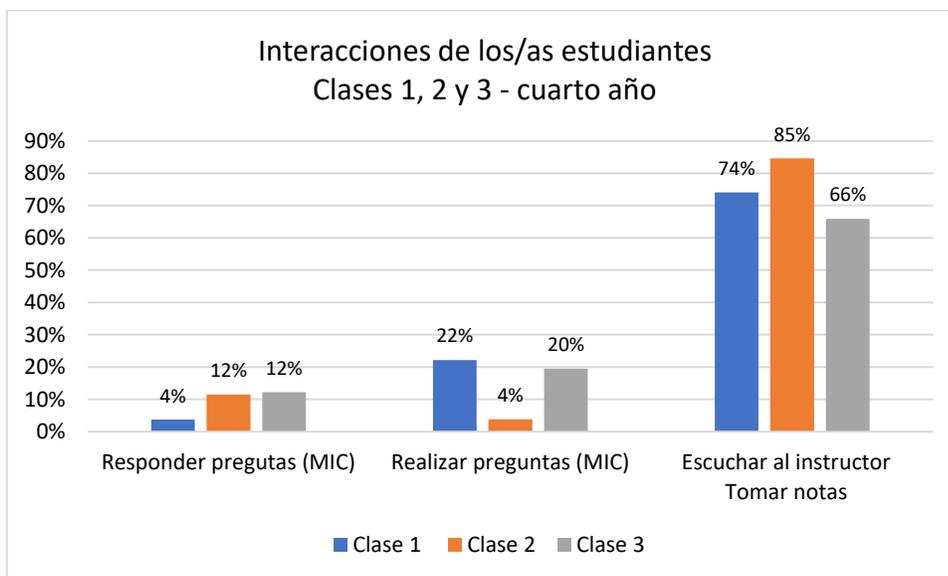


Gráfico 21: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.

#### 4.3.4. Interacciones del curso de quinto año de especialidad

El docente del curso de quinto año realiza una clase tradicional, pero más dinámica en comparación a los docentes de tercer y cuarto año, ya que incorpora el uso de recursos tecnológicos formula constantemente preguntas y utiliza la opción de “grupos pequeños” de la plataforma Zoom para que sus estudiantes trabajen colaborativamente resolviendo un problema (gráfico24).

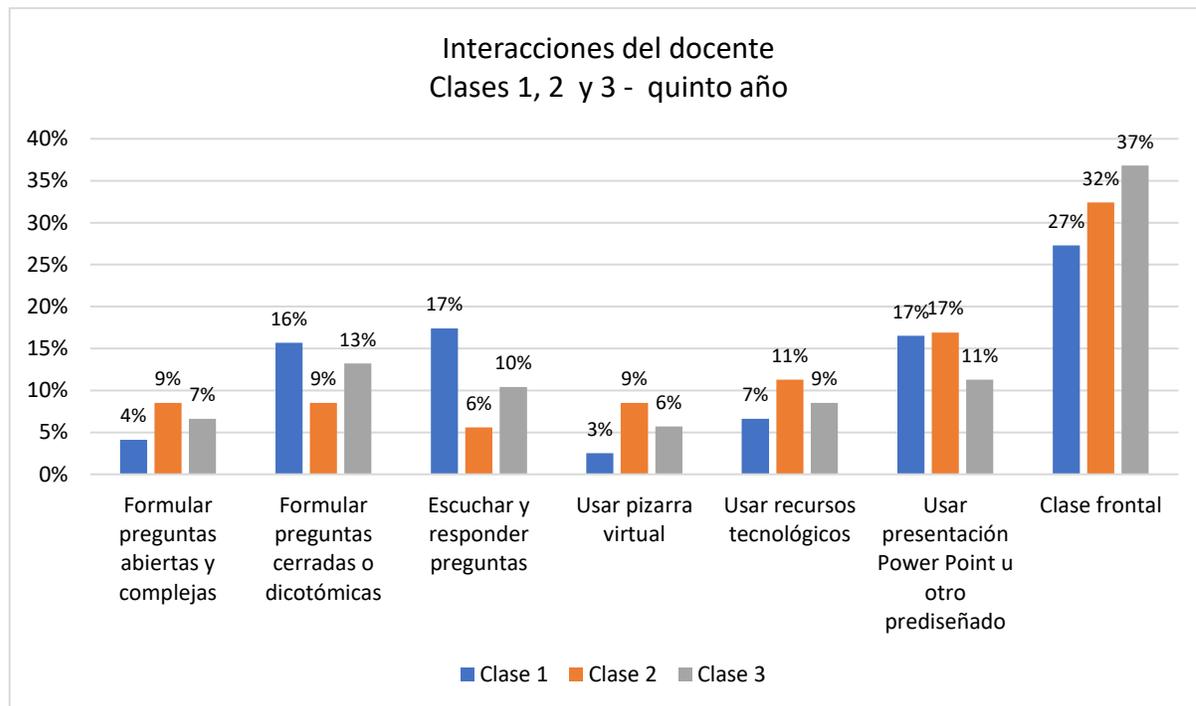


Gráfico 22: Interacciones del docente-Clases 1, 2 y 3-quinto año.

Los/as estudiantes del curso de quinto año, a diferencia de los cursos anteriores, trabajan de colaborativamente resolviendo un problema por medio de la herramienta “grupos pequeños” de Zoom. Además, realizan y responden preguntas constantemente en clases. Esto se visualiza en el gráfico, ya que la frecuencia de ambas interacciones se equipara con la de “escuchar al instructor y tomar notas”.

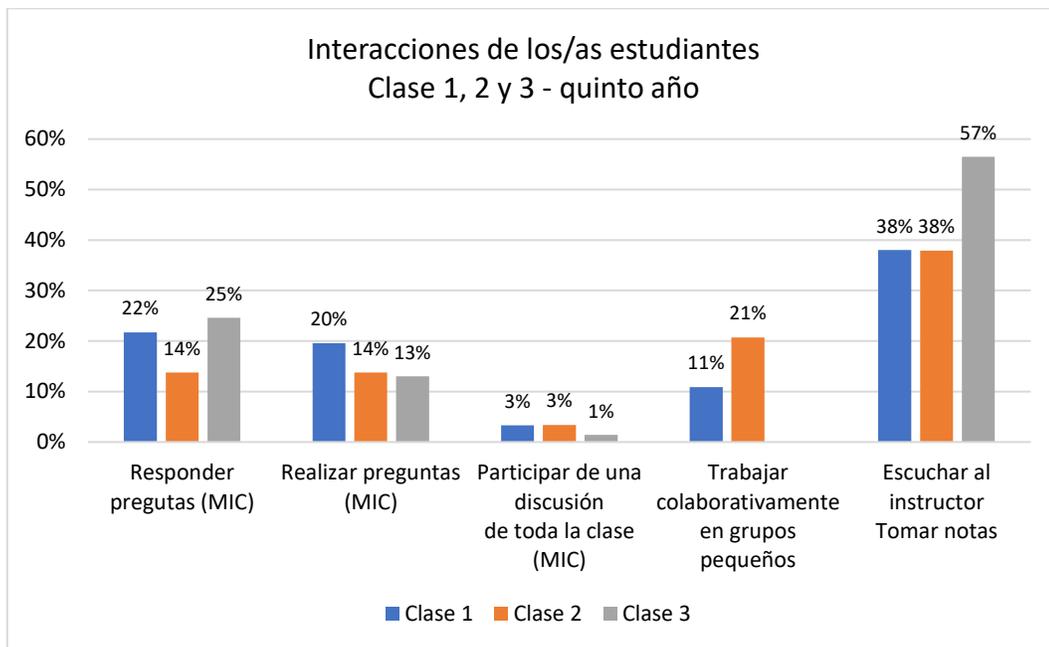


Gráfico 23: Interacciones de estudiantes -Clases 1, 2 y 3-quinto año.

#### 4.3.5. Interacciones del curso de sexto año de especialidad

El docente del curso de sexto año realiza una clase tradicional, pero más dinámica en comparación a los docentes de tercer y cuarto año, ya que incorpora el “análisis de casos”. En este curso se busca que los/as estudiantes puedan desarrollar un proyecto, por lo que tiene sentido que esta interacción aparezca y sea una de las tres más frecuentes del total de interacciones.

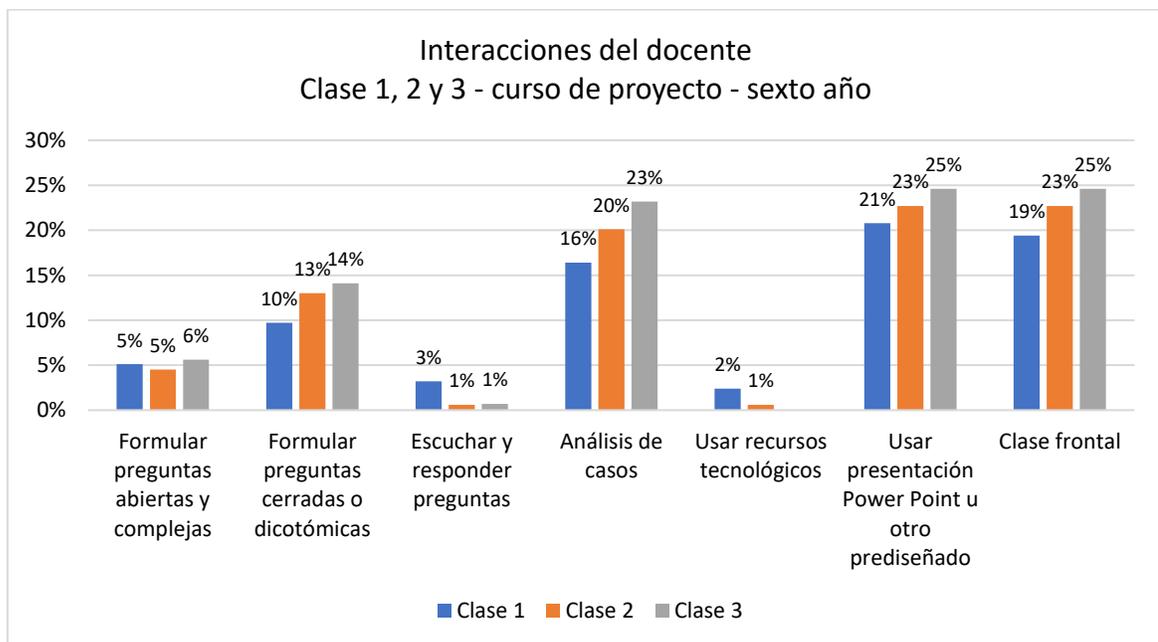


Gráfico 24: Interacciones del docente -Clases 1, 2 y 3-sexto año.

Se destaca que los/as estudiantes del curso de sexto año participan respondiendo preguntas durante las clases y que si bien en un bajo porcentaje, dentro de sus cuatro interacciones más frecuentes “realizan comentarios respecto a una actividad o experiencia”.

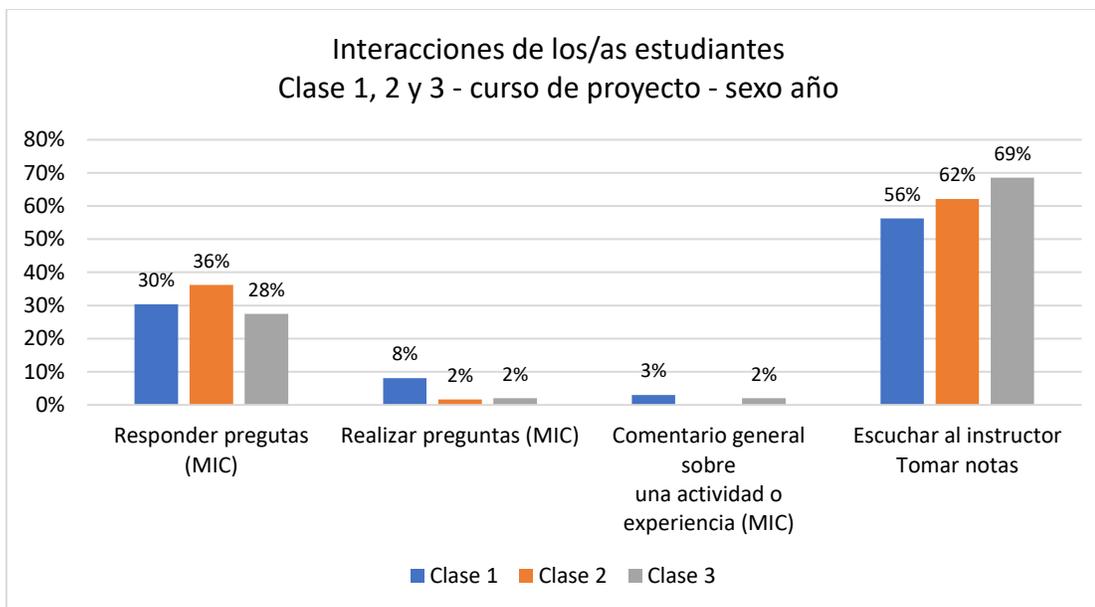


Gráfico 25: Interacciones de estudiantes -Clases 1, 2 y 3-sexto año.

En el **anexo D** se encuentra información de otras interacciones observadas.

#### 4.3.6. Grupo de interacciones más frecuente por curso y clase

De la tabla 14, se observa que, al considerar las combinaciones de interacciones más frecuentes, el profesor de tercer año se diferencia mayormente a los demás por utilizar la pizarra virtual (RTW), el de quinto por utilizar recursos tecnológicos (TIC) y el de sexto año por conectar el área académica con el mundo real (CMR). Esto no significa que los otros profesores no interactúen de esta forma (RTW, TIC, CMR), sino que la tabla visualiza la diferencia entre las combinaciones más frecuentes.

Tabla 14: Combinación de interacciones con mayor frecuencia de los docentes.

Año	Frecuencia	Combinación de interacciones docentes		
		1	2	3
Tercero	1°	LEC+RTW	TPBP+LEC+RTW+DV	TPBP+LEC+RTW+ANQ+DV
	2°	LEC+RTW+ANQ	LEC+RTW+DV	TPBP+LEC+RTW+DV
Cuarto	1°	LEC+PPT+DV	LEC+PPT+DV	LEC+PPT+DV
	2°	LEC+PPT+ANQ+DV	INI+TPBP+LEC+PPT+DV	LEC+PPT+DV

Quinto	1°	ANQ	LEC+PPT	LEC+TIC
	2°	LEC+PPT+ANQ y TPBP+LEC+TIC	TPAP+LEC+PPT	TPBP+LEC+RTW+TIC
Sexto	1°	CMR+LEC+PPT+DV	CMR+LEC+PPT+DV y TPBP+LEC+PPT+DV	CMR+TPBP+LEC+PPT +DV
	2°	CMR+TPAP+LEC +PPT+ DV	CMR+TPBP+LEC+PPT +DV	CMR/LEC/PPT/DV

CMR: Se realiza una actividad que conecta el área académica con el mundo real. TPAP: El/la docente formula preguntas abiertas y complejas. TPBP: El/la docente formula preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. LEC: Cátedra, clase frontal, presentación de contenido, derivación de resultados, presentación de una solución de problemas, otros. RTW: Escritura en tiempo real utilizando pizarra virtual. ANQ: Escuchar y responder preguntas de los/as estudiantes con toda la clase escuchando. DV: Mostrar o realizar una demostración, modelamiento de una situación, análisis de caso o simulación. PPT: Uso de presentación power point, prezi u otro apoyo visual prediseñado. TIC: El/la docente integra el uso de tecnología (además de la video llamada de zoom) para realizar una actividad.

De la tabla 15, se destacan las siguientes diferencias: los estudiantes de quinto año trabajan de forma colaborativa en sala de grupos pequeños (WG) en la clase 1 y 2, y los estudiantes de sexto año en sus intervenciones correspondientes a la clase 1 dentro de la combinación de interacciones más frecuentes conllevan una mayor demanda cognitiva (PROF).

Tabla 15: Combinación de interacciones con mayor frecuencia de estudiantes.

Combinación de interacciones estudiantes				
Año	Frecuencia	Clases		
		1	2	3
Tercero	1°	L	L	L
	2°	SQ-M+SUP+L	ANQ-M+SUP+L	ANQ-M+SUP+L
Cuarto	1°	L	L	L
	2°	SQ-M+SUP+L	ANQ-M+SUP+L	SQ-M+SUP+L
Quinto	1°	L	L	ANQ-M+SUP+L
	2°	SQ-M+SUP+WG	ANQ-M+SUP+L+WG	SQ-M+SUP+L
Sexto	1°	ANQ-M+PROF+L	L	ANQ-M+SUP+L
	2°	ANQ-M+SUP+L	ANQ-M+SUP+L	L

SQ-M: El/la estudiante hace una pregunta a través del micrófono. L: Escuchar al instructor/tomar notas. ANQ-M: Estudiante respondiendo una pregunta a través del micrófono. SQ-M: El/la estudiante hace una pregunta a través del micrófono. WG: Trabajando colaborativamente (en sala de grupos pequeños). SUP: Responder o realizar preguntas, comentarios o dar explicaciones que presentan características de menor demanda cognitiva. PROF: Responder o realizar preguntas, comentarios o dar explicaciones que presentan características de mayor demanda cognitiva.

## 5. Discusión

### 5.1 Introducción

Es importante comenzar relevando que, la enseñanza virtual implementada en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile, así como a nivel Universitario, corresponde a lo denominado “enseñanza remota de emergencia” entendiendo que, esta es una apuesta a un cambio temporal en la provisión de educación a un grupo de estudiantes, bajo un contexto de emergencia, en este caso, lo que ha generado el COVID-19. A su vez, contempla soluciones mediante las TIC para entregar la instrucción y realizar los procesos educativos, que sean equivalentes a las que en un estado habitual sucederían de forma presencial. El objetivo, por tanto, no es contar con un sistema de enseñanza y evaluación sólido, sino más bien entregar acceso temporal a la instrucción y a los procesos educativos, de manera rápida y simple, ante una emergencia como la que se vive actualmente (Hodges et al., 2020).

Este cambio de educación presencial a enseñanza remota de emergencia tiene un impacto tanto para estudiantes y docentes. En el caso de los/as estudiantes el primer impacto provocado solo por el tránsito repentino de lo presencial a lo virtual, corresponde a detener sus actividades académicas habituales y todas las que derivan de esta. En conjunto con la incertidumbre de cuánto será el tiempo que dure el cese de estas actividades y cómo se verá afectada la continuidad de sus aprendizajes (UNESCO, IESALC, 2020). Parte de esto, se evidencia en los resultados de este estudio, en la que los/as estudiantes manifiestan dentro de los aspectos negativos de esta nueva implementación de enseñanza la pérdida de las actividades cotidianas universitarias. Mientras que los/as docentes deben adaptarse rápidamente al uso de las TIC. Esto sin duda es un primer impacto para ellos/as, el cambiar abruptamente el canal de enseñanza, de una aula presencial a una aula virtual. Además, como menciona Muñoz (2020), la generación de profesores/as universitarias en Chile no son, en su mayoría nativos digitales. Sin embargo, en este estudio, de los cuatro profesores entrevistados y de los cuáles se observaron sus clases, solo uno de ellos manifiesta un nulo conocimiento de las plataformas para realizar videoconferencias, previo al año 2020. Esto no implica que todos hayan aprovechado de forma óptima el uso de las TIC o que algunos/as profesores/as del Departamento de Mecánica no hayan tenido mayores problemas en su proceso de adaptación al uso de estas.

### 5.2 Encuesta a estudiantes

En este estudio, en el caso de los/as estudiantes, al comparar de forma global la enseñanza virtual con la enseñanza presencial no se encuentran resultados predominantes por una o por otra. Sin embargo, es importante notar que, a partir desde un análisis descriptivo cuantitativo, al menos para el 60% de los/as encuestados/as la motivación de asistir a clases virtuales es menor en comparación a clases presenciales, y que la forma en la que se aprende es menos activa, al realizar esta misma comparación. La baja motivación de los/as estudiantes por asistir a clases virtuales, en este contexto de emergencia, también se revela en el estudio de Tejedor, Cervi, Tusa y Parola (2020) para el caso de Ecuador, donde el 58,1% de los/as estudiantes encuestado/as sobre este aspecto señala que el entorno virtual es menos estimulante. Estos aspectos negativos se fundamentan en el contexto y forma en la que la enseñanza virtual se ha tenido que implementar,

ya que una educación virtual pensada y planificada contempla varios aspectos positivos: representa una alternativa ideal para un gran grupo de estudiantes, ya que, por ejemplo, les permite compatibilizar su actividad laboral y familiar con su formación al desarrollarla en su propio hogar (Silvio 2006 en Durán et al., 2015). Además, posee características que la diferencian en gran medida de la educación presencial, pues existe una mayor autonomía e independencia que disfruta el estudiantado en el desarrollo de su proceso de aprendizaje (Junta de Andalucía, 2012 en Durán et al., 2015). Lo anterior sugiere la siguiente pregunta: ¿Cómo transitar de una metodología tradicional a una más dinámica y motivante liderada por el uso de las TIC?

Por otro lado, al comparar los semestres de primavera con otoño 2020, al menos el 54,7% de un total de ochenta y seis estudiantes les fue más difícil administrar su tiempo y mantener su ritmo de estudio en primavera, y al menos el 50% de un total de ochenta y cuatro estudiantes considera que invirtió más tiempo en este semestre. Esto puede deberse a la difícil calendarización del semestre de primavera a la que hace referencia el profesor de quinto año y en relación con esto a la frecuencia y diversos comunicados por parte de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, a la que hace referencia el profesor de cuarto año. Además, de una carga de tareas, que se evidencia en la sugerencia por parte de los/as estudiantes de ajustar los tiempos de duración y cantidades de las evaluaciones. La gran cantidad de evaluaciones como consecuencia de una enseñanza virtual bajo un contexto de emergencia, también se evidencia en el estudio de Román (2020) en el que al consultar a los/as estudiantes sobre su sentir frente al cambio que implica el ajuste de clases presenciales a virtuales mencionan frases como las siguientes: “Se me complica la comprensión de las materias y se acumulan las tareas más de lo normal”, “Es complicado seguirle la pista a los Maestros, las tareas son demasiadas, y en ocasiones no se les entiende a lo que se refiere el docente”. Sobre esto mismo, el profesor de quinto año hace una reflexión respecto a que, el Departamento es responsable de no haber considerado la distribución de las evaluaciones en los diferentes cursos. Sumado a esto, que existe el cansancio del semestre anterior y las implicancias de la cuarenta debido al Covid-19.

En cuanto a la satisfacción de los/as estudiantes respecto al desempeño del Departamento, analizado de forma global, los resultados no son decisivos, sin embargo, se debe destacar que existen dos grupos de estudiantes (similares en cantidad) uno que no valora la enseñanza virtual y otro que sí lo hace. Por otro lado, al analizar individualmente la satisfacción por las metodologías implementadas, aproximadamente el 60% del total de los/as estudiantes (87) manifiesta que las realizadas en clases virtuales fueron igual de provechosas que las utilizadas en presenciales. Es posible que esto tenga relación con que los cuatro profesores mencionaron no haber modificado su metodología de enseñanza y esto puede haberse replicado en los/as otros/as docentes. En general, su respuesta fue que hicieron la clase por la plataforma de Zoom igual a cómo la hacían en clases presenciales, utilizando los mismo recursos, preguntas y en el caso de quinto y sexto año, generar discusión. Esta idea, de que la tendencia de las respuesta respecto al desempeño del Departamento visualiza dos grupos de estudiantes y teniendo en cuenta el resultado individual respecto a las metodologías, puede sustentarse en que estas no fueron modificadas y sumado a la gran valoración de los/as estudiantes por las grabaciones de las clases hacen que en este aspecto, metodológico, ellos/as no sintieran un cambio significativo, ya que las formas tradicionales de educación a distancia, es decir, aquellas en las que el/la docente sigue impartiendo una clase tradicional, pero que es retransmitida en directo y que puede ser recuperada con posterioridad, parecen ser las más valoradas por los/as estudiantes, porque son las que mejor reproducen la dinámica a la que están acostumbrados. Las iniciativas que intentan cambiar radicalmente las reglas de funcionamiento y que exigen que los estudiantes salgan de su zona de confort sin ninguna preparación previa son menos apreciadas porque, por razones muy diversas, los estudiantes de pregrado tienden a ser más

conservadores de lo que podría pensarse o estar menos preparados para cambiar de modalidad (Watts, 2016). Sobre esto, el profesor de cuarto año hace referencia, cuando menciona que, le gustaría incorporar algunos cambios de trabajo colaborativo o algún trabajo en la que los/as estudiantes se involucren y participen activamente, pero no realizar cambios radicales, porque cree que este tampoco es el camino.

Por otra parte, lo que impactó fuertemente a los/as estudiantes, producto del tránsito acelerado de la educación presencial a la enseñanza remota de emergencia, se refiere a las interacciones con sus compañeros/as y profesores/as. Esto se evidencia en que al menos el 78,2% del total de los/as estudiantes (87) considera que esta se vio afectada en cantidad y calidad. Mientras que al menos el 60% de ellos/as (87) consideró que las interacciones con los/as profesores se vio afectada. Esto también se manifiesta en las preguntas abiertas, donde el segundo aspecto negativo más señalado es que la comunicación entre los/as integrantes de un curso es poco fluida, y en el tercer aspecto más mencionado que señala que se pierde la vida social que genera el entorno Universitario. Respecto a este tema, los/as profesores señalan que una de las principales dificultades de realizar clases por Zoom fue tener que “hablarle a una pantalla”, debido a que los/as estudiantes no utilizaban su cámara. El profesor de tercer año menciona que finalmente se acostumbró, que cuando escribía en su iPad no veía a los/as estudiantes, así que no era un tema relevante, sin embargo, les sugería encenderla cuando se discutiera sobre algún tema. Por otra parte, el profesor de cuarto año señala que no se sabe si del otro lado están aprendiendo o no. El profesor de quinto año manifiesta que el poco uso de cámaras dificulta la interacción y el profesor de sexto año señala dos aspectos en relación con las interacciones: la existencia de un paradigma negativo de la Universidad de que todos/as los/as estudiantes son excelentes y realizar preguntas rompe este paradigma, y que el no usar cámaras dificulta la enseñanza más aún en su curso donde busca discutir casos y transmitir experiencias. A pesar de que los profesores en general se sienten cómodos realizando clases virtuales, el no ver a los/as estudiantes es un factor que impacta, al menos inicialmente, tanto en ellos/as como en los/as estudiantes. ¿Por qué no usan cámara? Sin duda, los factores pueden ser varios, mala conexión a internet, dificultades en casa, no querer mostrar parte de su privacidad u otros. Respecto al uso de cámaras al menos el 54,4% de un total de sesenta y ocho estudiantes manifiestan que prefieren no activarla voluntariamente y que al usarla se sienten incómodos/as. Este aspecto también se evidencia en los resultados del estudio de Román (2020) en el que los/as estudiantes manifiestan como el primer obstáculo más recurrente generado por las clases virtuales, la comunicación. Y los/as docentes señalan como segundo y tercer obstáculo más recurrente, la actitud del estudiante y la comunicación e interacción, respectivamente. Entonces, cómo restablecer las interacciones, cómo incentivar el uso de cámara, es una pregunta que no pretende ser respondida en este estudio, pero que sería interesante de abordar en un estudio próximo, ya que es un aspecto que aparece espontáneamente en la entrevista a los profesores, y porque podría beneficiar la transmisión de los contenidos, sobre todo en aquellos cursos en los que se potencia o se basan en la discusión.

Ahora, qué impactó de forma positiva a los/as estudiantes. A pesar de ser un tema conflictivo durante el año académico 2020, la mayoría de los/as estudiantes señalan que sí están satisfechos/as respecto al tiempo asignado a las evaluaciones en general, a excepción de los controles (evaluación en general con mayor ponderación, ver apartado 3.1) donde el 53,1% manifiesta no estar satisfecho/a. Mientras que el segundo aspecto más mencionado, de un total de 65 respuestas a la pregunta abierta respecto a las evaluaciones es que, las evaluaciones fueron adecuadas. Lo tercero más nombrado hace referencia a que se deben ajustar los tiempos y la cantidad de evaluaciones. Por otra parte, el 53,8% que responde esta pregunta menciona que prefieren evaluaciones

asincrónicas, valorando el aprendizaje adquirido al realizar tareas y haciendo referencia a que no todos/as cuentan con las condiciones para llevar a cabo evaluaciones sincrónicas, entre otras. Siendo las evaluaciones del tipo tareas las más valoradas por los/as estudiantes, ya que es un aspecto que se menciona en todas las preguntas abiertas y que se visualiza fuertemente en la específica sobre este tema. En base a lo anterior se abre la siguiente pregunta: ¿Cuál es la forma más pertinente de evaluar a los/as estudiante bajo una enseñanza virtual? La evaluación es un tema de interés tanto para docentes como para estudiantes y bajo esta nueva modalidad se pone en juego la confianza y transparencia entre los/as participantes. En este estudio se manifiesta por parte de los docentes, el tema de “la copia” lo que abre otra pregunta, ¿cómo generar el valor por el aprendizaje por sobre el valor del resultado? ¿Cómo evaluar el aprendizaje sin desmotivar el querer seguir aprendiendo? Es decir, cómo dejar de centrarnos en los resultados, en los números.

Siguiendo con los aspectos positivos, la utilización de recursos tecnológicos por parte de los/as docentes son valorados por los/as estudiantes. Además, la mayor sugerencia expuesta por los/as estudiantes que contestaron la pregunta abierta sobre consejos hacia los/as docentes, es que utilicen más recursos tecnológicos como videos para explicar funcionamientos de equipos, sala de grupos pequeños y softwares para resolver problemas. En relación con esto, la segunda sugerencia es que las clases sean más dinámicas. Esto se puede relacionar con que los/as estudiantes señalan que aprenden de forma menos activa, como se mencionó al inicio de la discusión.

Para terminar los aspectos positivos destacados por los/as estudiantes se debe mencionar la utilidad de las grabaciones de las clases. De los ochenta y siete estudiantes, sesenta y nueve de ellos/as respondieron la pregunta relacionada a aspectos positivos, de este total, el primer aspecto más nombrado es que las grabaciones son de gran utilidad, señalando aspectos como los siguientes: “las clases grabadas se pueden ver cuándo se puede y permiten retrocederlas y volver a ver la clase permite resolver dudas y tomar mejores apuntes”, “contar con las clases grabadas es muy provechoso”, “mejora la enseñanza” y “en clases presenciales si la concentración se pierde ya no se pueden tomar apuntes, en cambio las grabaciones permiten aprender cuando están las condiciones para hacerlo”. Esto también se revela en el estudio de Nordmann, Calder, Bishop, Irwin y Comber (2019) sobre el uso de clases grabadas, donde se identificaron aspectos primordiales que se desprenden de entrevistas sobre el uso de *podcasts* de clases: las grabaciones les permitieron a los/as estudiantes aclarar los temas tratados en la clase, las grabaciones se utilizaron para comprender más a fondo los temas complejos y complementar los apuntes realizado y les permitió a algunos/as estudiantes reemplazan la clase en vivo por la grabada.

### 5.3 Diferencias entre grupos de estudiantes

Respecto a las diferencias de medias entre grupos de estudiantes se tiene lo siguiente: En la comparación entre géneros, femenino y masculino, se obtiene que la diferencia de medias es significativa en el factor que aborda las dificultades entre los semestre de primavera en comparación a otoño, 2020. La media para el género femenino se acerca a la respuesta, “fue bastante difícil” tener un lugar apropiado para estudiar, lidiar con actividades domésticas y relacionarse con la familia, al comparar el semestre de primavera con el semestre de otoño, 2020. Mientras que la media para el género masculino se acerca a la respuesta “fue igual de difícil”. Si bien la diferencia entre la cantidad de personas por género es alta, ya que el 24,1% se identifica con el género femenino y el 75,9% con el género masculino, esta representa en general una

aproximación de la proporción de estudiantes por género por cursos del Departamento. Si bien la relación no es directa, ya que la caracterización por curso es respecto a los términos “mujer” y “hombre” la proporción mencionada sí puede ser una estimación de la real. Por lo que, considerando la discusión vigente sobre los roles de género, siendo aún el femenino al que se le asignan en gran parte las labores en casa y que se hace más frecuente en un estado de emergencia, como se señala en el informe COVID-19 de CEPAL-UNESCO (2020), para muchas mujeres y niñas, el confinamiento significa una exacerbación de la carga de trabajo de cuidados no remunerados que, a su vez, tiene consecuencias en su aprendizaje, y además, como declara la Organización Internacional del Trabajo (OIT en CEPAL-UNESCO, 2020), en tiempos “normales” las mujeres realizan tres veces más trabajo de cuidados no remunerados que los hombres. Con el cierre de los establecimientos educacionales, esto se profundiza y muchas se hacen cargo de múltiples responsabilidades simultáneas. Las evidencias encontradas en este estudio se validan.

Por otra parte, al comparar estudiantes de tercer año con el resto de los/as estudiantes (cuarto, quinto y sexto año), se observan diferencias de medias significativas en dos aspectos. El primero se refiere a la satisfacción de los/as estudiantes en relación con el tiempo asignado a las evaluaciones y el segundo a cuánto fue el tiempo dedicado a actividades pedagógicas, al comparar el semestre primavera con el de otoño, 2020. Donde se relevan los resultados respecto al segundo, en la que la media se puede interpretar como que los/as estudiantes de tercer año responden que, “fue más” el tiempo dedicado a estudio individual y tareas obligatorias, al comparar primavera respecto de otoño, 2020. Mientras que la media para el resto de los/as estudiantes está representada por la respuesta el tiempo “fue el mismo que antes”. Esto puede deberse, a los cambios en la calendarización del semestre primavera y con esto a la carga de evaluaciones que se pudo provocar como consecuencia de esto, y teniendo en cuenta que un estudiante con mayor experiencia puede lidiar de mejor forma con los cambios que se presentan a diferencia de un estudiante con menor experiencia en la especialidad que está en proceso de adaptación a los nuevos cursos y profesores/as, la diferencia de respuestas se considera significativa.

#### 5.4 Observación de clases y entrevistas a profesores

En cuanto a la observación de clases y entrevistas a profesores se observa que la metodología de enseñanza utilizada por todos los profesores corresponde a realizar una clase tradicional, con matices en el caso de los profesores de quinto y sexto año, quienes incorporan mayor uso de recursos tecnológicos y manifiestan otros tipo de interacciones en el aula. El profesor de quinto año utiliza la herramienta de grupos pequeños y el de sexto año basa su clase en el análisis de casos. Ambas, permiten que los/as estudiantes participen de forma más activa. Como se mencionó anteriormente realizar una clase virtual manteniendo la mayoría de las característica de una clase tradicional presencial puede haber ayudado a la adaptación de los/as estudiantes a la enseñanza virtual y ha permitido dar una respuesta inmediata a la necesidad del traslado de lo presencial a lo remoto, pero también se ha desaprovechado el potencial de actividades e interacciones virtuales que se pueden llevar a cabo como herramienta para el aprendizaje (Herrera et al, 2020).

En cuanto a las interacciones profesor-estudiante todos señalan que estas se ven afectadas, en parte por el poco o nulo uso de cámara por parte de los/as estudiantes. Por otro lado, respecto a las interacciones de los docentes en el aula virtual, a excepción del profesor de cuarto año, con el transcurso del tiempo el porcentaje en la que solo ellos interactúan exponiendo los contenidos aumenta, mientras que la de los/as estudiantes de escuchar al instructor también aumenta respecto

al total de interacciones. Esto puede deberse a que, sin duda el estar conectados frente a un computador mucho más del tiempo del habitual y establecer las relaciones desde ahí, sumado al desgaste producto de la cuarentena, agota a medida que pasa el tiempo. Realizar una clase dinámica, en la que el profesor incentiva constantemente a los/as estudiantes demanda energía y disposición de estos para que no sea vuelta monótona. En vista que todos se mostraron dispuestos en realizar de la mejor forma posible sus clases, el agotamiento u otro factor puede ser la explicación del comportamiento de estas interacciones. Por otra parte, en cuanto a la experiencia de los profesores realizando clases vía Zoom, todos manifiestan haberse adaptado a la nueva modalidad considerando esta adaptación como el transmitir la clase en vivo de forma online, ya que como se mencionó anteriormente, no hubo cambios metodológicos visibles. Por otro lado, solo el profesor de cuarto año menciona no haber conocido previamente plataformas para realizar clases en línea.

En base a lo anterior, considerando las metodologías utilizadas como una respuesta inmediata, el cómo evolucionaron las interacciones y el contexto de emergencia, se visualiza la inexistencia de una planificación previa para enfrentar una enseñanza en este contexto, pero el poder haber llevado a cabo las clases y los cursos sin duda es algo positivo y mérito de todos/as los/as participantes, pero deja propuesto pensar en cómo enfrentar una nueva situación como esta desde todos los ámbitos, como señala Bas et al. (2020) docentes e investigadores/as tienen el desafío de adaptar sus prácticas tradicionales de la educación superior, así como de atender al contexto sociocultural y económico de sus estudiantes, es decir, a la problemática de incorporar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de plataformas virtuales de mayor acceso para todos/as los/as jóvenes que no cuentan con los implementos tecnológicos adecuados. En este mismo sentido es necesario que la educación se reestructure y reforme desde sus bases, ya que los desafíos actuales no solo se requieren recursos sino también se debe contar con capacidades tecnológicas y se debe considerar la construcción de un nuevo paradigma educativo en el entorno virtual, para hacer frente a las nuevas tecnologías y demandas sociales, así como una formación integral (Hurtado, 2020). Respecto a lo anterior, es interesante considerar un estudio futuro que involucre además de docentes y estudiantes, las áreas administrativas y sus integrantes, a fin de recopilar y analizar información sobre su percepción e impacto bajo esta nueva modalidad de enseñanza y con esto contribuir a la construcción de un nuevo paradigma educativo en el entorno virtual.

Finalmente, existen dos aspectos que se manifiestan en las entrevistas que no forman parte de este estudio, pero que sí son importantes de destacar para tener presente en futuros estudios sobre la enseñanza virtual del Departamento de Ingeniería Mecánica u otro, que son: la posible copia de los/as estudiantes en las evaluaciones y cómo percibir su aprendizaje bajo esta modalidad. Los profesores de tercer y cuarto año hacen alusión a que la confianza que se les entrega a los/as estudiantes es primordial para incentivar el trabajo responsable. El profesor de cuarto año señala que pensó inicialmente que la copia sería de forma masiva, sin embargo, los resultados le indicaron que no fue así, pero sí menciona que cree que hubo colaboración entre los/as estudiantes. En cuanto al aprendizaje, queda abierta la pregunta respecto a cuánto están aprendiendo los/as estudiantes bajo la modalidad virtual de enseñanza. Respecto a esto, Yen, Lo, Lee, y Enríquez, (2018) en UNESCO e IESALC, (2020) señalan que, la pregunta del millón es si, en el supuesto de la continuidad de las actividades de enseñanza, los estudiantes lograrán conseguir los objetivos de aprendizaje del curso. La investigación existente no deja lugar a dudas en este sentido y acredita que, en principio, los resultados deberían ser parejos particularmente si la duración es corta, pero las variables que intervienen son diversas y los contextos diferentes como para descartar que esto será así en todos los casos. Además, esta discusión se está dando en otros espacios, que se visualiza en la reflexión de Muñoz, (2020) : “En una reciente reunión académica por Zoom, organizada por

el Centro del Desarrollo Docente de mi universidad, se nos hizo la siguiente pregunta: ¿con qué impresión nos quedamos respecto de los aprendizajes de los estudiantes durante este primer semestre? La impresión mayoritaria era la incertidumbre. En otras palabras, sin duda alguna, es un mérito de las instituciones de educación superior el haber migrado en pocas semanas desde las clases presenciales a las clases online, el costo personal y profesional de las comunidades universitarias en Chile ha sido muy alto” p.6. Sin duda, medir el aprendizaje de los/as estudiantes es algo difícil de llevar a cabo e invita a poner atención en el proceso didáctico bajo un contexto de emergencia, es decir, no es suficiente el ajuste de clases “emergentes”, pasar de lo presencial a lo virtual sin un modelo didáctico establecido que asegure el desarrollo de competencias propias del perfil demandado por cada materia, sino que también sea apropiado al ambiente actual de la educación en tiempos de Covid-19 (Román, 2020). En relación con lo anterior queda abierta la siguiente pregunta: ¿Cuánto aprenden los/as estudiantes bajo una enseñanza virtual? Es una pregunta que ha visualizado este estudio y que se está dando en otros espacios. Por lo que responderla será necesario, desafiante e interesante.

## 6. Conclusión

La enseñanza virtual impartida por el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile, así como también a nivel país, corresponde a una “enseñanza remota de emergencia”, ya que nace abruptamente como respuesta a un estado de crisis, en este caso, a causa del COVID-19, sin ser planificada, solo transformando las clases presenciales a modo virtual, pero sin cambiar los programas de estudio ni las metodologías. Si bien los profesores manifiestan que debieron ajustar la cantidad de contenidos, este fue el único ajuste en cuanto a los programas.

Dentro de los aspectos negativos que se pueden asociar a la enseñanza virtual en el Departamento es que los/as estudiantes manifiestan que se han visto afectadas notoriamente las interacciones entre compañeros/as y profesores/as. Además, de perder la vida social que se tiene en los espacios físicos de la Universidad. Por otro lado, señalan que es menos motivante asistir a clases virtuales en comparación a las clases presenciales, y que bajo esta misma comparación la forma en que se aprende es menos activa. Sin embargo, no se identifica una clara percepción negativa o positiva por esta nueva modalidad de forma global.

En cuanto a los aspectos positivos se destaca la alta valoración de los/as estudiantes por contar con las grabaciones de las clases, ya que les permite profundizar los contenidos resolver dudas y se pueden ver cuando se disponga del tiempo necesario. También se destaca que prefieren evaluaciones asincrónicas del tipo tarea y esto puede explicar su satisfacción respecto a las evaluaciones, ya que la mayoría de estas fueron tareas. Sin embargo, sugieren ajustar el tiempo de duración y cantidad de estas. Respecto a los recursos, valoran la utilización de la pizarra virtual y sugieren incorporar otros recursos a las clases.

Por otro lado, se observan diferencias entre géneros respecto a dificultades en el entorno del hogar, como las de relacionarse con la familia, lidiar con actividades domésticas y tener un lugar apropiado de estudio. Estas se consideran válidas, pues responde a una discusión vigente sobre los roles de género. Por otro lado, la mayor demanda de tiempo invertido en evaluaciones y trabajo individual por parte de los/as estudiantes de primer año de especialidad en comparación al resto de los estudiantes también se valida, ya que es posible que un estudiante con menor experiencia tenga mayores dificultades para organizarse o enfrentar constantemente cambios en el calendario académico.

Los profesores, se adaptaron al uso de la plataforma de Zoom y lograron llevar a cabo el curso considerando las dificultades del contexto y los variados cambios de calendario y lineamientos entregados por la Escuela de Ingeniería. Lo que no implica que todos los profesores dentro del Departamento realizaron de la misma manera sus clases, ni que vivieron de la misma forma el proceso de adaptación de lo presencial a lo virtual. Sin embargo, la información recopilada a partir de los docentes de tercer, cuarto, quinto y sexto año entrega una visión global de que, al menos las clases transmitidas en vivo se llevaron a cabo utilizando las mismas metodologías de enseñanza presencial.

Respecto a estas metodologías, todos los profesores realizan clases expositivas, por medio de presentaciones o utilización de la pizarra virtual, realizando preguntas en su mayoría, cerradas y dicotómicas, a excepción de los profesores de quinto y sexto año que incorporan pregunta que demandan mayor reflexión por parte de los/as estudiantes y esto se relaciona con la forma en que

interactúan durante la sala virtual, motivando la discusión. Se destaca la dinámica de las clases del profesor de quinto año, quién incorpora la herramienta de la plataforma Zoom de grupos pequeños que, sin duda relevada por este estudio, es una buena alternativa para los/as profesores que aún no la han usado para motivar la interacción entre los/as estudiantes y para que la forma de aprender de ellos/as sea más activo durante la clase virtual.

Finalmente, uno de los principales impactos, de la enseñanza virtual en el Departamento se refiere la percepción de la comunicación entre profesores, estudiantes y pares, en base a que todos los resultados respecto a este tema hacen alusión a una disconformidad en cómo fueron las interacciones (en cuanto a cantidad, calidad y uso de cámara) o se señala que dificultaron algunos aspectos de la enseñanza.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para futuras implementaciones de la enseñanza virtual.

## 7. Recomendaciones

- Incluir con mayor frecuencia el uso de recursos tecnológicos. Partiendo por incorporar el trabajo en grupos pequeños en el caso de utilizar la plataforma de Zoom. Un trabajo colaborativo entre estudiantes puede beneficiar su aprendizaje, más aún si no se deja al final de la clases y se realiza, por ejemplo, a la mitad de esta, ya que como menciona la literatura se ha demostrado que los/as estudiantes pueden aprender de forma más efectiva escuchando las explicaciones del/la instructor/a después de tener la oportunidad de desarrollar una idea relacionada a la que él/ella va a abordar en la clase, discutiendo preguntas con sus compañeros. (Smith et al., 2011).
- Fomentar el trabajo colaborativo, ya sea como se menciona anteriormente en el aula virtual, y también fuera de ella. Es de gran importancia para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje el establecer vínculos sincrónicos y asincrónicos entre los diferentes participantes educativos (Bolívar, 2006).
- Mejorar la comunicación entre los diferentes participantes, docentes, estudiantes y administrativos. Junto con establecer una red de apoyo y tutorías para quienes lo requieran. En el caso de los/as docentes, capacitación sobre el uso de las TIC y en estudiantes entregar apoyo en estrategias de estudio, soporte en implementos tecnológicos y aspectos psicológicos. Esto, en el sentido que menciona García et al en Tejedor et al (2020) para establecer los vínculos entre los diferentes participantes, se deben mejorar los procesos de tutorías y canales de comunicación en los entornos virtuales de aprendizaje, a fin de construir un proyecto pedagógico con objetivos comunes que apunten al desarrollo integral.
- Crear, planificar e implementar cursos virtuales o semipresenciales, pensados desde un inicio dentro del marco de educación virtual, a fin de evaluar nuevas metodologías de enseñanza y percepción de estas tanto de docentes como de estudiantes. Para comenzar, se pueden considerar cursos electivos y en base a estos resultados implementar cursos obligatorios. Esto debido a que la educación en entornos virtuales no solo debe integrar

las TIC, sino también modificar, renovar y adaptar las metodologías para mejorar los procesos de aprendizaje en el entorno virtual (Hurtado, 2020).

## 8. Bibliografía

Bas, M., Camacho, H., Caravantes, D., Patricia de Luca, M., Dussel, I., Fairlie, A., Ferrante, P., Gallego, Germán., Herrera, E., Martínez, P., Mercado, L., Portocarrero, J., Yépez, S., Pedró, F., Pulfer, D., Sanabria, I., Sanahuja, J. y Xarles i Jubany, G. (2020). La educación superior en Iberoamérica en tiempos de pandemia. Impacto y respuestas docentes. Fundación Carolina. Recuperado el día 20 de septiembre de 2021 de <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2021/06/LibroLaeducaciónSuperiorEnIberoamerica.pdf>

Bolívar, A. (2006). Familia y escuela: dos mundos llamados a trabajar en común. *Revista de educación*, 339, 119-146. <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:3edbf2a8-9420-43fb-9b47-fb7044cc74de/re33908-pdf>

Borgobello, A., Sartori, M., Roselli, N. (2016). ¿Cómo interactuamos aquí y allá? Análisis de expresiones verbales en una clase presencial y otra virtual a partir de dos sistemas de codificación diferentes. *Revista de la Educación Superior* 45, 95-110. Recuperado el día 12 de junio de 2020, de <http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/119>

Brierley, F., Venegas, C., del Río, N., Ulloa, C., Hidalgo, C., Zárata, M., Martínez, J., Caamaño, I. y Balmaceda, F. (2020). #PulsoEstudiantil – Impacto del Covid-19 en educación superior. Lugar de publicación: *Seguimos Virtual*. Recuperado el 15 de agosto de 2020 de <https://seguimosvirtual.com/pulsoestudiantil/>

Casadei, L., Cuicas, M., (2009). Hacia la virtualidad de la universidad. *Apertura*. 9, 20-33. Recuperado el 5 de julio de 2020, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68812679003>

Celis, S., López, D. y Silva J. (2019). Analyzing the influence of online behaviors and learning approaches on academic performance in first year engineering. Recuperado el día 1 de mayo de 2020, de <https://www.researchgate.net/publication/332514097>

CEPAL-UNESCO. (2020). La Educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. COVID-19 Respuesta, Naciones Unidas (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Recuperado el día 23 de septiembre de 2021 de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)

Cook, D. (2013). ¿Debo utilizar el aprendizaje en línea? *Investigación en Educación Médica*. 2(1), 3-6. Recuperado el día 10 de junio de 2020, de <http://riem.facmed.unam.mx/node/84>

Criolloa, M., Romero, M. y Fontaines-Ruiz, T. (2017). Autoeficacia para el aprendizaje de la investigación en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 23, 63–72. Recuperado el 10 de julio de 2020, de <https://journals.copmadrid.org/psed/art/j.pse.2016.09.002>

DIMEC, Ingeniería Mecánica, Universidad de Chile. Recuperado el día 24 de septiembre 2021, de <https://dimec.uchile.cl/app/presentacion/>

Durán, R., Estay-Niculcar, C. y Álvarez, H. (2015). Adopción de buenas prácticas en la educación virtual en la educación superior. *Aula Abierta* 43, 77-86. Recuperado el 10 de junio de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210277315000037>

García, M.P., Gomáriz, M.Á., Hernández, M.Á. y Parra, J. (2010). La comunicación entre la familia y el centro educativo, desde la percepción de los padres y madres de los alumnos. *Educación siglo XXI*, 28(1), 157- 187. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/109771>

Hanna D. (2002). *La enseñanza universitaria en la era digital*. Barcelona, España. Octaedro, Editorial EUB.

Hernández, A. y Camargo, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología* 49, 146-160. Recuperado el 11 de julio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/805/80551191008.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, McGRAW-HILL/INTERNACIONAL. Recuperado el 15 de diciembre de 2020, de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Herrera, M., Amuchástegui, G. y Balladares, J. (2020). La educación superior ante la pandemia, *Revista Andina de Educación*, 3(2), 2-4.

Hodges, C. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching And Online Learning. *Educause Review*. Recuperado el 11 de julio de 2020, de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

Hora, M., Ferrare, J. & Anderson, C. (2009). Structured observation protocol for instrution in Institutions of Higher Education (IHEs).

Hum Lim, D., Morris, M. y Kupritz, V. (2007). Online vs. Blended Learning: Differences in instructional outcomes and learner satisfaction. *ERIC*. 11, 27-42. Recuperado el día 15 de julio de 2020, de <https://eric.ed.gov/?id=EJ842695>

Hurtado, F. (2020). La educación en tiempos de pandemia. Los desafíos de la escuela del siglo XXI, CIEG. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*. (44), 176-187. Recuperado el día 10 de octubre de 2021 de [https://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/Ed.44\(176-187\)%20Hurtado%20Tavalera\\_articulo\\_id650.pdf](https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44(176-187)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf)

Meyer, K. y Wilson, J. (2011). The Role of Online Learning in the Emergency Plans of Flagship Institutions. *OJDLA Online Journal of Distance Learning Administration*. IV(I). Recuperado el día 15 de diciembre de 2020, de [https://www.westga.edu/~distance/ojdla/spring141/meyer\\_wilson141.html](https://www.westga.edu/~distance/ojdla/spring141/meyer_wilson141.html)

Montoya, O. (2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso estudio. *Scientia et Technica* Año XIII. 1(35). Recuperado el día 25 de abril de 2021, de <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5443>

Muñoz, E. (2020). Hacer universidad en tiempos de COVID-19 en Chile. Extraído el 30 de abril de 2021, de [https://icala.de/fix/files/403/doc/Chile\\_Munoz.pdf](https://icala.de/fix/files/403/doc/Chile_Munoz.pdf).

Murphy, M. (2020). COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemic pedagogy. 41(3) 492-505. Recuperado el día 15 de diciembre de 2020, de <https://doi.org/10.1080/13523260.2020.1761749>

Nordmann, E., Calder, C., Bishop, P., Irwin, A. y Comber, D. (2008). Turn up, tune in, don't drop out: the relationship between lecture attendance, use of lecture recordings, and achievement at different levels of study. *Higher Education* 77, 1065-1084. Recuperado el 10 de junio de 2020, de <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0320-8>

Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*. XV(1), 15-29. Recuperado el 10 de diciembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

Pérez, M. (2015). Aplicando Análisis Factorial Exploratorio a encuestas, para el fortalecimiento de las entrevistas a profundidad: Conociendo la sociedad LGBT. 9(35), 15-23. Recuperado el día 25 de abril de 2021, de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2015/11/lgbt.html>

Román, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*. 50(ESPECIAL.95), 13-40. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.95>

Ruiz-Primo, M. A., Briggs, D., Iverson, H., Talbot, R., & Shepard, L. A. (2011). Impact of undergraduate science course innovations on learning. *Science*, 331(6022), 1269–1270.

Ruz, C. (2021). Educación virtual y enseñanza remota de emergencia en el contexto de la educación superior técnico-profesional: posibilidades y barreras. *Revista Saberes Educativos*. 6, 128-143. Recuperado el día 5 de mayo de 2021, de [doi: 10.5354/2452-5014.2021.60713](https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60713)

Sangrá, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educación*, núm. 28. Recuperado el día 15 de julio, 2020, de <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn28p117.pdf>

Smith, MK., Wood, WB., Krauter, K. y Knight JK (2011). Combining peer discussion with instructor explanation increases student learning from in-class concept questions. *CBE Life Sci Educ* 10, 55–63.

Smith, M., Vinson, E., Smith, J., Lewin, J. y Stetzer, M. (2014). A Campus-Wide Study of STEM Courses: New Perspectives on Teaching Practices and Perceptions. *CBE-Life Sciences Education* 13(4), 624-635. Recuperado el 15 de diciembre de 2020, de <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.14-06-0108>

Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F. y Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina*, (78), 19-40. Recuperado el día 15 de diciembre de 2020, de <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), IESALC (Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe).

(2020), COVID-19 Respuesta. COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada: RELEC*. (17), 1-57. Recuperado el día 30 de abril de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7502929>

Vargas Bobadilla, F. (2018). *Evaluación de impacto del modelo de clase invertida en aplicación en un curso de Ingeniería y Ciencias* (Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial). Universidad de Chile. Recuperado el día 1 de mayo de 2020, de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152698>

Watts, L. (2016). Synchronous and asynchronous communication in distance learning: A review of the literature. *Quarterly Review of Distance Education*. 17(1), 23-32.

Zimmerman, B. J. (2002). Attainment of self-regulation: A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation, research, and applications*. 13-39. Orlando, FL: Academic Press.

## 9. Anexos

### Anexo A: Entrevista semiestructurada para profesores

#### **Estudio sobre el impacto de la enseñanza virtual en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile**

##### **Entrevista semiestructurada para profesores**

Mi nombre es Daniela Curimil Hernández, y soy memorista de Ingeniería Civil Mecánica de la Universidad de Chile. Uno de los objetivos de mi trabajo de título es recoger la experiencia de los y las profesores/as bajo la modalidad virtual de enseñanza adoptada el año 2020.

Esta entrevista recopilará datos personales y abordará temas relacionados con, modalidad virtual de enseñanza, aula virtual, aspectos pedagógicos, aspectos institucionales y finalmente se solicitará una reflexión final.

Sus respuestas serán consideradas de forma ANÓNIMA. Los datos personales solicitados NO SERÁN REVELADOS en ningún escrito, publicación u otro que se realice respecto a este estudio.

El profesor guía de este trabajo es Williams Calderón (Universidad de Chile) y el profesor coguía es Sergio Celis (Universidad de Chile).

Si tienen preguntas pueden contactarse conmigo al correo

dancurimil@ug.uchile.cl o con los profesores a los correos, wicalder@gmail.cl (Williams Calderón), scelis@uchile.cl (Sergio Celis).

DE ANTEMANO MUCHAS GRACIAS

##### **Datos y declaración:**

**Yo:**

**Rut:**

**Autorizo que mis respuestas se utilicen de forma anónima para este estudio y cualquier otra publicación que se realice por medio de este: Sí  No**

**Firma** \_\_\_\_\_

**Autorizo que esta entrevista sea grabada:  Sí  No**

#### Parte I: Información del(la) docente

<b>Información del(la) docente</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
Edad	
¿Con qué género se identifica?	
¿Cuántos años de experiencia en docencia tiene?	
Indique las instancias de perfeccionamiento pedagógico (taller, curso, diplomado, magíster) en las que ha participado.	

#### Parte II: Modalidad virtual

1. ¿Había realizado clases virtuales antes del 2020? Si la respuesta es sí preguntar: ¿cómo fue su experiencia? Si la respuesta es no, preguntar ¿por qué no?
2. En general, ¿cuál era su conocimiento y preparación respecto a las plataformas y la enseñanza virtual antes del 2020?
3. ¿Cómo fue la experiencia de enseñanza del semestre actual (primavera 2020) en comparación al semestre anterior (otoño 2020)? ¿Qué mantuvo? ¿Qué mejoró? ¿Qué empeoró?

#### Parte III: Aula virtual

1. ¿Cómo se sintió realizando clases virtuales (en el aula virtual)? Si es necesario, preguntar: ¿cómodo, incómodo, igual que en clases presenciales?
2. ¿Cómo describiría su relación con los y las estudiantes en esta nueva modalidad de enseñanza? ¿Recuerda algún evento o situación particular?
3. ¿Utilizó recursos tecnológicos en sus clases? Si la respuesta es sí, preguntar ¿cuáles?

#### Parte IV: Preguntas de aspectos pedagógicos

1. ¿Cómo adaptó su quehacer docente a esta nueva modalidad de enseñanza, por ejemplo, respecto a la planificación del curso?
2. ¿Cómo describiría su metodología de enseñanza en clases virtuales? ¿Qué cambió o agregó respecto a una clase presencial?
3. ¿De qué manera evaluó a sus estudiantes (controles, ejercicios, tareas, otros)? ¿Utilizó los mismos tipos de evaluaciones que en modalidad presencial? ¿Por qué?

#### Parte V: Preguntas respecto a aspectos institucionales y reflexión final

1. ¿Cómo fue su relación con el Departamento de Ingeniería Mecánica y con sus colegas en esta nueva implementación de enseñanza?
2. ¿Qué apoyo recibió desde la Facultad o desde el Departamento para llevar a cabo esta nueva forma de enseñanza?
3. ¿Desea compartir alguna reflexión, situación o comentar algo sobre este año académico, 2020 que no haya sido abordado en esta entrevista?

#### Anexo B: Encuesta para estudiantes: Enseñanza virtual en el Departamento de Mecánica

##### ENCUESTA PARA ESTUDIANTES: CARACTERIZACIÓN E IMPACTO DE LA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL MECÁNICA

Mi nombre es Daniela Curimil Hernández, y soy memorista de Ingeniería Civil Mecánica de la Universidad de Chile. Uno de los objetivos de mi trabajo de título es recoger la percepción de los y las estudiantes respecto a su experiencia bajo la modalidad virtual de enseñanza adoptada el año 2020, y recopilar información de aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje de los y las estudiantes.

En esta encuesta encontrarás preguntas relacionadas a, cómo el contexto COVID19 ha afectado tu proceso de aprendizaje, qué te ha parecido la modalidad virtual en comparación a la modalidad presencial, cómo ha sido tu experiencia en un aula virtual y preguntas relacionadas a tu proceso de aprendizaje.

Tus respuestas serán consideradas de forma ANÓNIMA. Los datos personales solicitados NO SERÁN REVELADOS en ningún escrito, publicación u otro que se realice respecto a este estudio.

Los datos personales y respecto a la carrera tienen el objetivo de poder identificar a los y las estudiantes según su año de especialidad y poder agregar al análisis las variables de género, edad, y año de la carrera.

El profesor guía de este trabajo es Williams Calderón (Universidad de Chile) y el profesor coguía es Sergio Celis (Universidad de Chile).

Si tienen preguntas pueden contactarse conmigo al correo dancurimil@ug.uchile.cl o con los profesores a los correos, wicalder@gmail.cl (Williams Calderón), scelis@uchile.cl (Sergio Celis).

Esta encuesta consta de 5 partes.

Contestar esta encuesta te tardará como máximo entre 15 y 20 minutos

### DE ANTEMANO MUCHAS GRACIAS

Autorizo que mis respuestas se utilicen de forma anónima para este estudio y cualquier otra publicación que se realice por medio de este.

Sí

### PARTE I

Esta parte tiene por objetivo recopilar datos personales y respecto a la carrera, a fin de identificar a los y las estudiantes que se encuentran en cierto año de la carrera y poder agregar al análisis las variables de, edad, género y año de carrera.

1. ¿Qué edad tienes? \_\_\_\_\_
2. ¿Con qué género te identificas?
  - Femenino
  - Masculino
  - Otro
3. ¿En qué año ingresaste a la especialidad de Mecánica? (Ejemplo: 2016)  
\_\_\_\_\_
4. ¿A qué año de especialidad corresponden la mayoría de los cursos que tomaste el semestre OTOÑO 2020?
  - Tercero
  - Cuarto
  - Quinto
  - Sexto
5. ¿Cuándo comenzaste tu trabajo de título (ME6009)?
  - Otoño 2019
  - Primavera 2019
  - Otoño 2020
  - Primavera 2020
  - No aplica en mi caso

Las preguntas 6 y 7 no se consideraron en ningún aspecto de este estudio.

6. ¿Cuál(es) de los siguiente cursos realizaste el semestre de OTOÑO 2020?
  - Curso 1

- Curso 2
- Curso 3
- Curso 4
- Curso 5
- Curso 6
- Curso 7
- Curso 8
- Curso 9
- Ninguno de los anteriores

7. ¿En qué rango se encuentra tu promedio final en los siguientes cursos que realizaste en OTOÑO 2020?

	Menor a 3.0	3.0 - 3.9	4.0 - 4.9	5.0 - 5.9	6.0 - 7.0	No aplica en mi caso
Curso 1						
Curso 2						
Curso 3						
Curso 4						
Curso 5						
Curso 6						
Curso 7						
Curso 8						
Curso 9						

## Parte II: Enseñanza en tiempos de Pandemia

8. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre anterior otoño 2020, ¿cómo fue el tiempo que le dedicaste a las siguientes actividades pedagógicas?

	(5) Fue considerablemente menos que antes	(4) Fue menos que antes	(3) Fue el mismo que antes	(2) Fue más que antes	(1) Fue considerablemente más que antes	(0) No aplica en mi caso
8.1 Estudio individual						
8.2 Tareas obligatorias individuales						

8.3 Trabajos obligatorios en grupo						
8.4 Grupos de estudios con compañeros						
8.5 Estando en clases						
8.6 Dando mi opinión/participando en clases						
8.7 Rindiendo evaluaciones (controles, ejercicios, realizando tareas, informes, otros)						

9. Considerando el semestre primavera 2020 en comparación al semestre otoño 2020, ¿qué tan difícil fue...?

	(5)No fue difícil	(4)Fue poco difícil	(3)Fue igual de difícil	(2)Fue bastante difícil	(1)Fue extremadamente difícil	No aplica en mi caso
9.1 tener un lugar apropiado para estudiar?						
9.2 mantener tu cámara prendida?						
9.3 administrar tu tiempo?						
9.4 mantener tu ritmo de estudio?						
9.5 lidiar con actividades domésticas?						

9.6 relacionarte con tu familia?						
9.7 sentir soledad?						
9.8 conocer personas nuevas?						

10. ¿Qué tan satisfecho(a) estas con la forma en que...

	(1) Muy insatisfecho(a)	(2) Insatisfecho(a)	(3) Indiferente	(4) Satisfecho(a)	(5) Muy satisfecho(a)
10.1. tu casa de estudios ha respondido a la crisis?					
10.2 la plataforma de tu universidad U-Cursos se ha adaptado a la crisis?					
10.3 tus compañeros/as han contribuido a la continuidad de las clases?					
10.4 se realizaron las evaluaciones?					
10.5 tu Departamento ha implementado la enseñanza virtual?					

11. ¿Qué tan útiles te han sido las siguientes innovaciones docentes durante el contexto COVID-19?

(0) Ninguno de mis	(1) Nada de útil	(2) Poco útil	(3) Algo útil	(4) Muy útil	(5) Extremadamente útil

	profesores/as lo ha hecho					
11.1 Realizar clases virtuales (por video conferencia o streaming)						
11.2 Poner a disposición las grabaciones de las clases en internet						
11.3 Utilizar pizarra virtual						
11.4 Entregar material adicional (PPTs, lecturas, otros) para revisar de forma personal						
11.5 Entregar material multimedia (podcasts + videos) para revisar de forma personal						
11.6 Utilizar recursos tecnológicos en el aula virtual						

12. ¿Qué tan satisfecho(a) te sientes con el tiempo que te dieron para llevar a cabo las siguientes evaluaciones?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(0)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

	Muy insatisfecho(a)	Insatisfecho(a)	Indiferente	Satisfecho(a)	Muy satisfecho(a)	No aplica en mi caso
12.1 Controles						
12.2 Tareas						
12.3 Ejercicios						
12.4 Informes						

Parte III: Percepción sobre la experiencia de tener clases virtuales en comparación a clases presenciales

13. ¿Qué tan posible es poder avanzar a un propio ritmo de aprendizaje (Por ejemplo: definir tus tiempos de estudio, utilizar estrategias para cumplir tus objetivos...) teniendo clases virtuales versus clases presenciales?

- (1) No es posible
- (2) Es poco posible
- (3) No afectó
- (4) Es posible
- (5) Es completamente posible

14. ¿Qué tan capaz te sientes de aprender nuevos conceptos de forma efectiva, teniendo clases virtuales versus clases presenciales?

- (1) Soy muy poco capaz
- (2) Soy poco capaz
- (3) Soy igual de capaz
- (4) Soy muy capaz
- (5) Soy mucho más capaz

15. ¿Qué tan motivado(a) te sientes al asistir a clases virtuales versus presenciales? Me siento:

- (1) Mucho menos motivado(a)
- (2) Menos motivado(a)
- (3) Igual de motivado(a)
- (4) Más motivado(a)

- (5) Mucho más motivado(a)
16. ¿Qué tanto prefieres un ramo con clases virtuales por sobre uno con clases presenciales?
- (1) No lo prefiero para nada
  - (2) No lo prefiero
  - (3) Me es indiferente
  - (4) Lo prefiero
  - (5) Lo prefiero completamente
17. ¿Cuánto aprendiste en clases virtuales versus lo que aprendes en clases presenciales?
- (1) Aprendí mucho menos
  - (2) Aprendí menos
  - (3) Aprendí lo mismo
  - (4) Aprendí más
  - (5) Aprendí mucho más
18. ¿Qué tan activa fue la forma en que aprendiste teniendo clases virtuales versus la forma en que aprendes con clases presenciales?
- (1) Fue mucho menos activa
  - (2) Fue menos activa
  - (3) Fue igual de activa
  - (4) Fue más activa
  - (5) Fue mucho más activa
19. ¿Cuántas herramientas tecnológicas, que beneficiaron tu aprendizaje, utilizaron los/as profesores/as en clases virtuales versus clases presenciales?
- (1) No utilizaron
  - (2) Utilizaron menos
  - (3) Utilizaron las mismas
  - (4) Utilizaron más
  - (5) Utilizaron muchas más
20. ¿Qué tan beneficioso es trabajar de forma colaborativa, en modalidad virtual versus modalidad presencial?
- (1) Es muy poco beneficioso
  - (2) Es poco beneficioso
  - (3) Es igual de beneficioso
  - (4) Es beneficioso
  - (5) Es muy beneficioso

21. ¿Qué tan capaz eres de llevar a cabo una propia forma para aprender en un curso virtual versus un curso presencial?

- (1) Soy muy poco capaz
- (2) Soy poco capaz
- (3) Soy igual de capaz
- (4) Soy muy capaz
- (5) Soy mucho más capaz

22. ¿Cómo gestionas tu tiempo en un curso virtual versus un curso presencial?

- (1) Gestiono mucho peor mi tiempo
- (2) Gestiono peor mi tiempo
- (3) Gestiono de la misma forma mi tiempo
- (4) Gestiono mejor mi tiempo
- (5) Gestiono mucho mejor mi tiempo

23. ¿Qué tan seguro(a) te sentiste de poder rendir de forma óptima las evaluaciones en el lugar donde vives (o en lugar donde las rendiste durante el semestre virtual) versus rendir evaluaciones de forma presencial?

- (1) Me sentí mucho menos seguro(a)
- (2) Me sentí menos seguro(a)
- (3) Me sentí igual de seguro(a)
- (4) Me sentí más seguro(a)
- (5) Me sentí mucho más seguro(a)

#### Parte IV: Trabajo en el aula virtual

24. ¿Cómo te sentiste con las dinámicas de trabajo utilizadas durante las clases virtuales versus las clases presenciales?

- (1) Me sentí extremadamente incómodo(a)
- (2) Me sentí incómodo(a)
- (3) Me fue indiferente
- (4) Me sentí cómodo(a)
- (5) Me sentí extremadamente cómodo(a)

25. De la cantidad de interacciones con los/as profesores/as durante las clases virtuales versus las clases presenciales:

- (1) Fueron mucho menos
- (2) Fueron un poco menos
- (3) Fueron las mismas
- (4) Fueron un poco más
- (5) Fueron mucho más

26. De la calidad de las interacciones con los/as profesores/as durante las clases virtuales versus las clases presenciales:
- (1) Fueron mucho menos provechosas
  - (2) Fueron un poco menos provechosas
  - (3) Fueron igual de provechosas
  - (4) Fueron más provechosas
  - (5) Fueron mucho más provechosas
27. De la cantidad de las interacciones con los/as compañeros/as durante las clases virtuales versus las clases presenciales:
- (1) Fueron mucho menos
  - (2) Fueron un poco menos
  - (3) Fueron las mismas
  - (4) Fueron un poco más
  - (5) Fueron mucho más
28. De la calidad de las interacciones con los/as compañeros/as durante las clases virtuales versus las clases presenciales:
- (1) Fueron mucho menos provechosas
  - (2) Fueron un poco menos provechosas
  - (3) Fueron igual de provechosas
  - (4) Fueron más provechosas
  - (5) Fueron mucho más provechosas
29. ¿Cuánto participaste en clases virtuales?
- (1) Nunca participé
  - (2) Participo poco
  - (3) Participé ni poco ni muchas veces
  - (4) Participé mucho
  - (5) Participé bastante
30. ¿Cuántas veces utilizaste la cámara de forma voluntaria durante clases virtuales?
- (0) Nunca utilicé cámara
  - (1) Muy pocas veces
  - (2) Pocas veces
  - (3) Ni poca ni muchas veces
  - (4) Muchas veces
  - (5) Siempre utilicé cámara.

31. ¿Cómo te sentiste activando la cámara durante las clases en línea?
- (0) Nunca utilicé cámara
  - (1) Me sentí extremadamente incómodo(a)
  - (2) Me sentí incómodo(a)
  - (3) Me fue indiferente
  - (4) Me sentí cómodo
  - (5) Me sentí extremadamente cómodo(a)
32. ¿Qué tan provechosas fueron las metodologías de enseñanza utilizadas por los/as profesores/as en el aula virtual en comparación con clases presenciales?
- (1) Muy poco provechosas
  - (2) Poco provechosas
  - (3) Igual de provechosas
  - (4) Muy provechosas
  - (5) Extremadamente provechosas
33. ¿Qué tan frecuente fue el uso de recursos tecnológicos por parte de los/as profesores/as en el aula virtual?
- (0) Nunca utilicé cámara
  - (1) Muy poco frecuente
  - (2) Poco frecuente
  - (3) Ni poco ni muy frecuente
  - (4) Muy frecuente
  - (5) Extremadamente frecuente

#### Parte V: Preguntas abiertas

34. ¿Qué elementos/aspectos positivos o negativos, según tu experiencia, tiene la enseñanza virtual en comparación a la enseñanza presencial?
35. ¿Qué consejo le darías a tus profesores/as para mejorar sus clases +cursos virtuales?
36. Respecto al tipo de evaluaciones (controles, tareas, ejercicios, otros) realizadas en modalidad virtual, ¿te parecieron adecuadas? Si no te parecieron adecuadas, ¿cómo te gustaría ser evaluado(a)? Argumenta tu respuesta.

Anexo C: Resumen de la entrevista semiestructura para profesores.

<b>Parte II: Modalidad virtual</b>	
<b>1. ¿Había realizado clases virtuales antes del 2020?</b>	
Profesor 3° año	No, porque no se había presentado la oportunidad.
Profesor 4° año	No, no se hablaba de clases virtuales.
Profesor 5° año	No, porque no se había presentado la oportunidad.
Profesor 6° año	Solo como estudiante. No como docente, porque no se había presentado la oportunidad.
<b>2. En general, ¿cuál era su conocimiento y preparación respecto a las plataformas y la enseñanza virtual antes del 2020?</b>	
Profesor 3° año	Conocía plataformas para realizar video llamadas (Skype, Google Meet), pero no como una opción para hacer clases. Se adaptó rápido a la plataforma Zoom.
Profesor 4° año	No conocía las plataformas.
Profesor 5° año	Conocía plataformas. Google Meet para hacer clases. Se adaptó rápido a la plataforma Zoom.
Profesor 6° año	Conocía una plataforma para realizar clases, como usuario.
<b>3. ¿Cómo fue la experiencia de enseñanza del semestre actual (primavera 2020) en comparación al semestre anterior (otoño 2020)? ¿Qué mantuvo? ¿Qué mejoró? ¿Qué empeoró?</b>	
Profesor 3° año	En general fue buena en ambos semestres. No manifiesta grandes diferencias. Había cambiado antes de la Pandemia la modalidad de evaluaciones, de controles a ejercicios, y ya pensaba implementar tareas el semestre 2020. Manifestó que su curso requiere bastante de la pizarra, por lo que se compró un iPad para escribir y proyectar esto en zoom. En primavera disminuyó la cantidad de tareas.
Profesor 4° año	En otoño elaboró material para proyectar en sus clases, presentaciones, pero consideraba que era muy aburrido para los/as estudiantes. En primavera utilizó la pizarra virtual gracias a la Tablet que compró el departamentos a los/as profesores/as que requerían. Esto mejoró la forma de exponer la resolución de los problemas. Cree que nada empeoró de otoño a primavera, pero que fue complicada la interacción con los/as estudiantes.
Profesor 5° año	En primavera y otoño realizó el curso de forma similar y sus clases eran muy parecidas a las presenciales. No realizó evaluaciones sincrónicas. Como mejora en primavera, grabó todas las clases. La planificación fue más difícil en primavera ya que el calendario se modificó en varias instancias.

	El semestre de primavera se percibió “más pesado”.
Profesor 6° año	Al ser una clase en la que se abordan casos en la que se busca discutir sobre ellos y transmitir experiencias, las cámaras apagadas dificultaron este objetivo. Fue empeorando (de otoño a primavera), porque los y las estudiantes fueron administrando mejor el sistema para entregar lo mínimo posible. Por la forma de enseñanza del curso el no usar cámaras dificultó saber si los y las estudiantes estaban entendiendo.
<b>Parte III: Aula virtual</b>	
<b>4. ¿Cómo se sintió realizando clases virtuales (en el aula virtual)?</b>	
Profesor 3° año	En general se sintió bien. Al inicio sintió que fue extraño, porque los/as estudiantes no encendían la cámara y no se sabe si están entendiendo la clase o no. Solicitó a los estudiantes prender las cámaras de forma voluntaria si alguien tenía alguna duda y así conocerlos. Lamenta no conocerlos a todos, porque cuando se vuelva a clases presenciales se encontrará con estudiantes en los pasillos que estuvieron en sus clases y no los reconocerá. Extraña el poder ser histriónico, como lo era en clases presenciales, ya que esto es más difícil hacerlo por Zoom.
Profesor 4° año	Se siente un poco incómodo con usar solo una presentación y porque no se sabe si los/as estudiantes están aprendiendo.
Profesor 5° año	Se siente bien realizando clases virtuales. Cree que el poco uso de cámaras dificulta la interacción, porque hace preguntas constantemente en clases.
Profesor 6° año	No se cuestiona el cómo se sintió, porque lo ve como una labor que se debe realizar, es un trabajo. Considera que el desafío permanente es poder transmitir el mensaje.
<b>5. ¿Cómo describiría su relación con los y las estudiantes en esta nueva modalidad de enseñanza? ¿Recuerda algún evento o situación particular?</b>	
Profesor 3° año	Menciona que la relación fue buena que se ha mantenido como era en clases presenciales. Le gusta generar confianza con los/as estudiantes. El segundo semestre utilizó una plataforma virtual para que los/as estudiantes realizaran consultas. Menciona que le gusta hacer clases e intentar contestar todas las dudas.
Profesor 4° año	La relación fue buena y recuerda que los/as estudiantes, en el semestre de otoño, le sugirieron tener una pizarra. Además, señala que era complejo motivar a los/as estudiantes a participar.
Profesor 5° año	A nivel de curso la relación es más lejana en comparación a la que se genera en clases presenciales, pero individualmente más cercana.
Profesor 6° año	Se logró relacionar con los y las estudiantes más interesados/as y participativos/as. Asocia esto a una paradigma negativo de la Universidad o

	Ingeniería, de que todos/as los/as estudiantes son excelentes y que preguntar rompe ese paradigma.
<b>6. ¿Utilizó recursos tecnológicos en sus clases? ¿Cuáles?</b>	
Profesor 3° año	Utilizó mayormente la pizarra virtual, utilizando su iPad. Menciona que en las últimas clases utilizó algunos videos para mostrar algunos funcionamientos. El segundo semestre utilizó una plataforma virtual para resolver preguntas. No menciona que benefició su quehacer docente, pero que le era cómodo utilizar su iPad y que los/as estudiantes lo evaluaron de buena manera.
Profesor 4° año	Solo utilizó la Tablet (entregada por el Departamento) a finales de otoño y en el semestre de primavera. Cree que es muy útil, porque solo usar una presentación hace la clase estática.
Profesor 5° año	Utilizó videos y pizarra virtual (además de presentación). Y utilizó algunos módulos de U-Cursos.
Profesor 6° año	Utilizó videos.
<b>Parte IV: Preguntas de aspectos pedagógicos</b>	
<b>7. ¿Cómo adaptó su quehacer docente a esta nueva modalidad de enseñanza, por ejemplo, respecto a la planificación del curso?</b>	
Profesor 3° año	Realizó su curso igual que en clases presenciales en cuanto a cómo hacer las clases, realizó tareas, pero esto era algo que ya tenía decidido hacer antes de la Pandemia.
Profesor 4° año	En clases presenciales realizaba varias demostraciones, en vista que las clases debían ser más cortas en comparación a las presenciales, eliminó algunas demostraciones. De esta forma alcanzó a realizar al menos un ejercicio por clases. Esto le ayudó a cumplir de forma óptima con el contenido del curso.
Profesor 5° año	La planificación se vio afectada por las semanas de vacaciones, debido a que las evaluaciones eran asincrónicas con duración de una semana para hacerla y entregarla, por lo que algunas se acumularon al final del semestre. Percibe que el tiempo dedicado fue mayor en comparación a un semestre normal.
Profesor 6° año	Utilizó el mismo programa del 2019, pero menciona que, a finales del semestre de primavera, para una próxima realización del curso, se debe entregar lo más relevante de este, pero es difícil decidir qué es relevante. Se refiere a cómo adaptó el curso, pero desde que se lo asignaron (2019), menciona que prefiere que los/as estudiantes profundicen e investiguen sobre cómo se deben hacer las cosas, porque así es en el mundo laboral, difícilmente se va a trabajar en proyecto similar a otro ya abordado. Además, hace referencia al beneficio de contar con los tiempos de traslados, como poder hacer clases más extensas.

<b>8. ¿Cómo describiría su metodología de enseñanza en clases virtuales? ¿Qué cambió o agregó respecto a una clase presencial?</b>	
Profesor 3° año	<p>Su forma de realizar la clases fue igual que de manera presencial. Una clase tradicional expositiva, desarrollando los contenidos utilizando pizarra virtual y realizando consultas para verificar si los/as estudiantes estaban entendiendo o no. Durante la clases incentivaba momentos de desconexión con la clase, ya que es difícil mantener la concentración todo el tiempo. Cuando transcurría media hora de clase daba un recreo. Menciona que cree que esto les servía a los/as estudiantes y a él también.</p> <p>Utilizó otras plataformas virtuales para compartir sus clases para dar mayor accesos a los/as estudiantes a estas.</p>
Profesor 4° año	<p>Tradicional, expositiva. Misma metodología que en clases presenciales. Realiza preguntas para saber si los/as estudiantes entienden los contenidos de la clase, pero no tiene certeza de si entendieron o no.</p>
Profesor 5° año	<p>Expositiva y de discusión, al igual que en clases presenciales.</p>
Profesor 6° año	<p>Presenta casos reales del mundo laboral y busca discutir sobre ellos (igual que en clases presenciales). El profesor menciona que para traer más realidad al departamento respecto al mundo laboral es un gran aporte traer exalumnos que muestren lo que hacen y dice que él es uno de ellos.</p>
<b>9. ¿De qué manera evaluó a sus estudiantes (controles, ejercicios, tareas, otros)? ¿Utilizó los mismos tipos de evaluaciones que en modalidad presencial? ¿Por qué?</b>	
Profesor 3° año	<p>En vez de ejercicios realizó tareas, pero esta medida la implementó antes del semestre de otoño 2020. Con plazo de dos semanas para resolverlas, indicándole a los/as estudiantes que ellos/as debían organizar su tiempo. Decidió hacer tareas, porque cree que con las tareas se aprende mejor, permite que los/as estudiantes busquen información para resolverla, si bien se puede prestar para copia, él apela a la honestidad de los/as estudiantes. A los/as estudiantes que realizaban consultas sobre las tareas trataba de guiarlos/as y apoyarlos/as, pero menciona que con los/as que no preguntan no se puede generar esta instancia de retroalimentación.</p> <p>Respecto a la copia, plantea que se habló en una reunión donde manifestó que su primer principio al evaluar es la honestidad y que le plantea a los/as estudiantes que quién realice copia se daña asimismo.</p>
Profesor 4° año	<p>Realizó controles, ejercicios y tareas, al igual que en clases presenciales, pero el tiempo fue diferente, aumento el tiempo de duración tanto para controles y ejercicios. No debían estar todos conectados durante todo el tiempo del control, del control, solo sí así lo querían, resolvían dudas vía Zoom durante la primera hora.</p> <p>Respecto a la copia pensaba que iba haber una copia masiva, pero que finalmente no la hubo cómo él la pensaba, pero sí cree que colaboración existió.</p>

Profesor 5° año	Controles tipo tareas, tareas y resúmenes de algunos temas. En el semestre de otoño los/as estudiantes presentaban estos temas. Todas las evaluaciones fueron asincrónicas.
Profesor 6° año	Tanto en presencial como en virtual se evalúa un proyecto por grupo. Menciona que está costando terminar los proyectos, por lo que se debe pasar lo fundamental solamente.
<b>Parte V: Preguntas respecto a aspectos institucionales y reflexión final</b>	
<b>10. ¿Cómo fue su relación con el Departamento de Ingeniería Mecánica y con sus colegas en esta nueva implementación de enseñanza?</b>	
Profesor 3° año	Poca relación. Solo tuvo relación en instancias de asambleas y una reunión de profesores/as que le sirvió, por el comentario de un profesor sobre lo que hacía con su curso, para crear las preguntas de análisis.
Profesor 4° año	Se infiere que la relación fue poca. Señala que cada docente tuvo libertad para llevar a cabo sus clases y las evaluaciones.
Profesor 5° año	Poca relación, pero no por el nuevo contexto, sino que desde antes la relación era lejana. Señala que los problemas existentes son los problemas de siempre.
Profesor 6° año	La relación fue poca. Él realizaba reportes, por iniciativa propia, sobre lo que estaba haciendo y menciona que en el Departamento no existe el hábito de conversar temas difíciles.
<b>11. ¿Qué apoyo recibió desde la Facultad o desde el Departamento para llevar a cabo esta nueva forma de enseñanza?</b>	
Profesor 3° año	Menciona que en la comunidad de virtualización docente se compartía información.
Profesor 4° año	De parte del Departamento recibió la Tablet para poder utilizar la pizarra virtual. Por otro lado, menciona que la Facultad era poco clara en sus comunicados y generó bastante confusión en los/as profesores/as.
Profesor 5° año	Las herramientas, Zoom y las modificaciones a U-Cursos por parte de la Facultad. Conoce a quiénes puede solicitar ayuda. Menciona que en el módulo de virtualización docente se subía mucha información lo que dificultaba su comprensión más que ayudar al contexto, pero entiende que responde a una medida de emergencia y es responsabilidad de cada docente hacerlo lo mejor posible.
Profesor 6° año	Conoce el foro de profesores de A2IC, pero menciona que existía mucho debate y lo que se requerían eran soluciones. Señala que el apoyo de la secretaria docente en los temas administrativos fue de gran ayuda.

<b>12. ¿Desea compartir alguna reflexión o situación o comentar algo sobre este año académico, 2020 que no haya sido abordado en esta entrevista?</b>	
Profesor 3° año	Tener criterio y dar mayor flexibilidad respecto a lo académico.
Profesor 4° año	Para evaluar lo virtual se debe considerar que no hubo una planificación previa, no fue un proyecto de educación. Llegó el problema y se intentó enfrentar lo mejor posible.
Profesor 5° año	Se refiere al aprendizaje de los/as estudiantes como algo difícil de evaluar. Además, menciona que los/as estudiantes están más sobrecargado de cosas por hacer, responsabilizando de esto a la labor docente. Señala que es una situación compleja y debe existir flexibilidad. También hace referencia a la copia como algo que se deben sancionar si es que existe, pero que se debe generar un ambiente de confianza para que no exista.
Profesor 6° año	Menciona que nacieron sesiones de consulta por una mala evaluación docente de mitad de semestre. La idea de estas sesiones era guiar y que los grupos pudieran avanzar en su proyecto, y que fue de gran ayuda para ellos/as.

#### Anexo D: Interacciones observadas

- **Evolución de las clases del curso de tercer año de especialidad**

Se observa que “L” aumenta desde la clase 1 a la clases 3. Es decir, la interacción de escucha del(la) estudiante aumenta. Mientras que las interacciones de preguntas y respuestas disminuyen considerablemente en la clase 3 respecto a la clase 1.

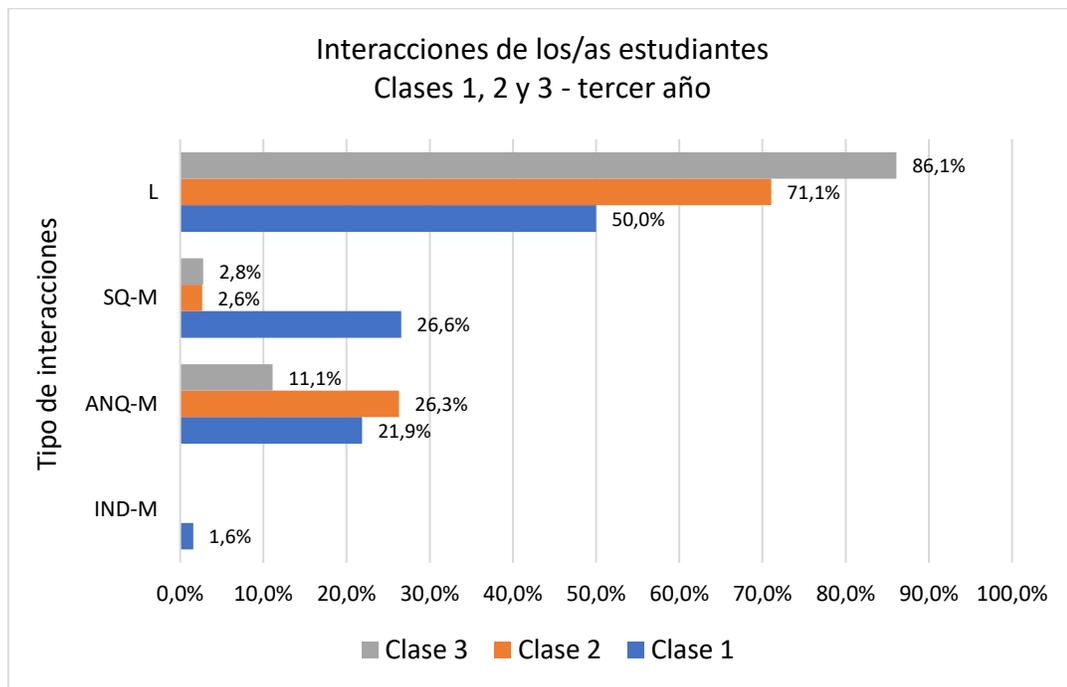


Gráfico 26: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.

IND-M: Pensamiento o reflexión individual/resolviendo un problema. ANQ-M: Estudiante respondiendo una pregunta. SQ-M: El(la) estudiante hace una pregunta. L: Escuchar al instructor/tomar notas.

La demanda cognitiva de las preguntas y respuestas de los/as estudiantes es mayormente de baja demanda cognitiva.

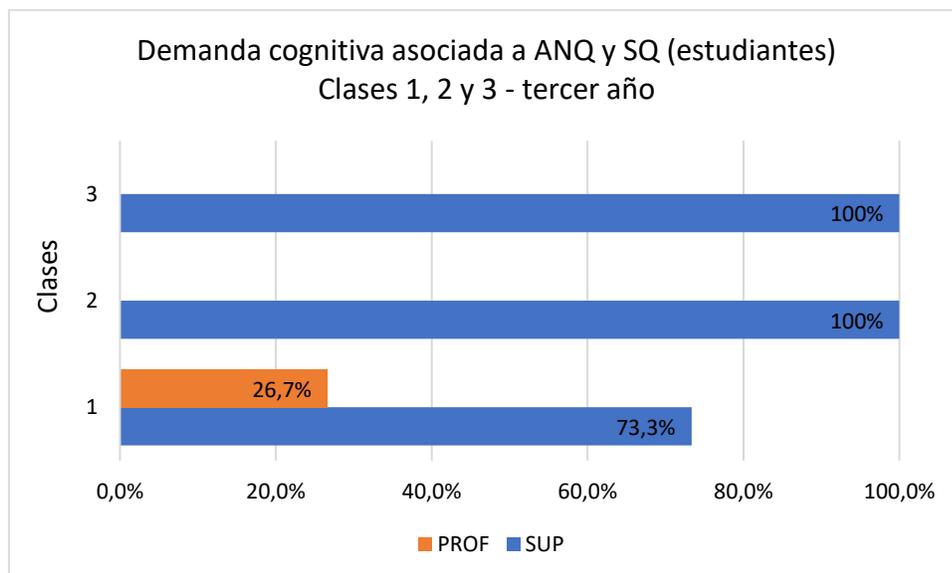


Gráfico 27: Demanda cognitiva asociada a ANQ y SQ-Clases 1, 2 y 3-tercer año.

SUP: Menor demanda cognitiva. PROF: Mayor demanda cognitiva.

El profesor es quién mayormente interactúa en la clase y este tiempo aumenta desde la clase 1 a la clase 2.

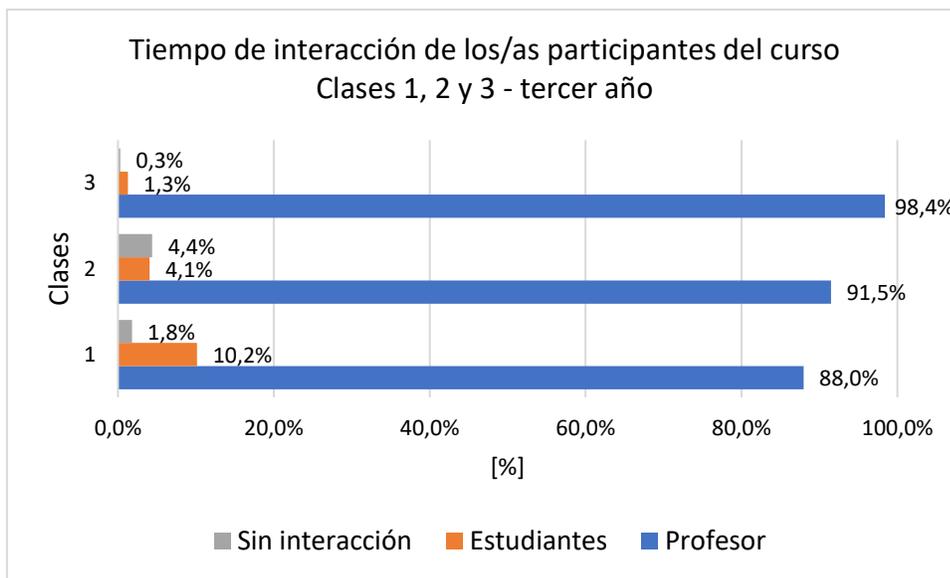


Gráfico 28: Tiempo de interacción de los participantes-Clase 1,2 y 3-tercer año.

La interacción “LEC” aumenta desde la clase 1 a la clase 3, es decir, el profesor realiza una clase frontal y esta forma se acentúa desde la clase 1 a la clase 3. Lo que se condice con el aumento de la interacción “RTW” uso de la pizarra virtual, ya que su clase se centra en la utilización de este recurso para exponer los contenidos. Esto también se relación con la tercera interacción más frecuente que corresponde a “DV”, ya que el profesor desarrolla la materia del cursos realizando demostraciones para encontrar ecuaciones y explicando cómo estas se utilizan para resolver diferentes problemas. Además, se destaca que el tipo de preguntas que realiza corresponden a preguntas “TPBP”, es decir, preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. La cuarta interacción que se puede rescatar es “ANQ”, es decir, el docente recibe y contesta más preguntas la primera clases que las siguientes observadas.

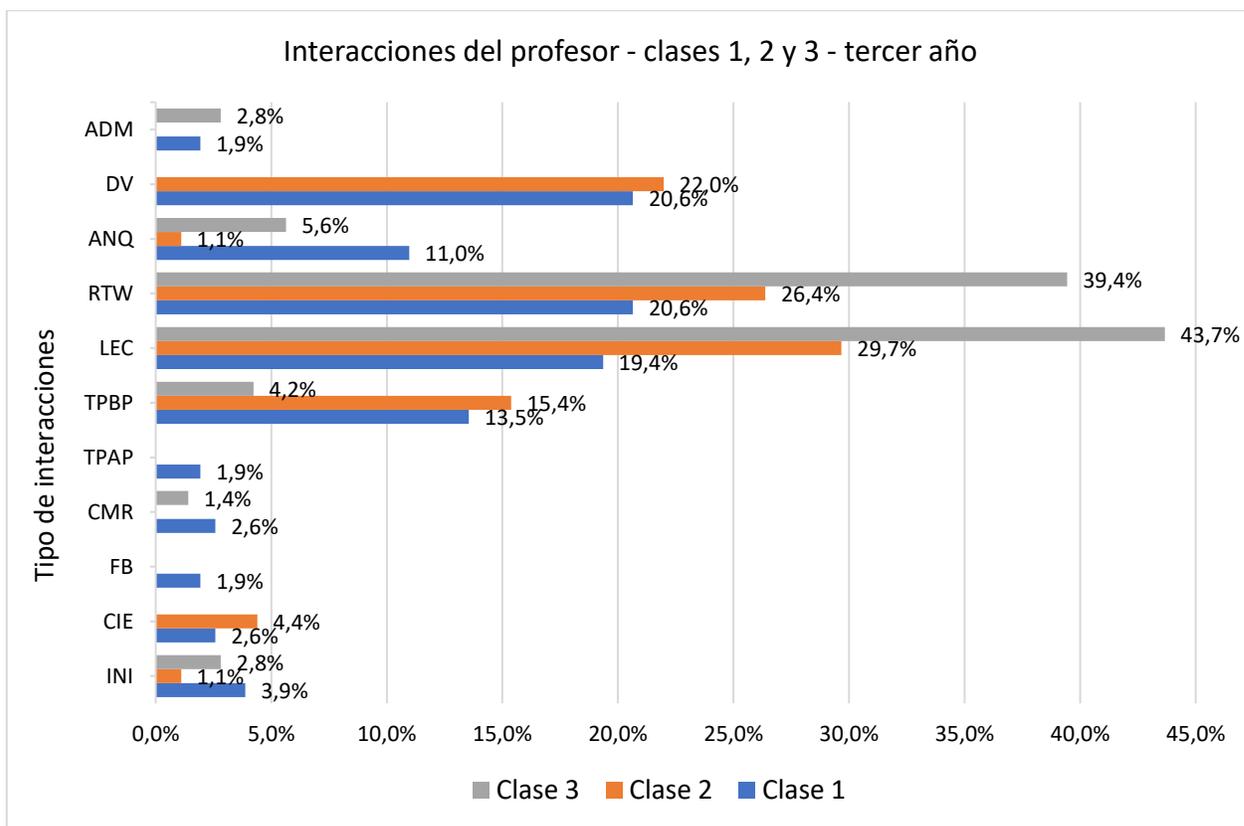


Gráfico 29: Interacción del docente – Clases 1, 2 y 3 – tercer año.

INI: Se explicita el objetivo de la clase, problema a resolver u otra acción que señale el objetivo de la clase.  
 CIE: Síntesis de actividades realizadas durante la clase o se destaca importancia de lo realizado o se conecta con aprendizajes posteriores. FB: Se realiza retroalimentación desde el(la) docente, que va más allá de una respuesta simple, ya que orienta el aprendizaje.. CMR: Se realiza una actividad que conecta el área académica con el mundo real. TPAP: El(la) docente formula preguntas abiertas y complejas. TPBP: El(la) docente formula preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. LEC: Cátedra, clase frontal, presentación de contenido, derivación de resultados, presentación de una solución de problemas, otros. RTW: Escritura en tiempo real utilizando pizarra virtual. ANQ: Escuchar y responder preguntas de los/as estudiantes con toda la clase escuchando. DV: Mostrar o realizar una demostración, modelamiento de una situación, análisis de caso o simulación. ADM: Administración (asignar tarea, programación del semestre, ver cronogramas de actividades, otros).

- **Evolución de las clases del curso de cuarto año de especialidad**

Los/as estudiantes, mayormente, escuchan al profesor. En la clase se observa que el porcentaje correspondiente a “L” disminuye respecto a las otras clases. Esto se condice con el aumento de los porcentajes de “SQ-M” y “ANQ-M” en esta clase, es decir, los/as estudiantes participan más en la clase 3 respecto a las otras clases observadas.

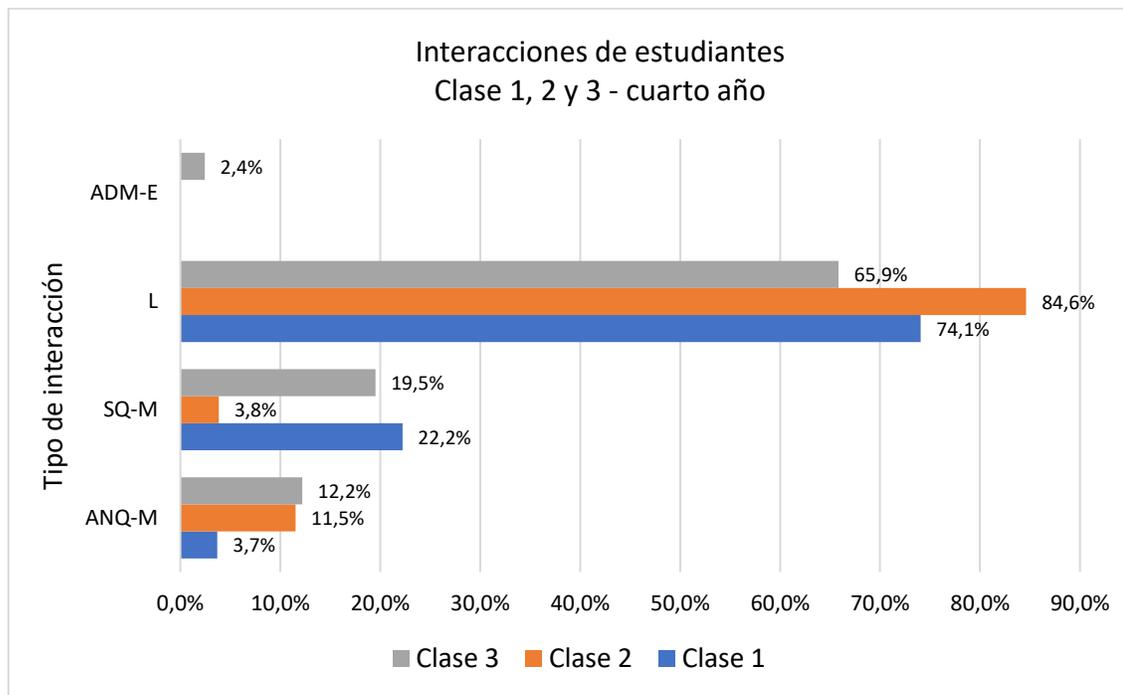


Gráfico 30: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.

ANQ-M: Estudiante respondiendo una pregunta. SQ-M: El(la) estudiante hace una pregunta. L: Escuchar al instructor/tomar notas. ADM-E: Comentarios/aspectos administrativos.

Lo que se destaca de esta información es que, en la clase 3 los/as estudiantes aumentan sus intervenciones de mayor demanda cognitiva. Considerando la información anterior (gráfico 25) los/as estudiantes realizan o responden más preguntas de mayor demanda cognitiva en la clase 3.

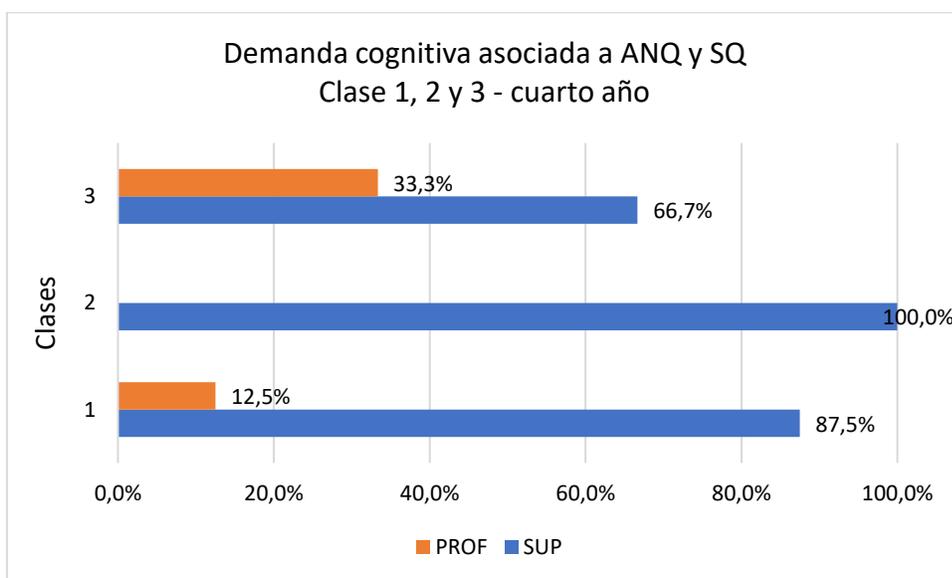


Gráfico 31: Evolución demanda cognitiva asociada a ANQ y SQ-Clases 1, 2 y 3-cuarto año.

SUP: Menor demanda cognitiva. PROF: Mayor demanda cognitiva.

El tiempo de interacción corresponde mayormente al profesor para las tres clases observadas.

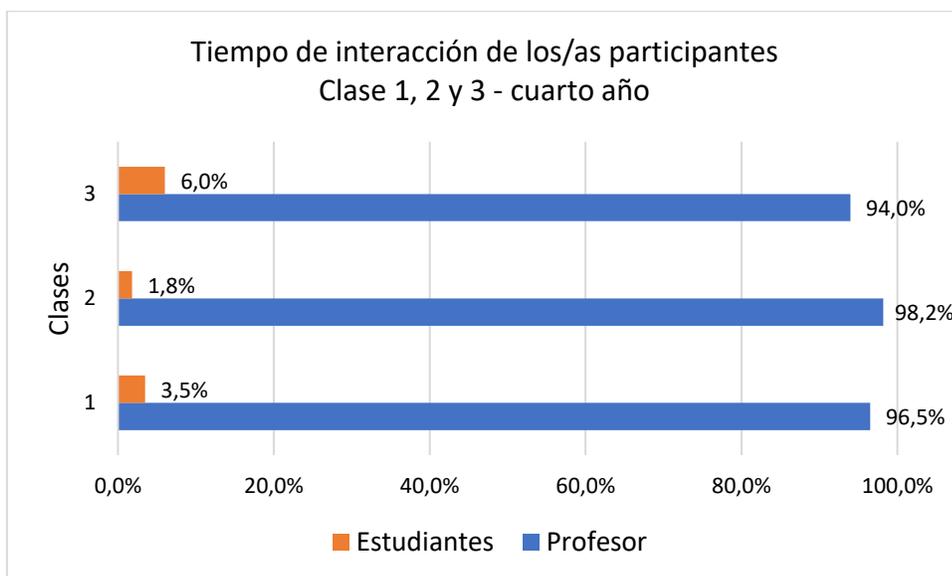


Gráfico 32: Tiempo de interacción de los participantes-Clase 1,2 y 3-cuarto año.

Los comportamientos de las interacciones “LEC”, “DV” y “uso de PPT”, evolucionan de la misma manera desde la clase 1 a la clase 3. Estas interacciones son predominantes respecto a las otras, por lo que estas definen principalmente la forma en la que el profesor realiza su clase. Respecto al tipo de preguntas, mayormente son “TPBP”.

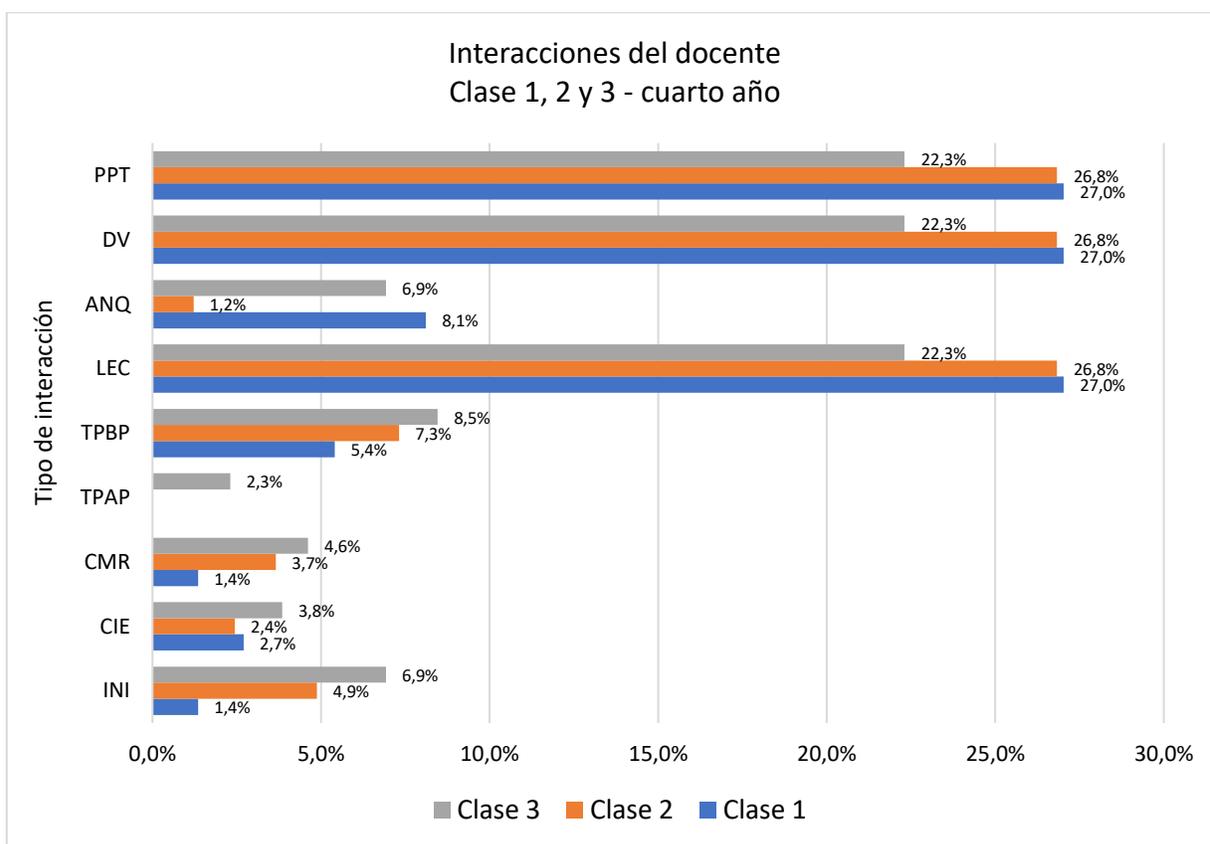


Gráfico 33: Interacciones del docente-Clase 1,2 y 3-cuarto año.

INI: Se explicita el objetivo de la clase, problema a resolver u otra acción que señale el objetivo de la clase. CIE: Síntesis de actividades realizadas durante la clase o se destaca importancia de lo realizado o se conecta con aprendizajes posteriores. CMR: Se realiza una actividad que conecta el área académica con el mundo real. TPAP: El(la) docente formula preguntas abiertas y complejas. TPBP: El(la) docente formula preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. LEC: Cátedra, clase frontal, presentación de contenido, derivación de resultados, presentación de una solución de problemas, otros. ANQ: Escuchar y responder preguntas de los/as estudiantes con toda la clase escuchando. DV: Mostrar o realizar una demostración, modelamiento de una situación, análisis de caso o simulación. PPT: Uso de presentación power point, prezi u otro apoyo visual prediseñado.

- **Evolución de las clases del curso de quinto año de especialidad**

La interacción con mayor porcentaje corresponde a “L”. Sin embargo, para las clases 1 y 2 es menos del 50%. Esto se debe a que los/as estudiantes realizan y responden preguntas constantemente durante la clase y a diferencia de los otros cursos, tienen interacciones del tipo “WC-M” y “WG”, es decir, discuten frente a sus compañeros/as y trabajan colaborativamente en sala de grupos pequeños.

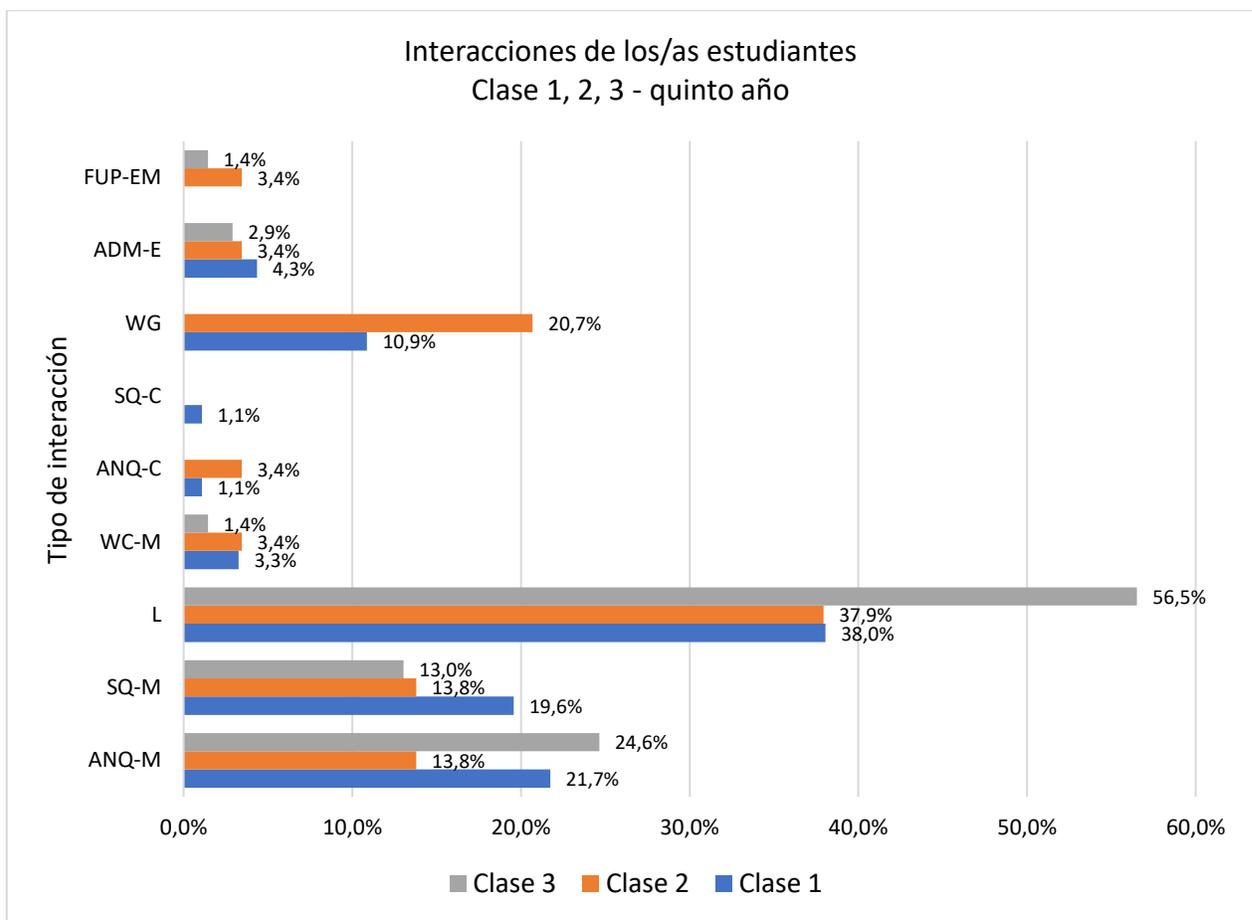


Gráfico 34: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-tercer año.

IND-M: Pensamiento o reflexión individual/resolviendo un problema a través del micrófono. ANQ-M: Estudiante respondiendo una pregunta a través del micrófono. SQ-M: El(la) estudiante hace una pregunta a través del micrófono. L: Escuchar al instructor/tomar notas. WC-M: Estudiante participando en la discusión o conversación de toda la clase a través del micrófono. ANQ-C: Estudiante respondiendo una pregunta a través del chat. SQ-C: El(la) estudiante hace una pregunta a través del chat. WG: Trabajando colaborativamente (en sala de grupos pequeños). ADM-E: Comentarios/aspectos administrativos. FUP-EM: Comentario general sobre una actividad o experiencia en relación con el tema de la clase a través del micrófono.

En todas las clases, algunas de las interacciones “ANQ”, “PQ(TPBP+TPAP)” o “FUP” son de carácter de mayor demanda cognitiva. Aun así, el mayor porcentaje de estas interacciones son de menor demanda cognitiva.

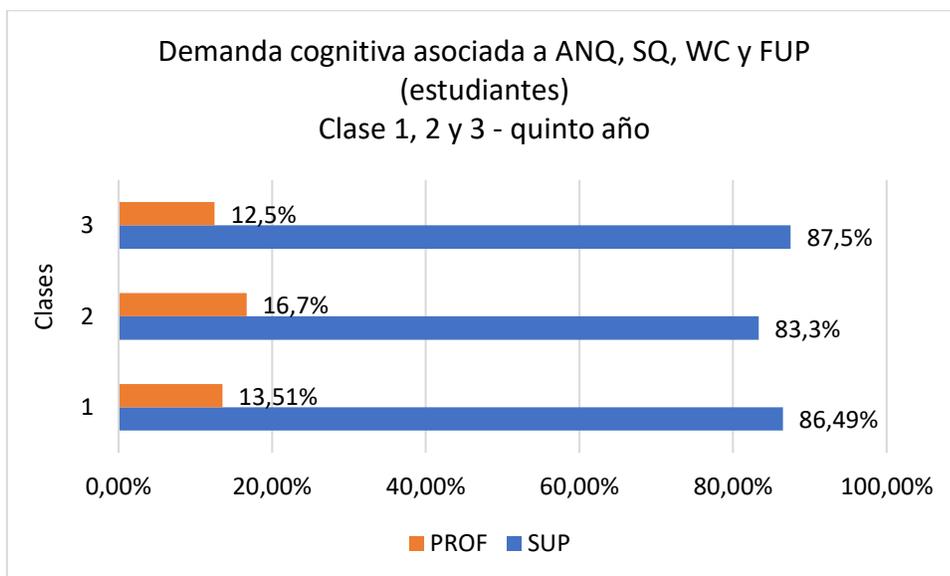


Gráfico 35: Demanda cognitiva asociada a ANQ, PQ, WC y SQ-Clases 1, 2 y 3-quinto año.

SUP: Menor demanda cognitiva. PROF: Mayor demanda cognitiva.

En todas las clases, el porcentaje de tiempo que interactúa el profesor es mayor que el de los/as estudiantes, pero se logra visualizar que existe una participación mayor de ellos/as en la clase 1 y clase 2.

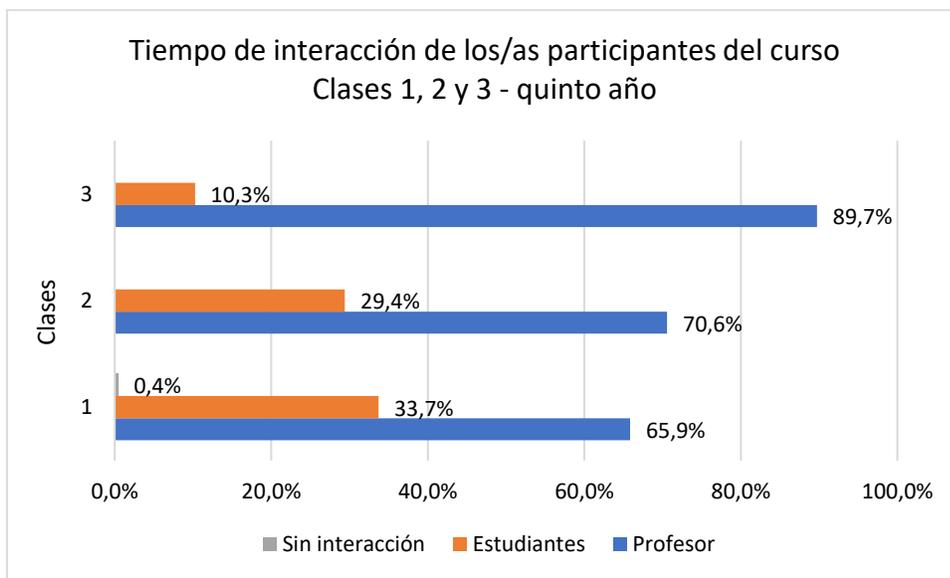


Gráfico 36: Tiempo de interacción de los/as participantes-Clase 1,2 y 3-quinto año.

El docente presenta un tipo de interacción que se visualiza claramente en el gráfico y que los otros cursos de tercer y cuarto año no presentan, mientras que el de sexto año si la presenta, pero no es relevante respecto a las otras interacciones, que es "TIC". Además, se observa que "LEC" aumenta desde la clase 1 a la clase 3 y que el docente realiza preguntas del tipo "TPBP" y "TPAP".

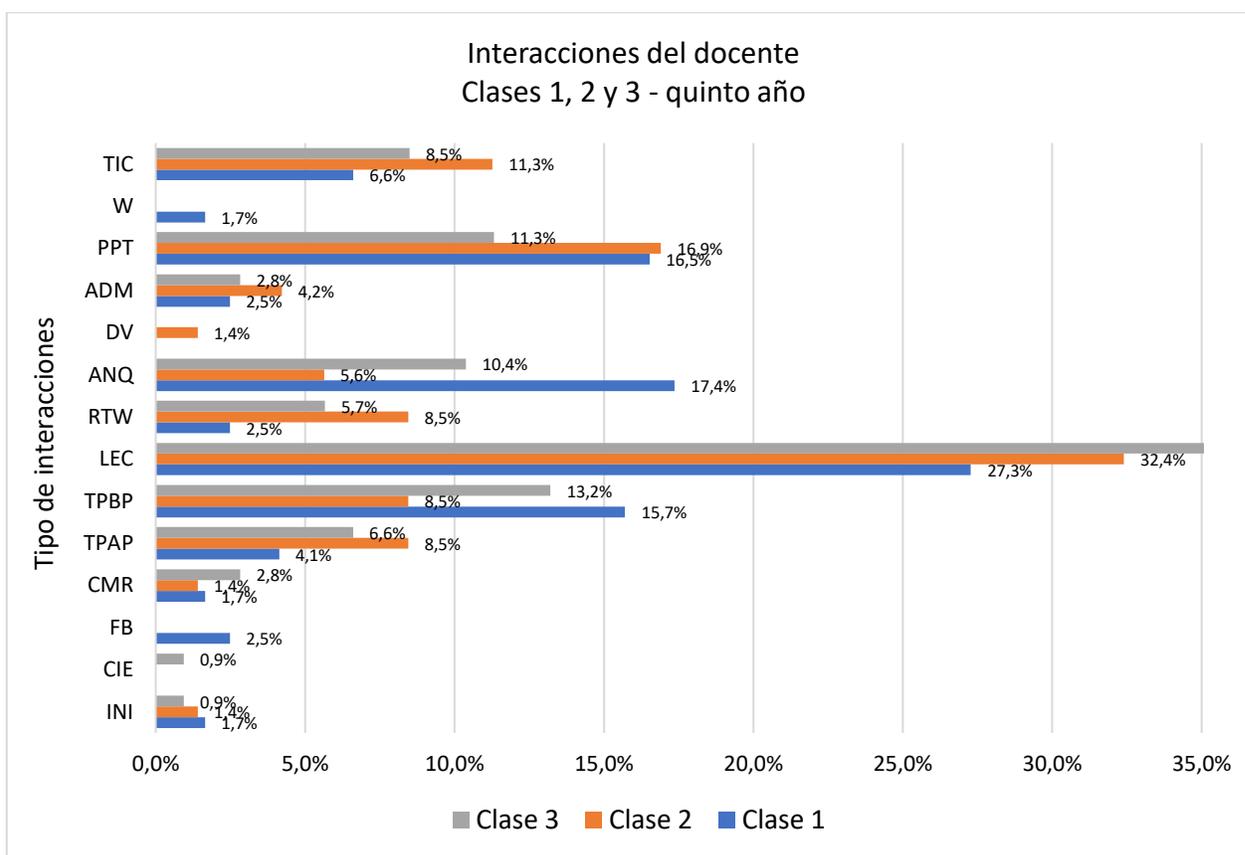


Gráfico 37: Interacciones del docente-Clases 1,2 y 3- quinto año.

INI: Se explicita el objetivo de la clase, problema a resolver u otra acción que señale el objetivo de la clase. CIE: Síntesis de actividades realizadas durante la clase o se destaca importancia de lo realizado o se conecta con aprendizajes posteriores. FB: Se realiza retroalimentación desde el(la) docente, que va más allá de una respuesta simple, ya que orienta el aprendizaje. CMR: Se realiza una actividad que conecta el área académica con el mundo real. TPAP: El(la) docente formula preguntas abiertas y complejas. TPBP: El(la) docente formula preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. LEC: Cátedra, clase frontal, presentación de contenido, derivación de resultados, presentación de una solución de problemas, otros. RTW: Escritura en tiempo real utilizando pizarra virtual. ANQ: Escuchar y responder preguntas de los/as estudiantes con toda la clase escuchando. DV: Mostrar o realizar una demostración, modelamiento de una situación, análisis de caso o simulación. ADM: Administración (asignar tarea, programación del semestre, ver cronogramas de actividades, otros). PPT: Uso de presentación power point, prezi u otro apoyo visual prediseñado. W: En este tiempo el docente no interactúa, ni observa/escucha actividades estudiantiles o grupales. TIC: El(la) docente integra el uso de tecnología (además de la video llamada de zoom) para realizar una actividad.

- **Evolución de clases del curso de sexto año de especialidad**

La interacción “L” aumenta desde la clase 1 a la clase 3. Además, se observa que los/as estudiante responden muchas más preguntas que las que formulan.

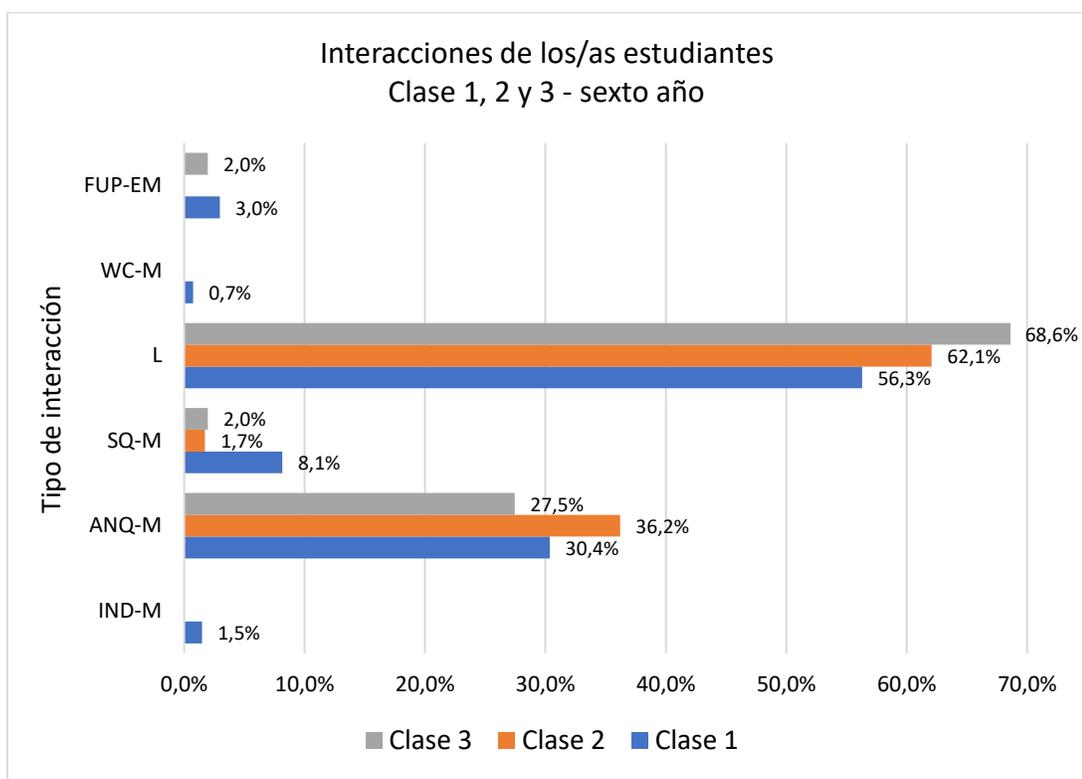


Gráfico 38: Interacciones de estudiantes-Clases 1, 2 y 3-sexto año.

IND-M: Pensamiento o reflexión individual/resolviendo un problema. ANQ-M: Estudiante respondiendo una pregunta. SQ-M: El(la) estudiante hace una pregunta. L: Escuchar al instructor/tomar notas. WC-M: Estudiante participando en la discusión o conversación de toda la clase. FUP-EM: Comentario general sobre una actividad o experiencia en relación con el tema de la clase.

La intervenciones de los/as estudiantes son mayormente de menor demanda cognitiva en las clases. A diferencia de los otros cursos, se observa una diferencia menor entre “PROF” y “SUP”.

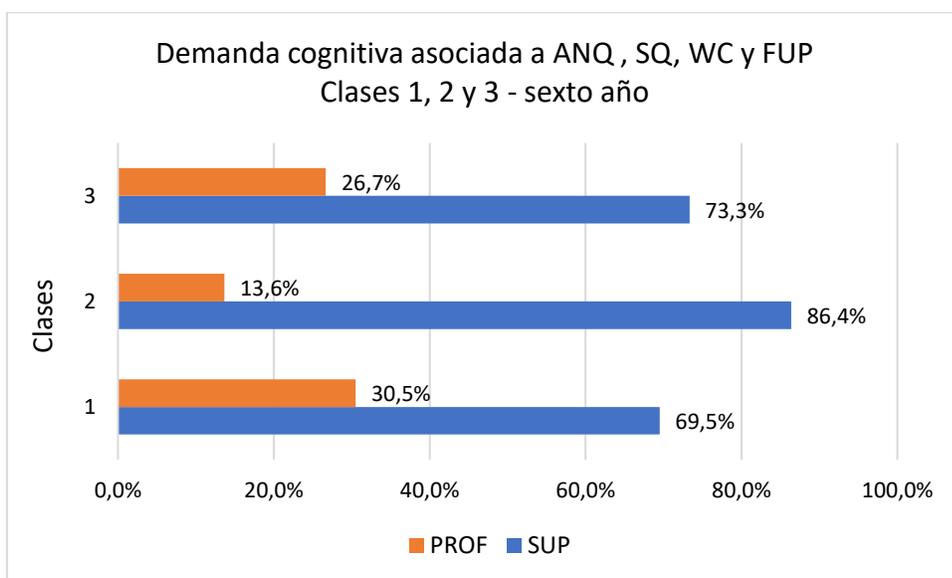


Gráfico 39: Evolución demanda cognitiva asociada a ANQ, SQ, WC y FUP -Clases 1, 2 y 3-sexto año.

SUP: Menor demanda cognitiva. PROF: Mayor demanda cognitiva.

El tiempo de interacción es mayormente por parte del docente y este aumenta desde la clase 1 a la clase 3.

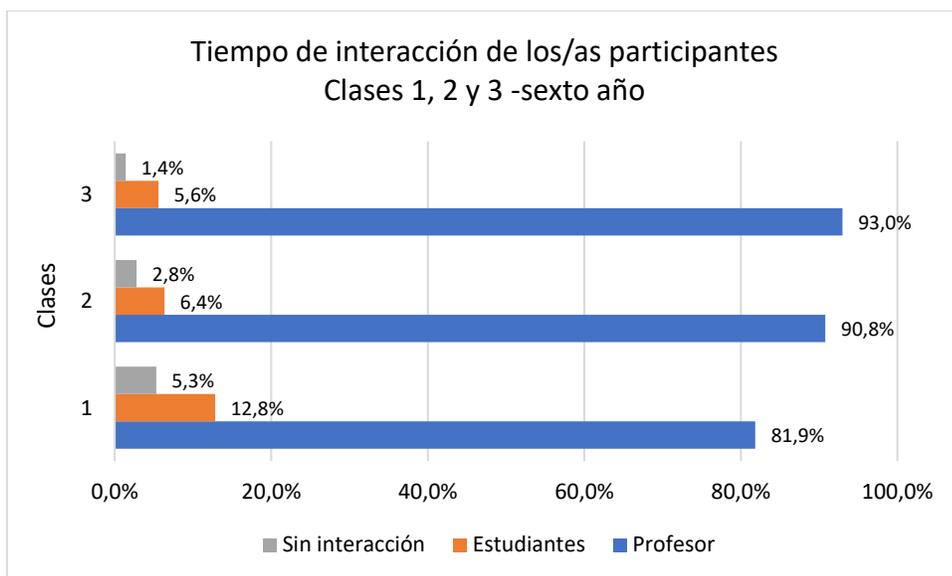


Gráfico 40: Tiempo de interacción de los participantes -Clase 1, 2 y 3-sexto año.

Las interacciones “LEC”, “DV” y “uso de PPT” son las que tienen los mayores porcentajes respecto al total de interacciones y evolucionan de la misma manera, aumenta desde la clase 1 a la clase 3, y son las que definen la forma de hacer clases del profesor, pero a diferencia del curso de tercer y cuarto año “DV”, en este caso, corresponde a “análisis de casos”.

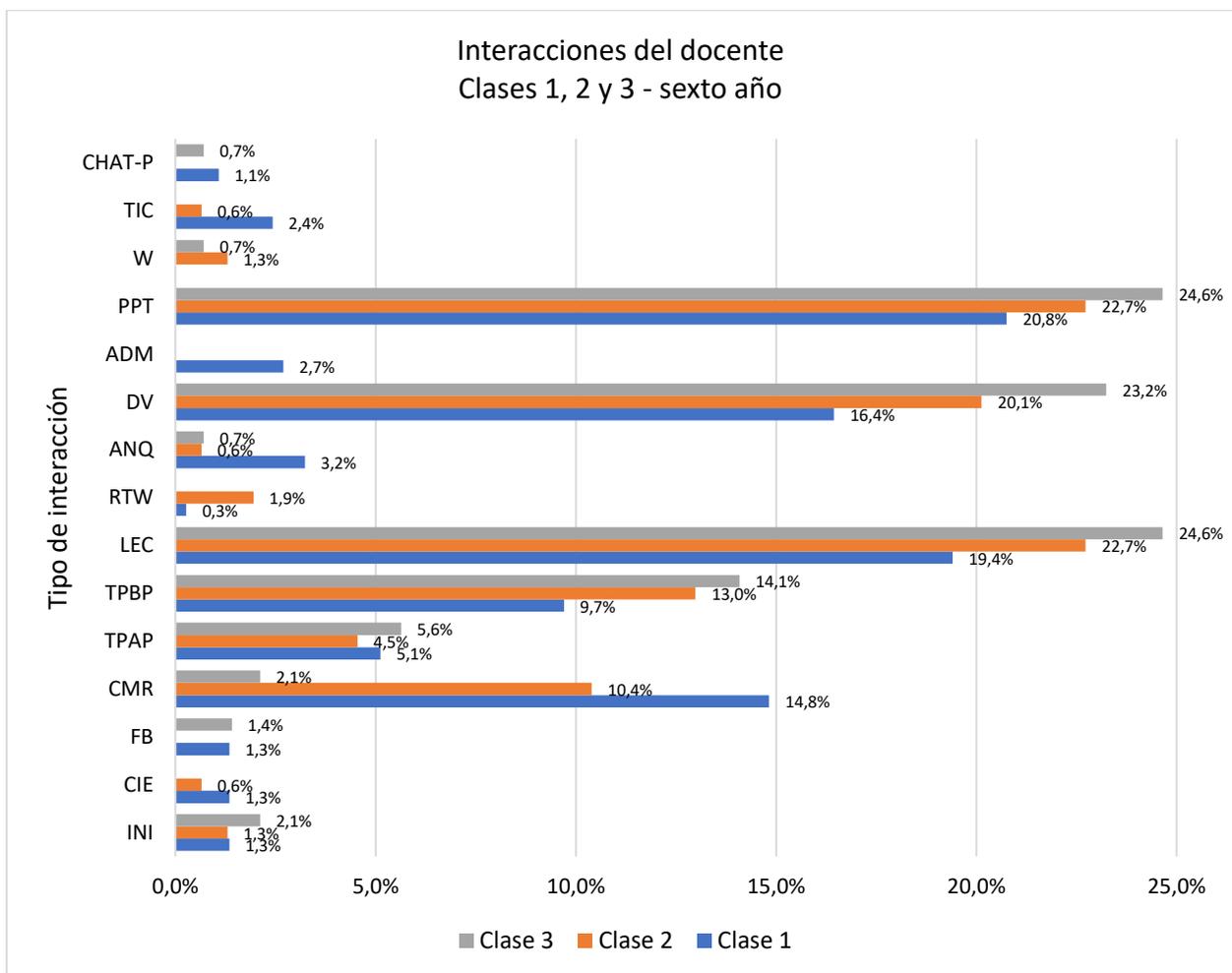


Gráfico 41: Interacciones del docente-Clase 1,2 y 3-sexto año.

INI: Se explicita el objetivo de la clase, problema a resolver u otra acción que señale el objetivo de la clase. CIE: Síntesis de actividades realizadas durante la clase o se destaca importancia de lo realizado o se conecta con aprendizajes posteriores. FB: Se realiza retroalimentación desde el(la) docente, que va más allá de una respuesta simple, ya que orienta el aprendizaje.. CMR: Se realiza una actividad que conecta el área académica con el mundo real. TPAP: El(la) docente formula preguntas abiertas y complejas. TPBP: El(la) docente formula preguntas cerradas, dicotómicas o de respuesta abierta breve descriptiva. LEC: Cátedra, clase frontal, presentación de contenido, derivación de resultados, presentación de una solución de problemas, otros. RTW: Escritura en tiempo real utilizando pizarra virtual. PQ: Plantear una pregunta sin recurso tecnológico a los estudiantes (no retórica). ANQ: Escuchar y responder preguntas de los/as estudiantes con toda la clase escuchando. DV: Mostrar o realizar una demostración, modelamiento de una situación, análisis de caso o simulación. ADM: Administración (asignar tarea, programación del semestre, ver cronogramas de actividades, otros). PPT: Uso de presentación power point, prezi u otro apoyo visual prediseñado. W: En este tiempo el docente no interactúa, ni observa/escucha actividades estudiantiles o grupales. TIC: El(la) docente integra el uso de tecnología (además de la video llamada de zoom) para realizar una actividad. CHAT-P: Uso del chat para comunicar información (respondiendo o haciendo preguntas, comentarios de la clase o complementarios, otros).