



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS CONCEPTOS
CLAVES EN INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN DE LA
INGENIERÍA Y LAS MEJORAS DE RENDIMIENTO DE LOS
ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL INDUSTRIAL**

NICOLÁS IGNACIO BRAVO HERRERA

**PROFESOR GUÍA:
SERGIO CELIS GUZMÁN**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN
FELIPE CÉLÈRY CÉSPEDES**

**ESTE TRABAJO HA SIDO PARCIALMENTE FINANCIADO POR
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**SANTIAGO DE CHILE
2018**

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: NICOLÁS BRAVO HERRERA
FECHA: 28/11/2018
PROFESOR GUÍA: SERGIO CELIS GUZMÁN

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS CONCEPTOS CLAVES EN INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN DE LA INGENIERÍA Y LAS MEJORAS DE RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO

Dada la importancia de la ingeniería a nivel global, el área de la investigación en educación de la ingeniería se centra en mejorar su enseñanza y aprendizaje, el acceso y persistencia en la universidad y su desarrollo laboral. En la presente memoria, se analizan tres de los conceptos más importantes presentes en la literatura internacional en dicha área: la autoeficacia, el aprendizaje auto-regulado y la perspectiva de futuro. El objetivo es encontrar si es que estos conceptos tienen relación con las mejoras de rendimiento de los estudiantes de primer año en la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile. Donde sus estudiantes muestran precarios métodos de estudio, un importante grado de desmotivación, problemas vocacionales y altos niveles de estrés.

Para estudiar lo anterior se hace uso de entrevistas semi-estructuradas a 16 estudiantes de las cohortes 2014, 2015, 2016 y 2017, con serios problemas de rendimiento en primer semestre y con un alza significativa en primer año, y una encuesta de aprendizaje y métodos de estudio a 326 estudiantes de primer año de 2016 y 2017. Así, se busca tener una triangulación robusta entre el estudio de los conceptos, el relato de los estudiantes y los perfiles de aprendizaje obtenidos de la encuesta.

Los alumnos sobreestiman sus capacidades al comienzo del año, con lo que se confían, no pudiendo auto-regularse en el camino, terminando por reprobar varios ramos. Ya en el segundo semestre, regulan la percepción de sus habilidades y competencias, estructuran su estudio, planifican en base a objetivos más aterrizados, hacen más ejercicios y se motivan más.

Usando la encuesta LEARN+ se hace un análisis descriptivo, factorial y de clusters. Se distinguen tres grupos; alumnos superficiales, desorganizados y de aprendizaje profundo. Estos últimos, quienes son minoría, muestran aprender más y obtienen un mejor rendimiento académico.

Finalmente, emerge un nuevo concepto; la búsqueda de ayuda, el cual los estudiantes reconocen que es fundamental para persistir en la carrera y obtener mejores resultados. En base a esto, se da pie a una discusión en la que se contrasta la realidad de este estudio con la experiencia internacional y se recomienda a la Escuela acercar el apoyo institucional, tanto académico como emocional, ajustándolo a las necesidades de cada perfil de estudiante.

A mis padres y hermanos, amigos cercanos y todas aquellas personas que conocí en este intrincado camino que elegí seguir desde hace ya un tiempo. En perspectiva se aprecian más las cosas. Agradecimientos infinitos a mis seres queridos y al profe Celis que sin quererlo me ayudó a retomar el cariño que tenía un tanto olvidado por esta Facultad, al verme reflejado en las historias de vida y superación expuestas en este trabajo por mis mechones entrevistados. Gracias a ellos también, que sin su voluntad esto no podría haber sido posible.

Tabla de contenido

1.	Antecedentes generales.....	1
1.1	Historia de la enseñanza y aprendizaje en Beauchef.....	3
1.2.	Áreas de apoyo académico de Beauchef.....	5
1.2.1.	Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A2IC)	5
1.2.2.	Área de Calidad de Vida Estudiantil.....	6
1.2.3.	Taller Los Dos Relojes.....	8
1.2.4.	Unidad de Investigación en Educación de Ingeniería y Ciencias ..	8
2.	Descripción del proyecto y justificación.....	9
3.	Objetivos.....	13
3.1.	Objetivo general	13
3.2.	Objetivos específicos	13
4.	Marco conceptual.....	13
5.	Metodología	17
5.2.	Metodología cualitativa	17
5.3.	Metodología cuantitativa	19
6.	Resultados Cualitativos.....	21
6.1.	Autoeficacia: conociendo mis capacidades y habilidades.....	22
6.2.	Aprendizaje auto-regulado: mi método de estudio.....	24
6.3.	Perspectiva de futuro: persiguiendo mis objetivos	27
6.4.	Búsqueda de ayuda: reconociendo que no estoy solo.....	29
6.4.1.	Proveedores de apoyo y soporte.....	29
6.4.2.	Inhibidores de apoyo	32
7.	Resultados cuantitativos	34
7.1.	Análisis descriptivo	34
7.2.	Análisis factorial exploratorio	37
7.3.	Análisis de clusters.....	38
8.	Discusión	46
8.1.	Aprendizaje auto-regulado	47
8.2.	Autoeficacia.....	48
8.3.	Perspectiva de futuro.....	49
8.4.	Búsqueda de ayuda	51
9.	Conclusiones	53

10. Bibliografía	55
11. Anexos	57
A. Listado de artículos de la IJEE y JEE utilizados	57
A.1. Artículos IJEE	57
A.2. Artículos JEE.....	57
B. Mapa de viaje alumna primer año 2015	58
C. Estudio Cualitativo de casos	58
C.1. Caso 1: Juan, cohorte 2016.....	58
C.2. Caso 2: Hugo, cohorte 2017.....	62
C.3. Caso 3: Natalia, cohorte 2016	66
C.4. Caso 4: Carla, cohorte 2015.....	68
E. Mail de contacto.....	76
F. Preguntas entrevista estudiantes	77

Índice de tablas

Tabla 1: Doble reprobación por año de ingreso.....	10
Tabla 2: Cantidad de alumnos que requieren apoyo por categoría.....	12
Tabla 3: Análisis descriptivo encuesta LEARN+.....	35
Tabla 4: Set de preguntas, aprendizaje superficial.	36
Tabla 5: Set de preguntas, aprendizaje profundo.....	36
Tabla 6: Set de preguntas, aprendizaje estratégico.....	37
Tabla 7: Alfa de Cronbach por categoría.	38
Tabla 8: ANOVA de una vía, niveles de significancia.	39
Tabla 9: Medias de tipo de aprendizaje por cluster.....	41
Tabla 10: Medias por pregunta, aprendizaje superficial.....	42
Tabla 11: Medias por pregunta, aprendizaje profundo.	43
Tabla 12: Medias por pregunta, aprendizaje estratégico.	44
Tabla 13: Medias de contexto del aprendizaje por cluster.....	44
Tabla 14: Promedio de notas por cluster.....	45

Índice de figuras

Figura 1: Gráfico de 3 clusters.....	39
Figura 2: Mapa de viaje Carla.....	58

1. Antecedentes generales

La ingeniería es una de las profesiones más importantes y cotizadas a nivel global, ya sea para quienes quieren estudiarla, sus mismos académicos y para las instituciones de educación superior alrededor de todo el mundo. En cada país, a nivel local, la ingeniería toma un rol protagonista en el desarrollo de diversas áreas de especialización que se muestran como pilar fundamental en la generación de soluciones innovadoras y consistentes en pro de la sociedad y el medio en que dichas comunidades se desenvuelven. De acuerdo a Graham (2012), experta reconocida mundialmente en la disciplina del estudio de la educación de la ingeniería: *"La ingeniería es vital para el desarrollo de una civilización exitosa y sostenible. Hay tanto peso en los hombros de las futuras generaciones de ingenieros, que debemos ofrecerles la mejor de las bases posibles para afrontar su vida profesional"* (traducción propia, p. 01).

La educación de la ingeniería es un área ampliamente explorada a nivel internacional, teniendo una gran profundidad en países anglosajones. Su foco está en mejorar la enseñanza y el aprendizaje, el acceso y persistencia en la universidad, el desarrollo laboral y otros factores críticos que pueden gatillar el éxito de la ingeniería en el mundo. Todo esto, por supuesto, gracias a una rigurosa investigación basada en la utilización de métodos científicos, pedagógicos y conductuales.

Gracias a los avances de esta disciplina es posible anticipar ciertas tendencias que se proyectan por el movimiento global de la ingeniería en su totalidad (Graham, 2018). La primera, es la de la aparición de nuevos líderes en la educación de la ingeniería, propulsados estratégicamente por sus propios gobiernos, quienes invertirán en grandes cantidades para fomentar el emprendimiento basado en tecnología lo que llevará eventualmente a un crecimiento de su economía nacional. La segunda hace referencia a la aparición de mallas curriculares centradas en el estudiante, que lo motiven a tomar decisiones que tengan un impacto social, aprendiendo de manera multidisciplinaria. La última y tercera tendencia, hace referencia a la anterior, pero se centra en los esfuerzos y mecanismos que se necesitan utilizar para integrar dichas características del aprendizaje centrado en el estudiante a escala, es decir, entregarlas a una gran cantidad de estudiantes optimizando los recursos disponibles.

Tal es su relevancia que el área disciplinar crece cada día más en el mundo, teniendo por ejemplo, revistas especializadas de impacto internacional como

IJEE (*International Journal of Engineering Education*) y la JEE (*Journal of Engineering Education*), ambas dedicadas netamente a abordar temas atinentes al área en cuestión. Más aún, a nivel de enseñanza, universidades Estadounidenses como Michigan y Purdue cuentan con doctorados de Investigación en Educación de la Ingeniería. Existen iniciativas globales como CDIO la que busca innovar constantemente en el marco educacional a través de su enfoque de concebir, diseñar, implementar y operar. Dotando de valiosas herramientas y estrategias a diversas instituciones y estudiantes alrededor del mundo. CDIO tiene presencia en más de 40 países y cuenta con 143 universidades entre sus filas, donde la FCFM toma un importante rol, al perfilarse como un centro de estudio y difusión de estos métodos tanto para Chile como para toda la región latinoamericana, estando a cargo de la coordinación de esta en conjunto con la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia.

Además, existen organizaciones dedicadas a la acreditación especializada en ingeniería. Internacionalmente, se cuenta por ejemplo con ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), la que ha acreditado más de 4.000 programas de ingeniería alrededor del mundo, con presencia en 32 países y 793 instituciones de educación superior, basando sus esfuerzos en mejorar los estándares de la profesión a través de una revisión por pares que busca asegurar que la institución de educación superior satisfaga los criterios de calidad establecidos. En territorio nacional, se tiene el caso de Chile Acredita CI, la agencia acreditadora del colegio de ingenieros de Chile, quienes con más de 12 años de experiencia, aseguran la calidad de la educación superior a través de procesos de certificación, ayudando a la fecha a cerca de 700 carreras y programas de magíster acreditados en las áreas de Administración y Comercio, Tecnología, Ciencias y Recursos Naturales.

Esta tendencia se ve expuesta en Chile en grandes inversiones que se han llevado a cabo en el último tiempo. La Corporación de Fomento de la Producción chilena (CORFO), lanzó en el año 2015 un ambicioso proyecto desembolsando \$63 millones de dólares, los cuales son destinados a que las escuelas de ingeniería se enfoquen más en innovación, transferencia tecnológica y emprendimiento, todo esto con miras al año 2030. Este inédito proyecto a nivel nacional persigue generar una enseñanza de clase mundial centrada específicamente en el aprendizaje activo de los mismos estudiantes, alentando de esta forma la formación de capital humano y la investigación de alto impacto en áreas como la salud, la sustentabilidad y las tecnologías de la información.

1.1 Historia de la enseñanza y aprendizaje en Beauchef

Para entender mejor el comportamiento que ha tenido en la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (campus que denominaré "Beauchef," como es popularmente conocido debido a la calle donde se emplaza la Facultad en la ciudad de Santiago de Chile) a lo largo del tiempo en temas educativos y sus esfuerzos por mejorar la enseñanza y experiencias de aprendizaje de sus estudiantes, se expone a continuación una breve historia del desarrollo y evolución de la enseñanza en la Facultad. Destacando las principales iniciativas de innovación que se han ido gestando en la institución, siempre centradas en mejorar el aprendizaje de los alumnos e influir positivamente en la formación de futuros ingenieros.

Desde su fundación, la Escuela de Ingeniería y Ciencias ha hecho importantes esfuerzos en reinventarse continuamente, en las siguientes líneas no se pretende abarcar toda su historia, sino que se nombrarán los principales cambios que Beauchef ha vivido en las últimas 4 décadas. En 1985, comenzó una reformulación del plan de estudios, reestructurando los cursos formativos y de métodos, además de trabajar en la aceleración de los tiempos de la carrera, estandarizando los procedimientos de dicho proceso. Durante las décadas de 1990 y el 2000, se crearon nuevos laboratorios y se renovaron los ya existentes, con tal de seguir la línea de una formación más experimental, con alumnos preparados para la producción científica internacional y la inserción en mercados laborales globalizados. En el 2002, se inauguraron otros tres laboratorios docentes: de Fluidodinámica, de Sólidos y de Electrotecnologías, dando pasos agigantados en la incorporación de nuevas tecnologías en la enseñanza de los estudiantes de Beauchef.

En el año 2006, se lanzó la Semana de Inducción, una iniciativa en la cual los nuevos alumnos tienen la oportunidad de conocer la Facultad y a sus compañeros mediante actividades recreativas orientadas a la ingeniería. Ya en el año 2007, tras una profunda etapa de evaluación y análisis del currículum y las metodologías docentes, un nuevo programa comenzó a impartirse con un esquema semestral que considera un Plan Común de dos años, el cual buscaba dar la suficiente libertad y flexibilidad en la formación temprana de los estudiantes, incluyendo la aparición de los cursos de Introducción a la Ingeniería, instancias prácticas que enfrentaban al alumno a resolver desafíos ingenieriles mediante el trabajo en equipo. A su vez, las

distintas especialidades también iniciaron una reforma en sus currículos las cuales se aplicaron a partir del año 2009.

Dado este radical cambio que se tuvo nivel curricular, se creó el Área de Desarrollo Docente (ADD), encargada principalmente de asesorar a los académicos en la implementación de nuevas metodologías docentes y de acompañar los procesos de construcción de las mallas curriculares, siguiendo el modelo orientado por competencias. Todo esto justificado en una previa investigación exhaustiva que realizaron a numerosos centros de enseñanza y aprendizaje en los Estados Unidos y otros países desarrollados. Luego de todas las modificaciones sufridas, orientando su accionar al acercamiento con los estudiantes, el ADD cambió su nombre a Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A²IC). Apareciendo como la unidad más importante que se encarga actualmente del desarrollo de la docencia en la Facultad.

El 2014 se creó el Área de Gestión Curricular la cual está encargada de potenciar el trabajo sobre el diseño curricular y el impacto que esta actividad tiene en el éxito de los planes y programas de estudio. Luego ya en el 2015, bajo el programa CORFO “Una Nueva Ingeniería para el 2030”, el cual fue adjudicado el 2014, se propuso un plan de renovación de la docencia en Beauchef con miras a consolidar e institucionalizar su función como un dispositivo que con su quehacer debe colaborar con el mejoramiento de la formación de los futuros ingenieros y científicos del país. Este programa impactó a la docencia de la Escuela de Ingeniería y Ciencias mediante la creación de nuevas unidades y centros de apoyo. Con el fin de incentivar y desarrollar de mejor forma la innovación y el emprendimiento se instauró dentro de la Facultad el OpenLab, laboratorio que apoya a los estudiantes en la formación de capacidades en dicha área en el ámbito curricular y co-curricular con charlas, programas y talleres. Además se creó el Fablab, el laboratorio de fabricación digital de la Universidad de Chile, el cual apoya a proyectos y emprendimientos donde la ciencia y la tecnología se encuentren al servicio de la sociedad. Por su parte, el A²IC inauguró un nuevo Centro de Producción Audiovisual, equipado con alta tecnología, el que permite generar recursos audiovisuales para fortalecer los programas de asignatura donde se integra la estrategia b-learning (aprendizaje semipresencial) con el uso de plataformas y videos. Por último, se destaca la creación de la Unidad de Investigación en Educación de Ingeniería y Ciencias, liderada por el profesor Sergio Celis, quien tiene como misión la producción científica en esta área a nivel internacional, generando un nuevo conocimiento y evidencia que permitan evaluar el impacto de las intervenciones educacionales, identificar mejores prácticas, apoyar la toma de decisiones, y mejorar los ambientes de investigación, enseñanza y aprendizaje de la ingeniería y ciencias.

1.2. Áreas de apoyo académico de Beauchef

A continuación se expondrán las principales unidades dedicadas al mejoramiento del aprendizaje del alumno al interior de la Facultad, para facilitar al lector el contexto actual en el que se desenvuelve la misma Universidad y cómo se encarga esta de resolver el problema atingente a nivel mundial en la educación de la ingeniería. Gracias a esto se podrá entender a modo de generalidad, la importancia y repercusión que tiene cada área de apoyo y cómo estas se entrelazan con el motivo central de esta memoria: el auto-aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Esta contextualización cobrará importancia para entender su importancia y coherencia cuando sean mencionadas en el posterior relato de los alumnos de la Facultad, específicamente en el análisis de los resultados cualitativos. Si bien el estudio de esta memoria se centra en el estudiante y su capacidad de resiliencia, no se puede dejar fuera a la Institución en la que estos se desarrollan, pues el auto-aprendizaje y el contexto propio de Beauchef y sus líneas de apoyo interactúan constantemente de manera de generar un ecosistema compartido que no puede ser analizado por separado.

1.2.1. Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A²IC)

El A²IC emerge el 2016 como un área institucionalizada, con un equipo de profesionales estable que forma parte y trabaja de manera articulada con las diversas unidades que conforman la Escuela de Ingeniería y Ciencias. Su misión es fomentar, desarrollar y evaluar estrategias innovadoras que contribuyan a que las aspiraciones declaradas en el Modelo Educativo y los planes formativos de la Facultad se concreten en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con los académicos y estudiantes como colaboradores activos y promoviendo una cultura que valora la diversidad, la creatividad y el mejoramiento continuo.

Los ámbitos de acción donde se desempeña el A²IC son los siguientes:

- 1) Aprendizaje en Plan Común.
 - Inducción a educación superior
 - Docencia y evaluación en cursos masivos
 - Estrategias de aprendizaje

2) Desarrollo de competencias genéricas:

- Trabajo en equipo
- Sustentabilidad (con OIS)
- Innovación
- Auto-aprendizaje
- Comunicación (con Área de Idiomas)
- Ética (con Área de Humanidades)

3) Cursos en vinculación con el medio:

- Aprendizaje-servicio
- Prácticas profesionales
- Trabajo multidisciplinario en contextos reales

En cuanto sus estrategias de trabajo, aplican en tres ámbitos y son los siguientes:

1) Estrategias de trabajo directo con estudiantes:

- Desarrollo de habilidades docentes auxiliares/ayudantes
- Retroalimentación estudiantil temprana a la docencia
- Desarrollo de habilidades personales e interpersonales (ej: auto-aprendizaje, trabajo en equipo, liderazgo)

2) Recursos tecnológicos para el aprendizaje:

- Diseño e implementación de metodologías en formato blended learning & e-learning
- Producción de recursos audiovisuales
- Asesoría para potenciar el uso de las herramientas interactivas de U-Cursos

3) Asesoría a equipos docentes:

- Innovación en evaluación de aprendizajes
- Asesoría metodológica
- Desarrollo de habilidades docentes en formato b-learning

1.2.2. Área de Calidad de Vida Estudiantil

Calidad de Vida comenzó su funcionamiento en el año 2008, área la cual depende de la Subdirección de Asuntos Estudiantiles de la Escuela de Ingeniería y Ciencias. Su fin específico es el de prestar apoyo a los alumnos que se encuentren viviendo alguna situación que afecte su estabilidad emocional y/o psicológica y facilitar el recorrido del estudiantado por la

universidad, influyendo de manera positiva en el desarrollo general e íntegro del estudiante.

El trabajo que desarrolla el área se puede dividir en cuatro líneas de acción: prevención, detección y derivaciones tempranas, seguimiento y orientación y acompañamiento en la desvinculación. Por lo general se atiende a los alumnos mediante consultorías psicológicas personalizadas, las cuales pueden estar enfocadas en el ámbito clínico propiamente tal o en el académico. En el plano académico, se orienta al estudiante vocacionalmente posterior evaluación psicológica, realizando talleres abiertos que favorecen el desarrollo de capacidades, habilidades y recursos personales del estudiante.

Dentro de los talleres de apoyo destacan:

- 1) Taller de técnicas de estudio y manejo eficiente del tiempo.
 - Entrega herramientas para el uso eficiente del tiempo y el estudio.
- 2) Taller de manejo de la ansiedad y el estrés.
 - Su objetivo es otorgar técnicas y prácticas de manejo de ansiedad y estrés.
- 3) Taller de habilidades comunicacionales y hablar en público.
 - Se enfoca en entregar herramientas comunicacionales.
- 4) Taller de análisis vocacional.
 - Hace énfasis en la elección de especialidad.
- 5) Taller de apresto laboral.
 - Enfocado en la preparación para la inserción laboral, ofreciendo una alternativa de CV tipo.

Además existen dos programas de apoyo estudiantil:

- 1) Programa Sonríe Beauchef.
 - Acompañamiento tutorial por estudiantes de años superiores a alumnos de primer año que ingresan por vía especial.
- 2) Programa de tutorías académicas para cursos introductorios de los Departamentos de Física y Matemática.
 - Dirigido a estudiantes de primer año que ingresan por vía especial.

Cabe hacer notar que parte de las tutorías de Matemática hoy en día ya no son organizadas por el Área de Calidad de Vida Estudiantil, sino que pasaron a formar parte del desarrollo de un nuevo proyecto llamado Taller Los Dos Relojes, el cual nace de la necesidad de reforzar la enseñanza en matemáticas, constituyendo un área netamente especializada en el tema.

1.2.3. Taller Los Dos Relojes

Este taller fue creado el 2017 y tiene como objetivo ofrecer ayuda experta para todos los cursos MA (cursos matemáticos) de Plan Común. La idea del taller no es que los estudiantes acudan a un espacio donde reciban pasivamente los conocimientos de sus tutores, viéndolos resolver ejercicios, sino que busca que el alumno participe activamente en la resolución de estos. Los tutores ayudan al estudiante a entender conceptos que no tienen claros, les dan ideas sobre cómo empezar algún problema que les cueste y les entregan herramientas que les permitan resolver ejercicios por su cuenta.

Las actividades que se imparten en este espacio de apoyo son; horarios de consulta para resolver dudas puntuales sobre ejercicios, trabajos dirigidos en los que el tutor guía al alumno en su estudio, talleres de resolución de problemas donde se alienta el aprendizaje activo y el trabajo en equipo, espacios de estudio grupal e individual y eventos especiales sobre letras y números.

1.2.4. Unidad de Investigación en Educación de Ingeniería y Ciencias

El siguiente trabajo de título es apoyado desde la Unidad de Investigación en Educación de Ingeniería y Ciencias de la FCFM, dirigida por el Profesor Sergio Celis. El área tiene como objetivo principal la generación de nuevo conocimiento y evidencia que permitan evaluar el impacto de las intervenciones educacionales, identificar mejores prácticas, apoyar la toma de decisiones, y mejorar los ambientes de investigación, enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la ingeniería. Este conocimiento servirá entonces, de insumo para orientar posibles planes de mejora y estrategias de intervención que envuelvan al Área de Docencia de la Facultad, Calidad de Vida, académicos y estudiantes. Esta área participa activamente en proyectos de investigación financiados por CONICYT, tales como Fondecyt y Núcleo Milenio, entre otros fondos de financiamiento nacional e internacional.

Además, desde esta unidad se han dirigido seis tesis de estudiantes de Ingeniería de esta Facultad con temas atingentes al que se procede a tratar en este informe. La que sirve de precursora de esta investigación es "Superación académica en primer año de Ingeniería y Ciencias: mecanismos de permanencia y mejoramiento académico" (Aguirre, 2016). Además, se usó también de base "Estudio del *Self-Efficacy* en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile" (Chehade, 2014) el cual explora a cabalidad uno de los conceptos en la investigación de la ingeniería estudiados internacionalmente que se incluyen dentro de este estudio.

Dicho lo anterior, se desea dejar en claro, que el presente trabajo no busca presentarse en sí como un plan de mejora o metodología de intervención dentro del sistema educativo actual de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, sino más bien se desarrolla como una investigación tanto cuantitativa como cualitativa que busca la generación de un conocimiento valioso para la comunidad nacional e internacional de educación superior en ingeniería y ciencias, la cual podría tener efectos prácticos en Beauchef.

2. Descripción del proyecto y justificación

Como se expuso anteriormente, al ver la relevancia de la ingeniería en el desarrollo, tanto social como económico para el país, y que año tras año más de 16.000 jóvenes chilenos (Mineduc, 2018) deciden entrar a la universidad con el objetivo de estudiarla, nace la necesidad de estudiar la formación de estos estudiantes para conocer cómo están aprendiendo ingeniería, todo esto desde la preocupación que surge de la deserción temprana y largos tiempos de titulación que aquejan a esta disciplina al compararla con otras, alcanzando en promedio 7,3 años en Beauchef (Celis, 2012) de una duración oficial de 6 años de carrera. De hecho, según la Ficha Institucional de Datos de la Universidad de Chile (2018) sólo el 24% de los estudiantes matriculados en Plan Común de Ingeniería y Ciencias el año 2011 se titularon en la duración estipulada de la carrera.

La deserción es un tema importante dentro de la educación superior y como es de esperarse no queda fuera de los lineamientos de la Universidad de Chile. El impacto de la deserción es negativo tanto porque los aranceles aumentan,

como por el significado que hoy en día tiene la educación superior en el país, ya sea a nivel social, cultural y/o económico (Celis et al., 2015).

La FCFM, conocida por su excelencia académica, tiene muy claro que la alta exigencia no lo es todo a la hora de formar futuros profesionales bien capacitados para entrar al mundo laboral, por lo que se esfuerza año tras año en inculcar a sus estudiantes nuevas prácticas y herramientas que los ayuden a dar lo mejor de sí mismos, pudiendo mejorar con esto su rendimiento académico y por qué no, eventualmente sus expectativas con la carrera y su motivación con la misma.

Las tasas de retención de primer año en Beauchef en los últimos 10 años, en promedio, han sido bastante altas bordeando el 93% (Escuela de Ingeniería y Ciencias Universidad de Chile, 2017), lo que está muy por sobre el promedio nacional de escuelas de ingeniería (65%). Dado lo anterior, no parece ser el camino adecuado a seguir mejorando estas tasas, sino más bien el desafío ahora se encuentra en enfocarse en apoyar a los estudiantes para que así logren comprometerse más con sus estudios y puedan obtener mejores resultados a nivel académico.

Con este objetivo en mente, se creó el 2015 un software predictivo que permite anticipar la posible doble reprobación de un alumno en algún curso en primer año, lo que es considerado como causal de eliminación en la carrera, pudiendo optar por dar el ramo por tercera vez sólo en casos particulares. Entre el 2010 y el 2014 un 31% de los alumnos reprobaron al menos un curso en el primer semestre y de estos el 17% reprobó el mismo ramo por segunda vez (Celis et al., 2015, pág 13).

Año ingreso	Cohorte ingreso (1)	Al menos 1 curso reprobado 1º sem.	Doble reprobación 2º sem. (2)
2010	687	195 (28%)	43 (24%)
2011	720	220 (31%)	26 (14%)
2012	704	213 (30%)	41 (21%)
2013	700	255 (36%)	26 (11%)
2014	762	216 (28%)	27 (14%)
Total	3.573	1.099 (31%)	163 (17%)

Tabla 1: Doble reprobación por año de ingreso.

(1) Número de estudiantes activos durante el primer semestre.

- (2) El porcentaje corresponde a estudiantes que reprobaron por segunda vez algún ramo de primer semestre sobre el total de estudiantes que reprobaron al menos un ramo de primer semestre y se mantuvieron activos durante el segundo semestre.

Cabe destacar, que este 17% no es el objeto de estudio del presente trabajo, sino más bien se estudiará a los casos de "error tipo I", es decir, aquellos estudiantes que el software clasificó como potencialmente reprobados por segunda vez, pero al final terminaron no haciéndolo y anteponiéndose a la adversidad. De esto nace la necesidad de conocer sus experiencias para entender qué fue lo que hicieron distinto al resto, qué antecedentes personales, prácticas de estudio, y actitudes determinaron el desempeño mejor de lo esperado que obtuvieron en segundo semestre, todo en un breve lapso de tiempo. Este grupo puede entregar claves importantes sobre qué es realísticamente esperable y ayudarnos a identificar qué prácticas y apoyos son efectivos en primer año de ingeniería y ciencias en Chile.

Para entender de mejor forma el comportamiento académico de estos alumnos excepcionales se revisará en la literatura distintos conceptos de la educación de la ingeniería, conceptos clave que han tomado mucha fuerza y cabida en el ámbito internacional para explicar el rendimiento de estudiantes en ingeniería, tales como aprendizaje auto-regulado (*Self-Regulated Learning*), autoeficacia (*Self-Efficacy*) y perspectiva de futuro (*Future Time Perspective*), los cuales serán explicados más adelante en detalle en el marco conceptual. El estudio de estos conceptos, permitirá encontrar si es que existe una relación entre estos y las mejoras sustantivas de rendimiento de los alumnos de primer año en Beauchef, aterrizando dichos conceptos a un plano local, pudiendo si es posible expandir este conocimiento a distintas universidades del país, generando una concientización masiva de estos y su importancia en la educación superior, con un fin próximo de generar estrategias, prácticas y metodologías que incidan en el auto-aprendizaje de los estudiantes.

Por último, es necesario aclarar que no es casualidad que se quiera realizar el siguiente estudio. La FCFM y sus estudiantes están conscientes de que es un tema que necesita ser tratado. Según el Informe de Autoevaluación y Plan de Mejoramiento de Plan Común realizado el 2014, existe una falta de estrategias para ocuparse de la baja motivación de los estudiantes y la implementación de planes que permitan mejorar los métodos de aprendizaje de sus alumnos (FCFM, 2014). En dicho informe se expone que el 83% de los alumnos recién

egresados de Plan Común dice que algunos de los contenidos les fueron poco útiles para su desempeño posterior en la especialización de su carrera, lo que puede dar luces de la alta desmotivación que aqueja al estudiantado en este primer ciclo de la carrera. Por otra parte, sólo un 20% de los profesores considera que se desarrollan de manera adecuada habilidades de auto-aprendizaje e iniciativa, dato revelador, pues los docentes son quienes tienen el trato directo más cercano con los estudiantes en cuanto a materias de aprendizaje y son quienes más los conocen. Según palabras propias expresadas por la Escuela en el informe de autoevaluación:

Existe la percepción de que una parte importante de los estudiantes no se sienten suficientemente motivados con sus estudios de Plan Común, lo que puede relacionarse con que desconocen el valor de la estructura de dicho Plan mientras lo cursan. En efecto, es posible que no haya habido una comunicación e información efectiva desde la Escuela que permita a los alumnos dimensionar la relevancia de la formación de base que entrega el Plan Común, como así mismo comprender la vinculación entre el contenido de las asignaturas del Plan Común y los requerimientos de los cursos de las especialidades. (FCFM, 2014, p.16)

Siguiendo con los números, la Encuesta de Caracterización de Estudiantes 2017 (Vicerrectoría de Asuntos Académicos, U. de Chile, 2017) muestra que el 90% de los alumnos declara requerir apoyo para mejorar su aprendizaje, el 91% dice necesitar apoyo en hábitos y estrategias para el estudio y un 77% asesoría vocacional, dando a entender que los estudiantes están conscientes de este malestar que los aqueja tanto académica como motivacionalmente, pero aun así la Universidad no ha demostrado tener el compromiso suficiente que se necesita para hacer frente a un desafío tan grande como el que se está revelando de a poco en frente de nuestras propias narices.

Unidad Académica	Apoyo para la mejora del aprendizaje		En hábitos y estrategias para el estudio		Asesoría vocacional	
	% requiere apoyo	Muy importante o importante n %	% requiere apoyo	Muy importante o importante n %	% requiere apoyo	Muy importante o importante n %
Total UCH	90%	3.988 86%	91%	3.928 84%	77%	2.576 65%

Tabla 2: Cantidad de alumnos que requieren apoyo por categoría.

Es posible deducir de lo anterior que la motivación y el auto-aprendizaje juegan un rol central en el desarrollo académico, involucrando a distintos actores dentro de la misma Facultad, teniendo eso sí su principal foco en el mismo estudiante. Para poder generar estrategias como Escuela que impacten positivamente al estudiantado, es vital comenzar entendiendo de cerca a estos últimos, es con ese fin que nace este trabajo, con el fin de ayudarlos a tener éxito en su etapa universitaria desde un entendimiento temprano de sí mismos.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Entender la relación entre los conceptos claves de la educación en investigación de la ingeniería y las mejoras sustantivas en el rendimiento de estudiantes de 1º año en Beauchef.

3.2. Objetivos específicos

- 1) Identificar teorías y conceptos clave de la investigación en educación de la ingeniería que expliquen el éxito académico del estudiante, tales como; aprendizaje auto-regulado, perspectiva de futuro y autoeficacia.
- 2) Caracterizar a los estudiantes de primer año de Beauchef en base a las teorías de modo de aprendizaje, autoeficacia e influencia del contexto.
- 3) Conocer la experiencia de los estudiantes, sus mecanismos de persistencia y de superación académica durante el semestre.
- 4) Conectar los conceptos clave estudiados en el objetivo específico 1 y 2, con la propia experiencia de los estudiantes expuestos en el punto 3.

4. Marco conceptual

Basándose en el objetivo central de esta memoria, obtener un marco conceptual robusto es definitivo para el posterior análisis que se realiza. Para asegurar esta tarea y obtener un soporte teórico que dé cuenta de la realidad

que se vive actualmente en ingeniería a nivel global, de las áreas y factores que más afectan y aplican en el aprendizaje del alumno de ingeniería, se decidió emprender un trabajo de búsqueda en las revistas más prestigiosas a nivel internacional: "Journal of Engineering Education (JEE)" y la "International Journal of Engineering Education (IJEE)", ambas en sus últimas tres ediciones 2015, 2016 y 2017. Revistas en las que se concentra el trabajo de los autores más destacados y precursores de los temas atinentes a esta memoria.

Para concretar esta búsqueda se realizaron dos filtros, mediante un trabajo colaborativo con el profesor Sergio Celis. El primero fue hecho por el autor del presente trabajo, en el que se revisó los artículos tratando de identificar temas afines a la motivación y aprendizaje de los alumnos de ingeniería, es decir, estudios que podrían ayudar a encontrar nuevos conceptos y definiciones asociadas. En esta etapa se eligieron 12 *papers* de la JEE y 49 de la IJEE. Luego de esto, los artículos fueron enviados al profesor Sergio Celis para obtener el feedback correspondiente, basado en criterios de relevancia (número de citas), foco en primer año, y evidencia de datos presentados de los artículos, para así generar un nuevo filtro que pudiese dirigir de mejor forma este estudio, dotándolo de un punto de partida y a su vez sirviendo como insumo comparativo para los resultados que aparecerán más adelante en el análisis de resultados. En esta pasada quedaron 4 textos pertenecientes a la JEE y 6 artículos de la IJEE, de los que se obtuvieron 3 conceptos, los cuales aparecieron recurrentemente en la literatura; aprendizaje auto-regulado, autoeficacia y perspectiva de futuro. El listado de estos artículos puede encontrarse en el Anexo A.

Como se declaró en el párrafo anterior, el primero de ellos es el denominado aprendizaje auto-regulado (*self-regulated learning* en inglés). Al momento de definir este concepto es necesario distinguir entre procesos de auto-regulación, el cual se entiende como la percepción que se tiene del proceso en sí, y las estrategias diseñadas para optimizar esos procesos, como por ejemplo la implementación de metas intermedias (Zimmerman, 1990). Bajo esta lógica, se entiende entonces que todos los estudiantes usan procesos para regular su aprendizaje hasta cierto punto, pero un estudiante auto-regulado se diferencia del resto en que este tiene una mayor conciencia de las relaciones estratégicas que existen entre los procesos regulatorios que ocupa para aprender y los resultados que se obtienen con este aprendizaje, logrando orientarlos al cumplimiento de sus metas académicas. Existen distintas dimensiones de auto-regulación según Zimmerman y Martínez-Pons (1986) entre las cuales están; auto-evaluación, organización, confección de metas y

planificación, búsqueda de información, toma de apuntes y monitoreo, estructuración de su ambiente, percepción de consecuencias, repetir y memorizar, búsqueda de ayuda, y por último la revisión de apuntes.

Una segunda definición de aprendizaje auto-regulado (Carver & Scheier, 1981; Zimmerman 1989b) es la capacidad de poder entregarse a sí mismos una retroalimentación constante de sus métodos de aprendizaje, monitoreando la efectividad de estos y reaccionando activamente ante posibles fallos en sus procesos, pudiendo generar cambios que los favorezcan académicamente.

Una tercera y última definición da cuenta del cómo y por qué los estudiantes eligen usar una determinada estrategia o propuesta dado el contexto. Distintas tareas requieren de diferentes tiempos de preparación, esfuerzo y monitoreo. Al menos que los resultados sean lo suficientemente atractivos, los alumnos no sentirán la motivación necesaria para auto-regularse.

Aquellos alumnos que muestran tener un mayor uso de estrategias de auto-regulación muestran aprender más en cursos introductorios de ingeniería (Nelson, 2015). Además, la motivación juega un rol importante en el cómo los estudiantes eligen estudiar y utilizar las distintas dimensiones del aprendizaje auto-regulado (Hilpert et al., 2012), lo que eventualmente influencia su éxito académico y persistencia en la carrera. Por otra parte, aquellos estudiantes que muestran tener perfiles estratégicos y están intrínsecamente motivados, entienden mejor la utilidad de sus cursos y las materias que les enseñan, pudiendo aprender más y retener de mejor forma el conocimiento ganado a través del semestre (Shell, 2013).

Otro concepto a considerar es el de autoeficacia (*self-efficacy* en inglés), que fue definido por Bandura (1997) como los juicios de las personas a cerca de sus capacidades para alcanzar niveles determinados de rendimiento. Cuando una persona piensa que es capaz de hacer algo, se plantea metas más ambiciosas, planea mejor cómo llegar al éxito y persevera más en sus esfuerzos por conseguirlo. La autoeficacia puede determinar los resultados de las personas mediante cuatro procesos psicológicos (Bandura, 1994); procesos cognitivos (confianza en sus capacidades y habilidades), motivacionales (enfocado en la perseverancia y resiliencia frente a dificultades), afectivos (manejo de estrés y ansiedad) y de selección (capacidad de decidir). Y además puede ser afectado por cuatro fuentes distintas; *mastery experiences* (influencia de experiencias pasadas), *vicarious*

experiences (aprender de los demás, comparándose con individuos parecidos), *social persuasion* (dejarse persuadir por el resto de poder hacer o no algo) y *emotional arousal* (relación entre las capacidades y estados de ánimo). Por último, Bandura enuncia que es muy distinto poseer ciertas habilidades y conocimientos en una determinada área, que ser capaces de utilizarlos de manera correcta bajo situaciones complejas, pues para poder lograr cierto cometido no sólo se necesitan las habilidades propias del individuo sino también una percepción de que se es hábil para poder usar dichas habilidades correctamente.

Una reciente revisión extensiva de 59 estudios publicados sobre la relación entre la autoeficacia y el rendimiento académico (Honicke & Broadbent, 2016), mostró que existe una correlación positiva entre ambos términos. Esta relación sugiere que aquellos estudiantes que tienen una confianza más fuerte en sus habilidades, terminan obteniendo mejores resultados que aquellos que no la tienen. En esta misma línea, otro estudio realizado a estudiantes universitarios (Ouweneel & Schaufeli, 2013), mostró que los incrementos en autoeficacia de los estudiantes se relacionan directamente con su compromiso en los estudios, motivación y rendimiento académico.

El tercer concepto es el de perspectiva de futuro (*future time perspective* en inglés), el que puede ser definido como la forma en que el futuro y las metas impuestas influyen en el presente y las actividades que se desarrollan en él. Para obtener una mayor comprensión de este concepto, el mismo puede dividirse en tres ítems que pueden ser analizados directamente en los estudiantes (Chasmar, 2016). El primero de ellos es *perception of the future*, que se basa en la percepción que los alumnos tienen de su orientación en el tiempo, es decir, si estos por lo general se enfocan en el pasado, presente o futuro, y además la connotación, ya sea positiva o negativa que le dan al futuro. El segundo es *perceived instrumentality* que se muestra como una conexión entre el aprendizaje auto-regulado y la perspectiva de futuro y puede ser definida como cuán importante los estudiantes ven las tareas que deben realizar en el presente con miras a cumplir metas futuras. El tercero es *effects of the future on present tasks*, y se refiere a cómo las metas que se imponen los estudiantes a sí mismos en el futuro influyen lo que hacen en el presente.

Estudios en alumnos de Ingeniería Civil Industrial han señalado que alumnos con una perspectiva de futuro mejor desarrollada, muestran tener una motivación intrínseca mayor que los impulsa a tener mejores resultados académicos (Chasmar, 2016). Esta visión de los estudiantes de su futuro los

afecta directamente en su aprendizaje auto-regulado en el presente, además de aumentar significativamente su autoeficacia (Schunk, 1986). Metas futuras a largo plazo por lo general suelen motivar a los estudiantes a crear sub-metas, las que les ayudan a adoptar nuevas estrategias de auto-regulación y por consiguiente comprometerse aún más con sus estudios (Miller & Brickman, 2004).

Es posible darse cuenta que los tres conceptos se encuentran relacionados entre sí y que influyen en el comportamiento del estudiante ya sea motivacionalmente hablando, como en la construcción de metodologías de estudio. Recapitulando, la autoeficacia se refiere a la percepción que tienen los estudiantes de sus propias capacidades y habilidades, el aprendizaje auto-regulado consta de las estrategias que ellos mismos generan y utilizan al momento de estudiar y la perspectiva de futuro refiere a la influencia en el presente de las metas y objetivos que los mismos alumnos se proponen a futuro.

5. Metodología

El presente estudio se trabaja mediante una metodología mixta que busca contrastar la realidad del estudiante en Beauchef con la situación actual que viven otras universidades a nivel mundial. Para ello, se enfocan los esfuerzos en conocer las historias individuales de estos alumnos que luego de haber tenido un mal desempeño académico durante su primer semestre, lograron revertir esta situación contra todo pronóstico. Esta información servirá para exponer ciertas conductas y prácticas que los llevaron a tener un rendimiento mejor de lo esperado. Esta data obtenida de entrevistas semi-estructuradas se contrastará con los resultados conseguidos de la encuesta realizada a estudiantes de primer año LEARN+ sobre modos de aprendizaje y autoeficacia, las calificaciones obtenidas por los participantes de la encuesta y lo que cuenta la experiencia internacional sobre la relación de estos tres conceptos (aprendizaje auto-regulado, autoeficacia y perspectiva de futuro) con la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

5.2. Metodología cualitativa

Para entender la relación entre las mejoras de rendimiento académico y los conceptos previamente descubiertos y estudiados en la literatura, es preciso aprender de la experiencia misma de los alumnos de Beauchef. Mediante

entrevistas semi-estructuradas se busca que el estudiante se sumerja en la experiencia que ha vivido en su primer año de carrera, sea capaz de reflexionar en base a ello y pueda entregar un conocimiento valioso para la Escuela.

Existe un modelo predictivo desarrollado por Celis et al. (2015) que puede predecir con alta precisión cuando un estudiante de primer año va a reprobado por segunda vez una asignatura de primer semestre. Se identificó a aquellos estudiantes que reprobaron un curso el primer semestre y si bien, el software predictivo dictaba que lo volverían a reprobado, ellos finalmente lograron anteponerse a ese quiebre, teniendo un rendimiento mejor de lo esperado, terminando eventualmente por pasar dicho(s) ramo(s).

El target del estudio, fueron aquellos estudiantes que en el software tenían alta probabilidad de reprobado por segunda vez, pero finalmente aprobaron. El contacto de estos alumnos fue mediante correo electrónico, donde se ofrecía absoluta confidencialidad. El autor de esta memoria logró reunir a 6 estudiantes, 4 hombres y 2 mujeres, pertenecientes a las cohortes de los años 2015, 2016 y 2017. Con el objetivo de aumentar la muestra y obtener un análisis más acabado de los conceptos a tratar en la población de Beauchef, se decidió analizar también los casos estudiados por Aguirre (2016), memorista que realizó un trabajo exploratorio que no incluyó en su análisis una síntesis de los conceptos claves en la literatura internacional en educación de la ingeniería, tales como auto-aprendizaje y métodos de estudio. Sin embargo, los resultados obtenidos por (Aguirre, 2016) fueron determinantes para confirmar la existencia de fenómenos similares a los reportados por la literatura y extender y rehacer los análisis. Se adhirieron entonces, 10 nuevos estudiantes a la muestra, 6 hombres y 4 mujeres, todos alumnos ingresados el año 2014. Así que en resumen, se cuenta con un grupo de 16 Beauchefianos, de las cohortes 2014, 2015, 2016 y 2017.

Para las entrevistas se utilizó un método de preguntas semi-estructuradas, con el fin de que el estudiante pudiese explayarse lo mayormente posible en sus respuestas. Para reforzar su relato, antes de cada entrevista se le hizo al alumno dibujar un Mapa de Viaje (ver Anexo B), herramienta en la que se ilustra gráficamente lo vivido durante su primer año, detallando hitos importantes y los estados de ánimo asociados a cada etapa, todo esto con el fin de poder ver con estos documentos elementos comparativos en las trayectorias de primer año de cada uno de los entrevistados, tal y como cuenta en la literatura (Meyer & Marx, 2014), pioneros en la investigación cualitativa referente a la deserción en ingeniería.

Todas las entrevistas fueron grabadas y transcritas, con el objetivo de poder analizar lo expuesto por cada uno de los estudiantes de una manera más precisa y reflexiva. Cabe destacar que si bien las entrevistas realizadas por Aguirre (2016) estaban grabadas, no estaban transcritas, por lo que esa tarea también se hizo como parte de este estudio, donde el autor del presente trabajo transcribió dos de estas para ganar más compenetración con los datos obtenidos.

El análisis cualitativo se dividió en dos etapas. La primera se dedicó al análisis directo de casos, es decir, para tener un entendimiento más acabado de la realidad de los estudiantes de Beauchef, se procedió a caracterizar y describir la experiencia de los alumnos en base a los conceptos encontrados en la literatura, completando la realización de 4 casos los que pueden ser revisados en el Anexo C. En esta primera etapa el análisis era más bien libre y se iban obteniendo elementos a medida que la entrevista avanzaba, destacando lo más relevante que iba apareciendo de manera cronológica en el relato de los entrevistados, reflexionando en los párrafos donde el autor creía que existía una conexión fuerte con los conceptos relacionados al aprendizaje propio del estudiante. Esta etapa fue apoyada por el método propuesto por Corbit (2018), en el que dicta una aproximación básica a la investigación cualitativa. Por otra parte, la segunda etapa tuvo como objetivo categorizar cada párrafo detectado como relevante, dentro de cada uno de los conceptos encontrados e incluso se dio paso a la obtención de nuevas categorías, todo esto mediante una búsqueda, agrupación y análisis realizados con la ayuda del software QDA Miner. Una fracción significativa de las codificaciones fueron realizadas en simultáneo con el profesor guía Sergio Celis, dando espacio a una interesante discusión que ayudó a ajustar la agrupación de códigos, ver las citas más importantes y ajustar de forma óptima cada una de las categorías. Luego de conformar dichas categorías y tener las frases más reveladoras a disposición, se construyó un relato que daba cuenta de la influencia de cada concepto en la realidad de la Escuela y cómo esta se contrastaba con lo declarado a nivel global.

5.3. Metodología cuantitativa

Para conocer más sobre los modos de aprendizaje y autoeficacia de los estudiantes de primer año de Beauchef, se aplicó la encuesta LEARN, instrumento basado en el texto de Marton y Saljo (1976) sobre las diferencias en los distintos niveles de aprendizaje, en donde se intenta determinar si el

individuo procesa la información que recibe a un nivel superficial o profundo. LEARN+ es un instrumento de investigación desarrollado por Sari Lindblom (2012) en la Universidad de Helsinki, el cual busca obtener feedback de la relación que los estudiantes tienen con sus estudios y el contexto universitario en el que se desenvuelven, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de estos mismos a través de nuevas herramientas y enfoques implementados a nivel docente.

Para este estudio, la encuesta LEARN+ fue aplicada a 326 estudiantes de primer año de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, pertenecientes a los cohortes 2016 y 2017. El autor de la presente memoria no tuvo participación en la confección ni en la ejecución de la encuesta, esta fue dirigida por el profesor Sergio Celis, en base al proyecto Fondecyt N°1161413 llamado "Integrando Learning Analytics y la experiencia de aprendizaje de estudiantes universitarios de primer año para mejorar sus procesos y resultados de aprendizaje".

La encuesta cuenta con 63 preguntas que se contestan haciendo uso de una escala Likert de 5 niveles (las que puede ver en el Anexo D), yendo desde "Totalmente en desacuerdo" a "Totalmente de acuerdo", estas se dividen en distintas categorías, siendo las más importantes las de "perfiles de aprendizaje" o en inglés "*approaches to learning*", es decir, aprendizaje superficial, profundo o estratégico. Estas categorías son el objeto principal de estudio, en el que se busca caracterizar la población en base a sus métodos de aprendizaje y cómo estos influyen en su rendimiento académico.

Para conseguir lo anterior, se realizó un análisis descriptivo de los datos. Se caracterizó a la población de Beauchef según estas 3 categorías (aprendizaje superficial, profundo y estratégico) viendo en qué preguntas los estudiantes obtenían menores y mejores puntajes. Luego de esto, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio para obtener una mayor noción de cuáles eran las categorías o grupos de preguntas que influían más en el instrumento, y así analizar en base a lo descubierto empíricamente. Con las categorías ya definidas, se procedió a realizar un test de fiabilidad y consistencia de cada una de ellas, revisando el Alfa de Cronbach, el cual debe ser cercano a uno para ser efectivamente significativo dentro de las variables disponibles.

Con el análisis descriptivo y exploratorio ya claro, se da paso a clusterizar la población vía K-medias. Esta metodología de agrupación se basa en la separación de la muestra en K grupos los cuales son heterogéneos entre sí.

Según la literatura y los estudios encontrados; 2, 3 y 4 grupos parecen ser las mejores opciones para analizar este tipo de casos. Para elegir cuál es la clusterización más apropiada se hizo uso del software SPSS, y se observó cada una de las tres alternativas de manera práctica, viendo gráficamente cuáles eran las agrupaciones con mayores diferencias y casos interesantes de estudio, corroborándolo con un test ANOVA de una vía, para así ver las diferencias significativas de cada categoría en cada uno de los grupos formados.

Ya con los grupos estructurados, se procede a cruzar dicha información, de perfiles de estudiantes con sus métodos de estudio y aprendizaje respectivos, con las notas obtenidas a lo largo de su trayectoria en la Universidad, para determinar si existe efectivamente una relación entre el método o perfil de estudio que adopten y los resultados académicos obtenidos.

Por último, luego de tener el análisis tanto cualitativo como cuantitativo terminado, se agrupó esta información y se contrastó con lo expuesto internacionalmente en cada categoría o concepto afín (aprendizaje auto-regulado, autoeficacia y perspectiva de futuro). El método utilizado, fue volver a consultar los resultados que aparecían en dichos estudios, donde se veían las semejanzas y diferencias que existían por categoría. Esto dio paso a construir una discusión en la que se revela el producto final de este trabajo, donde se expone la realidad actual en la que viven los estudiantes, cómo se desenvuelven en temas académicos y sociales y cómo sus métodos de aprendizaje y estudio afectan su motivación y rendimiento académico.

6. Resultados Cualitativos

En el siguiente capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas a los 16 estudiantes que fueron parte del proceso. Las experiencias de cada alumno sirvieron para armar un relato que considera los tres conceptos en los que se basa la presente memoria; autoeficacia, aprendizaje auto-regulado y perspectiva de futuro. A lo que además se agrega el concepto de búsqueda de ayuda, que si bien según la literatura (Zimmerman, 1990) forma parte del aprendizaje auto-regulado, la recurrente aparición de dicho concepto en la propia voz de los entrevistados, hizo indudable el darle un espacio propio en el siguiente análisis.

Cada uno de los conceptos aparece de forma recurrente en el relato de los alumnos como factores que los impulsaron a obtener un mejor rendimiento académico. Una alta autoeficacia los ayuda a comprender mejor sus capacidades y enfrentar mejor desafíos complejos, basándose en sus experiencias de rendimiento anteriores y la comparación constante que tienen en cuanto a sus habilidades con sus compañeros, lo que los motiva a aprender basándose en las experiencias que perciben de sus pares. Por su parte, el aprendizaje auto-regulado muestra ayudarlos a organizar y estructurar su estudio, reconociendo sus falencias metodológicas de aprendizaje al entrar a la Universidad y logrando formar estrategias que se acomoden a cada uno de sus respectivos perfiles de estudiante.

La perspectiva de futuro le facilita al alumno planificar y orientar sus esfuerzos a objetivos mayores, por lo que está muy ligada con el aprendizaje auto-regulado. La motivación que los entrevistados sienten por alcanzar sus propios objetivos los hace sortear obstáculos impensados y los mantiene a flote durante su estadía en la carrera. Por otro lado, la búsqueda de ayuda se muestra como parte fundamental del proceso de aprendizaje de los estudiantes, quienes valoran las instancias ofrecidas por la Facultad, pero que también se sienten rehaceos a pedirla, encontrando distintos inhibidores de apoyo como el ego de llegar siendo los mejores de su clase o simplemente la vergüenza de pedir ayuda.

6.1. Autoeficacia: conociendo mis capacidades y habilidades

Los alumnos entrevistados por lo general se sienten académicamente preparados al momento de entrar a la Facultad. Tienen confianza en sus capacidades y habilidades, fundamentalmente porque vienen de colegios donde sobresalían académicamente, especialmente en matemáticas y física. La dimensión de *mastery experience* muestra ser bastante influyente en cómo los estudiantes enfrentan su primer semestre en Beauchef. Ellos conocen cuáles son sus puntos fuertes y sus puntos débiles dada su experiencia, no obstante, este alto rendimiento en sus colegios de procedencia hace que en cierta medida sobreestimen sus capacidades y se confíen, chocando fuertemente con una realidad distinta en las primeras evaluaciones en la Universidad.

Yo tenía la idea de que cuando entré acá yo era bueno para las matemáticas, las ciencias y todas esas cosas. Era el ego de haber sobresalido sobre el resto en el colegio, y yo pensé que acá iba a ser igual. Pero en vista de que la enseñanza de mi colegio difería mucho de la de esta Universidad, eso fue más o menos un golpe muy grande, más o menos duro, y justamente por eso estudié bastante poco para los primeros controles. (Juan, cohorte 2016)

Por otra parte, la percepción que los estudiantes tienen de sus pares también juega un rol preponderante a la hora de enfrentar desafíos académicos. Ellos tienden a compararse constantemente con sus demás compañeros, con el afán de poder medir y nivelar sus propias capacidades. En el caso de Beauchef, se pueden apreciar dos ramas en la dimensión de *vicarious experience*. En la primera, el estudiante ve a sus pares cercanos que han rendido mejor como alumnos con capacidades similares y eso los motiva a trabajar por obtener mejores resultados de los que ya tienen. Y la segunda como un síntoma negativo que se expresa como una "diferenciación de pares", en la que el individuo ve a sus compañeros como distintos a sí mismo; ellos ven que los demás alumnos tienen capacidades y conocimientos muy distintos a los propios, lo cual los hace decaer anímicamente y los lleva a pensar que no son lo suficientemente buenos en lo que hacen. Recurrentemente aparecen mencionados grupos de estudiantes provenientes de colegios emblemáticos, como por ejemplo los alumnos del Instituto Nacional. La comparación generalizada que los estudiantes de primer año hacen con este grupo los lleva a ser conscientes de una brecha muy grande de conocimientos, la que acarrearán desde su colegio por no tener una base similar, lo cual los termina desmotivando y haciéndolos pensar que no son capaces de lograr aprender los mismos contenidos. La desnivelización inicial en Beauchef es un tema relevante y repercute de todas formas en muchos estudiantes, como cuenta Francisca a continuación.

Mis amigos son sumamente mateos. Tenía un compañero que es institutano que está por allá arriba. Tengo un amigo que era lastarrino que también está por arriba porque eran muy secos. Y yo que era javierina pensé que estaba a la par al principio. Pero después cuando ya vi que nunca me habían pasado esas cosas... Porque también es un tema. Hay niños que entraban acá ya sabiendo el primer semestre; que ya han visto lógica. Entonces no es lo mismo para todos cuando un profe pregunta: '¿Entendieron?'. Claramente los que entendieron van a responder que sí, pero los que no entienden se quedan ahí. Y hay poca gente que se atreve a decir que no entiende. (Francisca, cohorte 2014)

Al verse enfrentados a un gran número de variables tanto externas como internas, la mayoría se ven envueltos en un ambiente de mucho estrés, ansiedad, preocupación e incluso miedo, lo que termina por afectarles de forma negativa su autoeficacia. Esto los encamina a cumplir una profecía autoinflingida de fracaso en la que su misma mente y estados de ánimo los llevan a dudar de sus propias capacidades. Así, el estudiante se bloquea y no logra hacerse cargo de su mal rendimiento. Es por esto que la dimensión de *emotional arousal* es tan importante, porque lidiar con el fracaso y la exigencia es algo que se debe aprender, ya que la mayoría de los estudiantes de primer año no están acostumbrados a vivir en el nuevo ambiente en el cual se están comenzando a desenvolver.

Llegó un momento, yo aquí identifico como una caída fuerte, ese momento que me empezó a ir mal, porque no era ya, ya no tenía la misma energía y las mismas ganas de seguir estudiando, porque a veces sentía que me hacía bolsa estudiando y me iba mal igual, entonces como que la energía, no sé cómo decírtelo, como el ánimo pa' estudiar no era el mismo, entonces cuando quería estudiar ya no rendía lo mismo que rendía antes, me costaba mucho más, entonces como que cada vez iba más en picada ¿cachai? (Germán, cohorte 2014)

6.2. Aprendizaje auto-regulado: mi método de estudio

El perfil del estudiante promedio en Beauchef es el de uno que tenía un rendimiento sobresaliente en su colegio, donde no tenían que esforzarse o estudiar demasiado para lograr sus objetivos. De hecho, muchos declaran ni siquiera haber estudiado para sus pruebas de enseñanza básica y media, por lo que es evidente que al entrar a la Universidad no contaban con un hábito de estudio formado. Esta auto-regulación precaria, los hizo enfrentar su primer semestre en la Facultad de la misma forma que lo hacían en su anterior establecimiento, siendo incapaces de poder regular su situación durante el proceso dada su inexperiencia, culminando en la reprobación de dos, tres, incluso más ramos.

Hasta el tercer control yo no estudiaba casi nada antes de los controles. El estudio era leerme los apuntes, un par de páginas y listo, hasta que me di

cuenta de que con mis notas ya iba a ser duro repuntar de verdad... Jamás en mi vida me había sentado a estudiar, no era metódico, nunca me había enfrentado a una situación así en la que tenía que prepararme semana a semana para tener una buena nota, siempre me había sacado buenas notas sin hacer mucho. Así que yo creo que eso fue personalmente lo que más me afectó; no tener un método de estudio correcto y no haberle puesto la dedicación, porque empecé a estudiar tarde, ya como al tercer o cuarto control. Y cuando empecé a estudiar, no tenía un método de estudio el cual aplicar, y eso acarreó ya hasta los controles finales, bueno me eché tres ramos en el primer semestre y para mi ese fue un golpe bastante duro... Fallé irremediablemente en términos de sobresalir en la generación, fue muy duro, lo que más me marcó en el primer semestre. (Juan, cohorte 2016)

Al comenzar a regular su estudio y aprendizaje, los estudiantes destacan como el hábito más importante el de estructurar sus horarios. La organización de las tareas y la planificación dentro de un determinado período de tiempo son el puntapié inicial para acostumbrarse a generar un hábito de estudio, decidiendo qué hacer y cuándo, dadas las exigencias de la Escuela y las propias capacidades de cada alumno. El primer semestre es un período de auto-conocimiento, además de conocer sus tiempos, es importante que sepan estructurar su ambiente de estudio, por ejemplo, dónde estudiar y con quién. Gran parte de los entrevistados dice rendir mejor estudiando en la misma Facultad, debido a que hay menos distracciones que en su propia casa, enfocando de esta manera mejor sus tareas. Por otro lado, no hay un consenso en si estudiar en grupo o de forma solitaria, pues eso depende en gran medida del perfil del estudiante, en el método que él o ella elija mejor para aprender.

Con el avance del semestre, empecé a seguir las recomendaciones que daban en la U y ocupar lo que son las ud's, entonces para cálculo yo estudiaba las 10 horas independiente de si tenía control esa semana o no. Me fui dando cuenta de que eso de verdad funciona mucho, que es un sistema... un sistema que se mira mucho a huevo, que puede ser igual un poco sobre exigente, porque un piensa... para un ramo estudias 10 horas semanales, pero al final son 4 ramos y todo eso, pero yo creo que con la suficiente organización uno puede hacerlo fácilmente eso de seguir las 10 ud's. Después como te dije, contraté un profe externo de física para que me ayudara a cachar unas cosas que no cachaba y para también empezar a ver cosas que se me podían venir a futuro en los ramos físicos y no estar tan perdido ahí; a eso yo le daba 2 horas semanales. Siempre me preocupaba el horario, de manera que ojalá me quedaran ventanas, porque cuando uno

está dentro de la Universidad es mucho más productivo, porque si terminas... por ejemplo yo hoy día termino a las 12 y me puedo ir a la casa y en la casa como que uno no hace nada, entonces al momento de tomar ramos, ojalá entrar a las 10 y salir a las 6, para así el tiempo muerto que queda poder ocuparlo para estudiar. (Pablo, cohorte 2016)

Si nos detenemos en la cita anterior, se aprecia que Pablo en la búsqueda de auto-regular su propio estudio y aprendizaje, busca a un profesor externo para que lo ayude. Esta es una realidad bastante común dentro de la Facultad, donde muchos de los estudiantes escogen la vía de las clases particulares para ponerse al corriente, poniendo en evidencia la gran diferencia de conocimientos que los alumnos tienen, comparando la enseñanza recibida en sus colegios de procedencia y la nueva materia vista en la Universidad. Lo anterior es interesante, pues esto evidencia que los alumnos buscan oportunidades de aprendizaje más allá del aula, y las prefieren a otras instancias que la Facultad ofrece para brindar apoyo académico.

Por último, un gran cambio que hace que estos estudiantes puedan anteponerse al quiebre luego de haber reprobado el primer semestre ciertas asignaturas, es el de entender que para aprender algo en Beauchef se necesita mucho de ensayo y error; la práctica es fundamental. Desde el colegio sus métodos siempre fueron leer apuntes, ir a clases, pero acá se dieron cuenta que la única forma de interiorizar la materia y obtener un buen rendimiento académico era desarrollando ejercicios. Lo anterior puede sonar muy lógico, pero si se viene por años haciendo algo de una misma manera en un sistema educativo, la inercia te lleva a sentir comodidad en dicho espacio y a no replantearte nuevos métodos, es por esto que muchos de los entrevistados dicen haber encontrado un espacio valioso de mejora al haber reprobado un par de ramos el primer semestre, pues de esta manera se dieron cuenta que podían hacer las cosas de forma distinta, adecuándose a las nuevas exigencias. Si bien existen distintos tipos de perfiles de estudiantes los cuales se diferencian en su forma de aprender y métodos de estudio empleados, tanto aquellos que ocupan un método más teórico o de aprendizaje más profundo como quienes tienen un método de estudio más mecánico y superficial, le dedican parte importante de su tiempo a ejercitar, o como lo llaman los estudiantes que siguen un aprendizaje más bien superficial, pautear. Lo que es básicamente seguir la pauta del ejercicio resuelto, para así aprender la mecánica de cómo se resuelve un ejercicio tipo. Esta es una práctica ampliamente usada en Beauchef de la que da cuenta Marco en su relato.

Me venía a estudiar. A pautear. Porque yo me aprendía lo teórico, pero no sirve de nada lo teórico. Así que dije: "Tengo que aprender a pautear". Y pauteando, pauteando. Me encerraba en las catacumbas de la biblioteca y ahí como que ya me empezó a ir bien en los ramos, hasta que me eché Programación. Y fue porque dejé de ir a clases, porque me atrasé. Y ahí como lección para la vida dije: 'Ramo que no voy, ramo que me echo'. Y como que estudié hartito y pasé los exámenes. Y ahí era bacán. Y ahí el semestre pasado ya pasé todo. No me eché nada. Como que ya estoy tomando el ritmo... Entonces, la gran diferencia entre el primer y segundo semestre fue aprender a estudiar, porque igual hay algo ahí de autoconocimiento. O sea, es que para mí siempre el estudio era como hacer resúmenes. Mis resúmenes eran como copiar la materia. Copiarla textual. Y en el colegio no hacía ejercicios. Era como ver la materia y listo. Pero acá como que fui cachando que tienes que verles la mano a los profesores e ir haciendo ejercicios. Entonces lo que hacía era imprimir muchos controles o verlos en el computador y hacerlos todos. Pautear, pautear, pautear. Y me di cuenta de que no me funcionaba el estudio colectivo. Se chacreaba muy rápido, se ponían a conversar. (Marco, cohorte 2014)

6.3. Perspectiva de futuro: persiguiendo mis objetivos

Algo común entre la mayoría de los entrevistados, es que declaran tener metas a largo plazo, ya sea al momento de proponerse en el pasado entrar a Beauchef, como la visión que tienen de ellos mismos proyectándose hacia un futuro laboral. Estas metas y visualizaciones del futuro los ayudan a mantenerse motivados durante el proceso, pero fallaban en un comienzo al aterrizar dichas metas u objetivos a tareas y desafíos que los mantuvieran motivados e interesados por la carrera en el propio día a día.

Muchos de ellos ven a Plan Común como un obstáculo a superar para llegar a su ansiada especialidad. La vocación aquí juega un rol importante, pues si bien no disfrutaban de todas las asignaturas de Plan Común, la pasión que sienten por su elección de carrera futura y la aplicación de dichos conocimientos a nivel laboral los motiva a seguir. Esto puede explicar en cierta medida la persistencia y resiliencia que presentan gran cantidad de estudiantes al anteponerse ante esta frustración generada por su bajo rendimiento temprano.

Lo que pasa es que yo quería geología, y geología se da en muy pocas universidades en Chile. La más importante esta destacaba, de hecho es una de las más importantes en América en geología, entonces ya quiero la Universidad de Chile, y después me enteré que para estar en geología se necesitaba Plan común, y como que dije ah quiero geología en la Chile... pero ha sido doloroso, en verdad hay momentos que yo digo ¿Para qué estoy dando Plan Común? Podría haber estado en cualquier otra universidad y haber entrado a geología al tiro, después digo como esta es la mejor Universidad de geología mejor me quedo acá, esto es un obstáculo hay que pasarlo y así tomo todos los ramos, desde que entré lo tomo así, este es un obstáculo para poder llegar al final, hay que pasarlo o hay que pasarlo, si me lo eché es porque tengo que pasarlo después, pero hay que pasarlo, no es como un limitante. (Carla, cohorte 2015)

Por otro lado, también hay un grupo importante de estudiantes que decía contar con una vocación difusa al momento de elegir entrar a estudiar a Beauchef y que declaran aún conservar. Este grupo si bien igualmente logró adaptarse y anteponerse al quiebre de tener un mal rendimiento, forman parte de la gran cantidad de alumnos de la Escuela que presentan una desmotivación generalizada con la carrera de ingeniería, pues entraron con una visión muy dispersa de la misma, guiados principalmente por sus buenos rendimientos en asignaturas como matemáticas y física.

Como que se me daba más fácil la matemática, tampoco como que fuera mi vocación, pero estudiaba menos y me iba mejor po, entonces como dije ya yo cacho que igual voy a tengo que estudiar algo relacionado a la matemáticas, porque no sé, no había nada más que me llamara la atención, o psicólogo, o tuviera algún don para el arte, no... chao. Era como igual me tengo que ganar la plata en algo y dije ya voy a estudiar ingeniería, como que me llamaba la atención, y como que di la PSU, buen puntaje, y como que dije cuál... como que dijeron ya la Cato es buena, la Federico y la Chile, dije no la Cato no, muchos cuicos, la Federico ni la conocía, y dije ya Beauchef. (Rodrigo, cohorte 2014)

Los alumnos en gran medida durante su primer semestre en la carrera tienen una instrumentalidad percibida más bien baja, es decir, no le ven mucha importancia a las tareas que deben realizar en el presente para cumplir su objetivo en un futuro próximo. Pero esto cambia en el segundo semestre, donde descubren la importancia de planificar y desmenuzar dichos objetivos en metas y tareas más pequeñas y específicas, aumentando así esta dimensión, lo que los lleva a ser más eficientes a la hora de ejecutar sus

tareas, dándole mayor peso e importancia a sus actividades lo cual los termina eventualmente motivando.

Uno tiene que ponerse a planificar a cualquier momento, saber lo que estoy haciendo después va a rendir algún fruto, a corto o largo plazo, pero siempre con el foco en el presente. Mis papás siempre me decían, 'no vas a hacer los castillos en el aire', está bien planear, pero nunca hay que despegarse del ahora. Por supuesto que te motiva y te insta a avanzar el ponerte metas, pero como te digo hay que tener las cosas claras, pero sin despegarse de lo que es hoy. Ponerse a soñar quizá es un poco peligroso. (Diego, cohorte 2016)

6.4. Búsqueda de ayuda: reconociendo que no estoy solo

Uno de los factores más importantes y decisivos a la hora de mejorar y lograr anteponerse a este desafío según los propios entrevistados es el hecho de pedir ayuda. La importancia de generar redes y relaciones con los distintos individuos y entidades que los rodean en su vida universitaria y cotidiana resultan ser un gatillante a la hora de obtener un mejor rendimiento, reconociendo que solos no podrían haber logrado en ningún caso lo que hicieron. Para entender mejor esta dimensión se decidió dividirla en tres partes: quién provee el apoyo al estudiante, cuál es el tipo de apoyo que se da, ya sea vocacional, emocional o académico y por último se destacarán los inhibidores de apoyo, es decir, los factores que hacen que el alumno no pida ayuda. Para dar un mejor relato, se expondrán las primeras dos partes juntas debido a que están muy ligados y su explicación por separado sería redundante.

6.4.1. Proveedores de apoyo y soporte

Los alumnos reconocen que el apoyo más significativo lo han recibido de Tutorías, psicólogos de Calidad de Vida y de sus propios pares. Tutorías es la instancia preferida por los estudiantes a la hora de mejorar su rendimiento académico, pues al ser bastante personalizada, cercana y orientada a la resolución de problemas tipo control, los prepara de manera consistente para

enfrentar los diversos ejercicios tipo que puedan aparecer en las pruebas venideras. Esta modalidad les entrega una nueva forma de estudiar, ayudándoles a generar un método de estudio al que no venían acostumbrados del colegio. Además al haber poca gente, les permite resolver sus dudas de manera más rápida y directa con los auxiliares, pudiendo avanzar de una manera que estudiando solos no habrían podido replicar.

Por haber entrado por BEA, yo tenía tutorías de calidad de vida, entonces sí, sí iba, de hecho ¡Era el jueves! Era el jueves, adivina quién empezaba el jueves, yo iba el jueves a estudiar (risas) y ahí en la mañana juntando papeles, los leía un poco, iba a la tutoría, y me pasaban una cosa que era muy similar, por ejemplo te daban como todo lo que yo hago ahora, buscar pautas, buscar qué es lo que te pueden preguntar, te lo daban en una guía y te decían hazla y pregunta, y ellos son como más cercanos, son auxiliares. (Carla, cohorte 2015)

Los psicólogos de Calidad de Vida también son una opción importante, debido a que muchas veces los estudiantes tienen problemas para manejar su situación vocacional e incluso emocional afectados por las exigencias de la carrera. Acá los ayudan a adecuarse a esta nueva realidad, y logran darse cuenta de que estas nuevas exigencias son partes del proceso y que la frustración que sienten es normal. Los psicólogos los guían para comprender que no son tontos (noción habitual de los estudiantes al fallar en los primeros controles), que si bien las capacidades las tienen, está en ellos cambiar su forma tanto de estudiar como de enfrentar el fracaso.

La psicóloga intentó hacerme ver que la Universidad era difícil, que yo no siempre iba a tener las mismas notas que en el colegio, porque como que yo me quedaba con eso, 'por qué en el colegio me iba bien y aquí me va mal', y ella me decía, 'Tú tienes que entender que la U es difícil, estás estudiando una carrera difícil, en la que no siempre vas a saber y van a haber compañeros tuyos que estudiaron en colegios donde sí les pasaron eso y tú no puedes compararte con ellos porque a ti no te lo pasaron', porque yo tenía como la idea de 'por qué a ellos les va bien y a mí no'. Yo me encontraba tonta. Todo lo malo. Ella me ayudó a salir de eso, a darme cuenta de que quizá mi método de estudio era el que no estaba sirviendo, que no compartir con gente también afectaba, porque yo era de la casa a la U, de la U a la casa y tampoco hablaba con las personas. (Natalia, cohorte 2016)

El apoyo de sus pares, ya sea de estudiantes que son sus mismos compañeros de clase o alumnos provenientes de cursos superiores, es vital para lograr entender mejor su situación personal en Beauchef. El soporte en estos casos es tanto emocional como académico, pues engloba un poco de la ayuda que brindan ambas de las entidades anteriormente expuestas, debido a que son los mismos alumnos los que conocen verdaderamente el funcionamiento de la Universidad y su comportamiento frente a la carrera dada su experiencia. Al recibir las experiencias de los demás el alumno se siente identificado y confortado, dándose cuenta de que su situación no es anormal dadas las características de la Facultad.

Claro, la madrina me dio todo su material. Ahora que me estaba echando Diferencial me decía: 'Tranquila. Vamos. Sí puedes. Estudia. Tú dale. No te vayas por favor'. Entonces, después cuando yo les digo a mis mechones: 'Yo en lo académico en verdad no les puedo ayudar mucho, porque muchos de ustedes son más secos que yo al tiro. Pero yo les puedo ayudar en lo anímico, porque yo ya pasé por eso. Yo ya fracasé, porque me eché los ramos más importantes. Tengo la experiencia.' (Francisca, cohorte 2014)

Finalmente, es imposible dejar de lado el apoyo familiar, el cual se muestra como un soporte emocional e incluso vocacional, que les ayuda a no desistir frente a la frustración en momentos difíciles. En muchos casos la familia toma un rol protagonista a la hora de decidir si seguir o no con la carrera y le da a los estudiantes el impulso y la motivación necesarias para seguir estudiando.

Tenía dos opciones: Una que era ceder a la frustración y cambiarme de carrera a Ecoturismo. Estaba frustrado total. Y ahí dije: 'O me esfuerzo y sigo'. Y ahí yo estaba a punto, si dije: Voy a renunciar a la Facultad. Ahí mi papá me dijo: 'No, piénsalo bien. Estás cediendo a la frustración. Piénsalo bien'. Porque yo le dije: 'Me voy a cambiar de carrera'. Me dijo: 'No'. Le dije: '¿Por qué? Si ya estoy grande, puedo decidir'. Me dijo: 'No, porque sé que estás frustrado'. Fue como pelea. Igual me hizo pensar y fue como buena jugada. Y ahí dije: 'Ya, tengo buena prioridad por mi ingreso PSU. Me voy a armar un horario bueno y hay cosas que tengo que cambiar'. De partida lo que cambié fue que mi mamá me llevó al tiro al neurólogo. Yo soy muy deportista y hacía escalada. Pero como que dejé de escalar un poco, porque me topaba los horarios. Entonces tomé el DR de Natación. (Marco, cohorte 2014)

Si bien las instancias anteriormente mencionadas fueron a las que los estudiantes se refirieron con mayor frecuencia, existen otras igual de importantes que no se pueden dejar fuera del análisis. Escuela de Verano, sirvió a algunos alumnos a acercarse a la realidad de Beauchef, a comprender que la exigencia en la universidad es mayor y que existen diferencias sustanciales en capacidades y conocimientos entre los distintos alumnos que llegan a la Facultad, lo que los ayuda a no frustrarse de inmediato como alguno de sus pares al obtener los resultados de las primeras evaluaciones. Existen además nuevas modalidades de cursos como el de Resolución de Problemas, en el cual los estudiantes se dedican a resolver ejercicios en equipo, en el que colaboran para aprender en conjunto y cuentan con la asistencia inmediata de su profesor y auxiliares. Este nuevo método ha sido de mucha utilidad para varios de los entrevistados que han tenido acceso a él, quienes declaran preferirlo por sobre el sistema regular de clases en base a cátedras, en la que muchas veces se sienten perdidos, pues opinan que es mucho más productivo aprender a aplicar la materia que simplemente recibirla en clases y procesarla por su cuenta durante su estudio individual. Por último, es necesario aclarar que Taller Los Dos Relojes se encarga ahora de entregar el apoyo de guía y reforzamiento para que los estudiantes de Plan Común de Ingeniería y Ciencias aprendan y profundicen en sus contenidos más débiles, instancias que los alumnos de primer año más recientes (la iniciativa se instauró el 2017) ven con buenos ojos y aseguran que les ha servido no tan sólo en lo académico y vocacional, sino que han encontrado personas muy dedicadas que los han motivado a sentir que ellos también pueden seguir adelante y obtener un mejor rendimiento.

6.4.2. Inhibidores de apoyo

Durante las entrevistas salieron a relucir dos factores que reprimían a los alumnos de pedir ayuda. El primero, según sus propias palabras, era el ego que tenían de venir de un colegio donde sobresalían académicamente. Este ego les impedía buscar cualquier tipo de ayuda, pues nunca la habían pedido y se les hacía extraño hacerlo ahora al verse enfrentados a una situación adversa en la que nunca antes se habían visto involucrados.

Pedir ayuda yo creo que es súper importante y más si es que tienes la gente al lado tuyo que te puede ayudar. Yo creo que uno tiene que dejar de lado ese ego y esa cosa de no pedir ayuda a nadie y ser un poquito más humilde; cuando estés un poco más complicado pedir que te ayuden. Eso es clave según yo. (Pablo, cohorte 2016)

El segundo factor es la vergüenza de pedir ayuda, lo que claramente está relacionado con lo anterior. El estudiante por lo general suele tener miedo de cómo lo verá el resto y que no saber algo es signo de debilidad. Lamentablemente esto se acarrea desde la enseñanza básica y es muy difícil cambiar este paradigma el cual se desprende de un sistema de aprendizaje más bien individualista. Aquí en Beauchef, el alumno comienza de a poco a colaborar con el resto y a reconocer sus falencias, lo que lo lleva a estar más abierto a nuevas formas de estudiar y aprender.

En realidad fue como todo un semestre de desmotivación, de sentirme mal, criticarme siempre en mala, personalmente a mí y de pasar a ser como un alumno estrella en el colegio, pasé a ser de lo peor acá, fue como súper chocante. Yo no pedía ayuda, por como la vergüenza, cuando aquí hay un montón de gente que te ayuda, en Los Dos Relojes por ejemplo. Las instancias están. (Hugo, cohorte 2017)

Los cuatro conceptos expuestos anteriormente dan forma al relato de cada uno de los estudiantes y sirven para explicar o al menos acercarse a entender el comportamiento de aquellos alumnos que contra todo pronóstico lograron tener resultados académicos por sobre lo esperado. Estos estudiantes se caracterizan por tener una alta autoeficacia, mostrando una sobreestimación de sus capacidades y habilidades, sobre todo en matemáticas (*mastery experience*) al momento de entrar a la carrera, lo que hace que se confíen y no logren rendir de la mejor forma el primer semestre. Ocurre otro fenómeno, en el que se diferencian de sus pares exitosos, lo cual los hace creer que nunca podrían llegar a ser como ellos, deprimiéndolos e influyéndolos negativamente en su rendimiento. Esta baja de estado anímico y estrés (*emotional arousal*), puede afectar en cómo los estudiantes realizan sus tareas y eventualmente sentirse incapaces. Pese a los aspectos negativos, muestran tener una alta autoeficacia que los impulsa a ponerse nuevamente de pie y enfrentar el segundo semestre con una nueva visión.

Todos cuentan con una auto-regulación precaria en su aprendizaje al momento de entrar a la Universidad. Luego de pasar la frustración de los ramos reprobados, muestran regular su estudio adquiriendo un enfoque en el que planifican y organizan sus horarios y tareas a realizar de forma más estructurada, lo que nunca habían hecho antes, dando paso además a la resolución de ejercicios, dedicándole gran parte del tiempo de su estudio a esta actividad. La mayoría de estos alumnos cuentan con una perspectiva de futuro alta, en la que se ven motivados por seguir el objetivo de entrar a estudiar a su especialidad. Su instrumentalidad percibida en primer semestre

es baja, pues suelen ver cada asignatura y tarea como un obstáculo para llegar a cumplir su objetivo. Lo que cambia en segundo semestre al darse cuenta que al planificar y organizarse pueden darle un mayor sentido a las tareas que realizan. Los estudiantes suelen buscar ayuda mayoritariamente en Tutorías, psicólogos de Calidad de Vida y en sus mismos pares y familiares. Tutorías es una buena instancia para aprender a estudiar, las horas con el psicólogo los ayudan a entender mejor su situación en la Facultad y resolver problemas vocacionales, mientras que en sus pares y familiares suelen encontrar contención y apoyo motivacional.

7. Resultados cuantitativos

La encuesta LEARN+ se hizo presencialmente a 326 estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile, pertenecientes a las cohortes del año 2016 y 2017. El cuestionario consta de 63 preguntas dirigidas a conocer más sobre los métodos de estudio y aprendizaje que los alumnos de primer año utilizan, donde cada pregunta se contesta haciendo uso de una escala Likert de 5 niveles, en la cual 5 es totalmente de acuerdo y 1 es totalmente en desacuerdo.

En el siguiente capítulo se explica cómo se abordó y analizó la encuesta LEARN+ y cuál era el objetivo de esta. Se realiza un análisis descriptivo para entender de qué manera la población de Beauchef se comporta al estudiar, es decir, si usando un aprendizaje superficial, profundo o estratégico. Luego se procede a hacer un análisis factorial exploratorio con el fin de obtener una mayor noción de cuáles categorías o grupos de preguntas influían más en el instrumento. Una vez con esto ya claro, se da paso a clusterizar a la población, obteniendo 3 perfiles de estudiantes: uno con bajo nivel de uso de herramientas estratégicas, otro con un aprendizaje altamente profundo y estratégico y el último con un aprendizaje superficial predominante.

7.1. Análisis descriptivo

El objetivo de la encuesta es poder caracterizar a la población de Beauchef utilizando 3 categorías de aprendizaje, es decir, si es que el estudiante al momento de aprender utiliza un aprendizaje superficial, profundo o

estratégico. Cada una de las categorías anteriores, consta de 4 preguntas que intentan explicar dichas dimensiones de aprendizaje, por lo tanto, cada categoría podrá obtener un puntaje máximo de 20.

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Aprendizaje superficial	5	20	13,89	3,27
Aprendizaje profundo	4	20	14,53	3,74
Aprendizaje estratégico	4	20	13,37	3,72

Tabla 3: Análisis descriptivo encuesta LEARN+.

Se aprecia en la tabla anterior que la categoría con mayores puntajes en promedio es la de aprendizaje profundo, mostrando una media de casi 15 puntos, lo que es bastante alto, por otro lado la de menores valores es la de aprendizaje estratégico con 13,37 puntos, pero no muy lejos eso sí del aprendizaje superficial (13,89 puntos).

Para entrar más en detalle en cada categoría y así entender de mejor manera sus puntajes en relación a la escala Likert de 5 puntos que se empleó, se procede a continuación a sub-dividir cada una en sus cuatro preguntas respectivas.

Partiendo por el caso de aprendizaje superficial (detalle que se puede ver en la tabla 4), la pregunta con la media más alta es la *q31: A menudo tengo que estudiar una y otra vez cosas que realmente no me hacen mucho sentido* con 3,79 puntos y la con menor media es la *q25: Muchas de las cosas que he aprendido permanecen en mi mente como ideas sin relación*, alcanzando los 3,08 puntos. Lo que da a entender que en promedio el estudiante encuentra muchos nuevos conceptos que no le hacen sentido, pero de alguna forma intenta relacionarlos, aunque esto no sea de manera profunda.

	Media	Desv. Típ.
q23: A menudo he tenido problemas para encontrar el sentido a las cosas que tengo que recordar.	3,62	1,11
q25: Muchas de las cosas que he aprendido permanecen en mi mente como ideas sin relación.	3,08	1,06
q29: Los temas que estudiamos son presentados de una manera tan complicada que a menudo no puedo entender qué significan.	3,40	1,09
q31: A menudo tengo que estudiar una y otra vez cosas que realmente no me hacen mucho sentido.	3,79	1,00

Tabla 4: Set de preguntas, aprendizaje superficial.

Siguiendo con el aprendizaje profundo, la media más alta la tiene la pregunta *q34: Intento relacionar lo que he aprendido en un curso con lo aprendido en otros*, seguida muy de cerca por *q33: Mientras voy leyendo material nuevo, trato de relacionarlo con lo que ya sé sobre el tema*. Las medias anteriores son bastante altas y bordean los 3,9 puntos, considerando que el puntaje máximo es de 5. Por otra parte, la menor media corresponde a la pregunta *q27: Las ideas que he encontrado en mis lecturas académicas han gatillado largas cadenas de pensamiento*, alcanzando 3,21 puntos. Esto muestra que el estudiante en promedio busca darle sentido a lo que aprende, pero quizás no a un nivel muy grande de profundidad.

	Media	Desv. Típ.
q27: Las ideas que he encontrado en mis lecturas académicas han gatillado largas cadenas de pensamiento.	3,21	1,07
q28: Observo cuidadosamente la evidencia para llegar a mi propia conclusión sobre lo que estoy estudiando.	3,52	0,92
q33: Mientras voy leyendo material nuevo, trato de relacionarlo con lo que ya sé sobre el tema	3,89	0,83
q34: Intento relacionar lo que he aprendido en un curso con lo aprendido en otros.	3,91	0,87

Tabla 5: Set de preguntas, aprendizaje profundo.

Por último, en la sección de aprendizaje estratégico, se tiene que la pregunta con mayor puntaje dentro de los estudiantes es la *q24: Pongo mucho esfuerzo en mis estudios*, promediando 3,86 puntos y la con menor media es la *q30: Organizo mi tiempo de estudio cuidadosamente para hacer mejor uso de él*, resultando en 3,07 puntos. Mostrando que en general los alumnos suelen poner esfuerzo en sus estudios, pero fallan al momento de organizarse.

	Media	Desv. Típ.
q24: Pongo mucho esfuerzo en mis estudios.	3,86	1,04
q26: En general, he sido sistemática/o y organizada/o en mis estudios.	3,14	1,19
q30: Organizo mi tiempo de estudio cuidadosamente para hacer mejor uso de él.	3,07	1,14
q32: Priorizo cuidadosamente mi tiempo para asegurar que me alcance para todo lo que tengo que hacer.	3,30	1,11

Tabla 6: Set de preguntas, aprendizaje estratégico.

7.2. Análisis factorial exploratorio

Si bien este estudio de la encuesta LEARN+ se basa en el análisis de estas 3 categorías de aprendizaje, también se procede a hacer un análisis factorial para saber qué otras dimensiones pueden ser relevantes y cuáles no a la hora de clusterizar la población en el siguiente apartado.

Le medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin dio un resultado de 0,858 lo que es bueno considerando que 1 es el mejor valor posible, de lo cual se desprende que no hay problemas en llevar el análisis factorial a cabo. Se llegó a un número de 13 factores, luego de eliminar 9 preguntas del cuestionario debido a que no aportaban lo suficiente después de analizar la matriz de correlación anti-imagen (sacando a aquellas que no tuvieran coeficientes lo suficientemente cercanos a 1 en comparación con sus pares). Si bien los 13 factores explicaban un 60% de la varianza, los grupos conformados después del factor 6 solían tener tan sólo dos preguntas y no alcanzaban a constituir una nueva categoría. Por lo tanto, se decidió quedar con estos 6, los cuales eran las tres categorías de aprendizaje anteriormente mencionadas y 3 nuevas categorías; Enseñanza para la comprensión, Alineamiento constructivo y E-Learning, de las cuales se puede ver el detalle en el Anexo D.

Para testear la fiabilidad y consistencia de las 6 categorías se analiza el Alfa de Cronbach de cada una de ellas.

Categoría	Alfa de Cronbach	Nº de preguntas
Aprendizaje superficial	0,764	4
Aprendizaje profundo	0,726	4
Aprendizaje estratégico	0,849	4
Enseñanza para la comprensión	0,736	4
Alineamiento constructivo	0,697	4
E-Learning	0,740	4

Tabla 7: Alfa de Cronbach por categoría.

De la tabla anterior se desprende que todas son buenas categorías con las cuales poder trabajar al contar con coeficientes de Alfa de Cronbach muy cercanos a 1.

7.3. Análisis de clusters

A continuación, se segmentará la población en distintos conglomerados basando dicha separación en las categorías de aprendizaje superficial, profundo y estratégico. Luego de esto, se cruzará la información de esas categorías de aprendizaje con los 3 factores referentes a Enseñanza para la comprensión, Alineamiento constructivo y E-Learning, para ver cómo se comportan aquellas variables con respecto al modo de aprendizaje de cada estudiante.

Para crear los conglomerados se realiza el método de K-medias con 2, 3 y 4 segmentos. Para el primer caso, con 2 conglomerados, no hay diferencias significativas entre el aprendizaje superficial de ambos grupos ni con el aprendizaje profundo, por lo que no parece ser una opción muy interesante para tratar y se termina por descartar. Con 4 clusters, no hay diferencias significativas en la categoría de aprendizaje superficial entre los conglomerados 1 y 4. Por otra parte, en la dimensión de aprendizaje profundo los segmentos 1 y 3 son muy parecidos y finalmente, los clusters 2 y 4 son muy similares en cuanto a su aprendizaje estratégico. Al haber demasiadas coincidencias, no parece ser una buena opción para dividir y caracterizar la población, por lo que se descarta también esta alternativa.

La clusterización con 3 conglomerados arroja por su parte, tan sólo una diferencia no significativa (al 95% de confianza) entre el aprendizaje profundo del grupo 1 y 3. Mientras todas las otras categorías muestran comportarse de manera distinta entre clusters, por lo que parece ser la mejor opción a analizar. Lo siguiente puede corroborarse en la siguiente tabla obtenida al realizar ANOVA de una vía (visible en la tabla 8) y su respectivo gráfico (el que se muestra en la figura 1).

Variable dependiente	(I) Número inicial de casos	(J) Número inicial de casos	Diferencia de medias (I-J)	Error Típico	Sig.	Límite inferior (al 95%)	Límite superior (al 95%)
Aprendizaje profundo	1	2	-1,587	0,388	0,00	-2,52	-0,65
		3	0,103	0,341	1,00	-0,72	0,92
	2	1	1,587	0,388	0,00	0,65	2,52
		3	1,690	0,374	0,00	0,79	2,59
	3	1	-0,103	0,341	1,00	-0,92	0,72
		2	-1,690	0,374	0,00	-2,59	-0,79

Tabla 8: ANOVA de una vía, niveles de significancia.

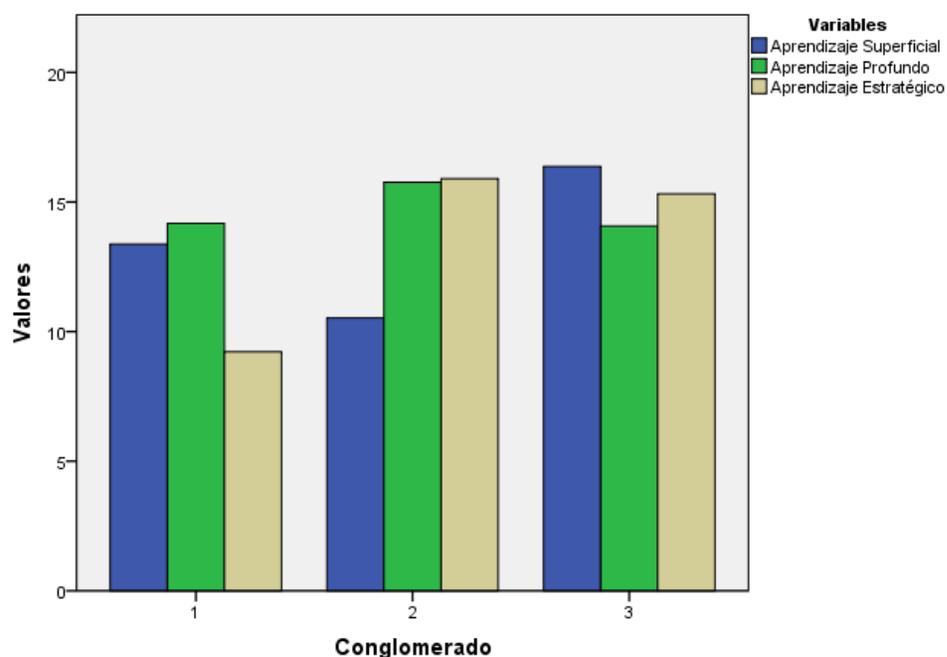


Figura 1: Gráfico de 3 clusters.

Cluster 1: Se conforma por una cantidad no menor de estudiantes (112). Poseen el más bajo nivel de aprendizaje estratégico, es decir, no son sistemáticos ni organizados y el esfuerzo que ponen a la hora de aprender es más bien precario. La sorpresa en este caso es que muestran niveles similares de aprendizaje profundo y superficial, teniendo una leve inclinación hacia el primero.

Cluster 2: Este es el grupo que posee la menor cantidad de estudiantes (81). Poseen en promedio los mejores puntajes en las categorías de aprendizaje profundo y estratégico y presentan la menor cantidad de puntos en superficialidad. Son alumnos estudiosos, constantes, que se esfuerzan a diario y que son capaces de organizarse. Este grupo busca entender la materia con mayor profundidad y hacer conexiones y relaciones entre distintos ramos y conocimientos previos para obtener un mejor entendimiento de lo que se les está enseñando.

Cluster 3: Estos estudiantes constituyen la mayoría de la muestra (133). Su manera de aprender es superficial, es decir, no intentan tener un entendimiento acabado de lo que se les está enseñando. Aun así, no dejan de lado la estrategia, así que se organizan con sus estudios (en menor medida que el cluster 2) y esfuerzan, pero no logran interiorizar la materia, sino que son más de adoptar mecánicas de resolución de ejercicios y repetirlas a partir de ello.

El detalle se puede ver en la siguiente tabla, donde se destaca en amarillo los valores más altos de cada categoría y con rojo los valores más bajos.

	1			2			3			Total		
	Medi a	N	Desv . Típ.	Medi a	N	Desv . Típ.	Medi a	N	Desv . Típ.	Medi a	N	Desv . Típ.
Aprendizaje superficial	13,37	112	2,935	10,53	81	1,918	16,37	133	1,873	13,89	326	3,269
Aprendizaje profundo	14,18	112	2,641	15,77	81	2,825	14,08	133	2,563	14,53	326	2,743
Aprendizaje Estratégico	9,22	112	1,868	15,90	81	2,354	15,32	133	2,333	13,37	326	3,720

Tabla 9: Medias de tipo de aprendizaje por cluster.

Para ver más en detalle cómo los estudiantes de cada cluster respondieron ante cada una de las preguntas de su respectiva categoría, se muestra a continuación cada conglomerado con su set de interrogantes.

En aprendizaje superficial, tanto el cluster 1 como el 2 presentan en cada una de las preguntas puntajes inferiores a la media, lo que significa que el aprendizaje de ambos grupos es menos superficial que el tres, quien cuenta con los mayores valores. Cabe volver a hacer notar que la pregunta *q31: A menudo tengo que estudiar una y otra vez cosas que realmente no me hacen mucho sentido* es la que presenta el mayor puntaje en todos los conglomerados, lo cual refleja que el grado de incertidumbre y confusión que los alumnos sienten al momento de estudiar las nuevas asignaturas en la Facultad no es menor. Si se ordenan de mayor a menor las preguntas, se ve que en cada cluster el orden es el mismo (q31, q23, q29, q25) sólo que se diferencian claramente en términos de magnitud. El cluster 2 muestra un dato interesante, donde la pregunta *q25: Muchas de las cosas que he aprendido permanecen en mi mente como ideas sin relación* muestra una media muy baja de 2,25 lo cual indica y reafirma una característica muy importante dentro de la auto-regulación y un enfoque de aprendizaje más profundo, que es la de relacionar las ideas y los conceptos que se les enseñan, con el fin de aprenderlos y aplicarlos y no tan sólo repetirlos para resolver una prueba. A diferencia del cluster 3, quienes presentan en esa misma pregunta una media muy alta de 3,67 comparada con el total de estudiantes encuestados.

	1			2			3			Total		
	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.
q23 (1)	3,54	112	1,098	2,65	81	,911	4,28	133	,700	3,62	326	1,107
q25 (2)	2,98	112	1,004	2,25	81	,767	3,67	133	,885	3,08	326	1,061
q29 (3)	3,24	112	1,076	2,56	81	,908	4,04	133	,792	3,40	326	1,098
q31 (4)	3,61	112	,924	3,07	81	1,022	4,38	133	,660	3,79	326	1,004

Tabla 10: Medias por pregunta, aprendizaje superficial.

- (1) q23: A menudo he tenido problemas para encontrar el sentido a las cosas que tengo que recordar.
- (2) q24: Pongo mucho esfuerzo en mis estudios.
- (3) q29: Los temas que estudiamos son presentados de una manera tan complicada que a menudo no puedo entender qué significan.
- (4) q31: A menudo tengo que estudiar una y otra vez cosas que realmente no me hacen mucho sentido.

Siguiendo con el aprendizaje profundo, el cluster 2 muestra tener mayores puntajes en cada una de las preguntas. Los otros dos conglomerados por su parte, están por debajo de la media del total de las respuestas, aunque se puede notar que el cluster 1 posee medias bastante altas en las preguntas *q33: Mientras voy leyendo material nuevo, trato de relacionarlo con lo que ya sé sobre el tema* y *q34: Intento relacionar lo que he aprendido en un curso con lo aprendido en otros*, mostrando que si bien este cluster no posee una aproximación estratégica al estudio, sí considera relacionar los conceptos aprendidos con lo nuevo, generando un aprendizaje un tanto más profundo. Otro aspecto interesante de este grupo, es que poseen en las preguntas *q27: Las ideas que he encontrado en mis lecturas académicas han gatillado largas cadenas de pensamiento* y *q28: Observo cuidadosamente la evidencia para llegar a mi propia conclusión sobre lo que estoy estudiando*, valores menores (3,07 y 3,34 respectivamente) incluso que el cluster 3, quienes se caracterizan por tener el aprendizaje más superficial entre todos. Un valor baja en esas preguntas puede dar a entender una falta de iniciativa, por no aproximarse activamente a su aprendizaje, lo que iría en línea con el perfil del cluster 1, es decir, estudiantes con precarias herramientas estratégicas.

	1			2			3			Total		
	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.
q27 (1)	3,07	112	1,071	3,54	81	1,073	3,13	133	1,033	3,21	326	1,070
q28 (2)	3,34	112	,926	3,84	81	,873	3,47	133	,892	3,52	326	,917
q33 (3)	3,88	112	,761	4,19	81	,776	3,73	133	,863	3,89	326	,825
q34 (4)	3,89	112	,884	4,20	81	,765	3,75	133	,883	3,91	326	,871

Tabla 11: Medias por pregunta, aprendizaje profundo.

- (1) q27: Las ideas que he encontrado en mis lecturas académicas han gatillado largas cadenas de pensamiento.
- (2) q28: Observo cuidadosamente la evidencia para llegar a mi propia conclusión sobre lo que estoy estudiando.
- (3) q33: Mientras voy leyendo material nuevo, trato de relacionarlo con lo que ya sé sobre el tema
- (4) q34: Intento relacionar lo que he aprendido en un curso con lo aprendido en otros.

Finalmente, en la categoría de aprendizaje estratégico, el cluster 1 como bien se había mencionado previamente, tiene valores muy por debajo de la media total en cada una de las preguntas que dispone la categoría. Teniendo llamativos valores en las preguntas *q26: En general, he sido sistemática/o y organizada/o en mis estudios* y *q30: Organizo mi tiempo de estudio cuidadosamente para hacer mejor uso de él*, con puntajes de 2,05 y 1,98 respectivamente, acusando una gran falta de organización y planificación. Por su parte los cluster 2 y 3, poseen según la tabla 12 valores por sobre la media total y su puntajes por pregunta son bastante parecidos entre sí, mostrando que si bien sus aproximaciones al aprendizaje distan mucho al tener perfiles superficiales o profundos, el nivel de esfuerzo, organización y planificación que emplean al momento de estudiar es muy similar entre ambos (los detalles pueden consultarse en la tabla 12).

	1			2			3			Total		
	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.
q24 (1)	2,96	112	,943	4,37	81	,782	4,31	133	,709	3,86	326	1,043
q26 (2)	2,05	112	,708	3,86	81	1,034	3,61	133	,920	3,14	326	1,186
q30 (3)	1,98	112	,723	3,75	81	,859	3,58	133	,863	3,07	326	1,137
q32 (4)	2,23	112	,723	3,91	81	,897	3,82	133	,806	3,30	326	1,112

Tabla 12: Medias por pregunta, aprendizaje estratégico.

- (1) q24: Pongo mucho esfuerzo en mis estudios.
- (2) q26: En general, he sido sistemática/o y organizada/o en mis estudios.
- (3) q30: Organizo mi tiempo de estudio cuidadosamente para hacer mejor uso de él.
- (4) q32: Priorizo cuidadosamente mi tiempo para asegurar que me alcance para todo lo que tengo que hacer.

Como se mencionó anteriormente, existen otras dimensiones que afectan al estudiante, que tienen que ver con el contexto en el que desarrollan su aprendizaje. Los resultados que muestra la siguiente tabla son consistentes con los clusters propuestos, donde todas las categorías de contexto, es decir, enseñanza para la comprensión, alineamiento constructivo y e-learning, tienen sus resultados más altos en el cluster número 2, quienes son los estudiantes más organizados y de aprendizaje más profundo. En la otra vereda, todos los valores más bajos de dichas categorías se encuentran en el tercer cluster, lo que no sorprende, pues son el grupo con el método de aprendizaje más superficial. Por su parte, el cluster número 1 muestra tener valores bajo la media en cada una de las categorías, lo que va acorde a su perfil desorganizado.

	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.
Enseñanza para la comprensión	13,42	112	2,843	15,11	81	2,837	12,69	133	3,139	13,54	326	3,108
Alineamiento constructivo	13,89	112	2,703	15,43	81	2,598	13,32	133	2,872	14,04	326	2,865
E-Learning	14,29	112	2,994	15,35	81	3,099	14,11	133	3,254	14,48	326	3,159

Tabla 13: Medias de contexto del aprendizaje por cluster.

Para comparar cada uno de los clusters en términos de rendimiento académico, se utilizó el promedio ponderado de cada uno de los estudiantes encuestados, el cual se entiende como el promedio de todos los ramos cursados a la fecha por el alumno, sin contar los ramos reprobados. La base de datos no contaba con las notas de 16 de los encuestados, por lo que el universo en este caso se vio reducido a 310 estudiantes. En la siguiente tabla se puede observar que los alumnos del cluster 2 fueron los que obtuvieron el promedio más alto de los tres. Por lo tanto, aquellos que mencionaron tener en la encuesta un perfil organizado y un aprendizaje más profundo mostraron tener un mejor rendimiento académico en lo que llevan de Plan Común. Por otra parte, los clusters 1 y 2 muestran tener una leve diferencia (de alrededor de 3 centésimas), mostrando tener rendimientos similares.

1			2			3			Total		
Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.	Media	N	Desv. Típ.
5,27	109	,31638	5,45	77	,42378	5,29	124	,33089	5,33	310	,35816

Tabla 14: Promedio de notas por cluster.

A modo de generalidad, según la encuesta LEARN+ el alumno de primer año en Beauchef es uno que suele poner esfuerzo en sus estudios, pero falla al momento de organizarse. Al aprender intentan darle sentido a los nuevos conocimientos que adquieren y relacionarlos entre sí o con experiencias pasadas, pero no con un grado de profundidad mayor, dejando varias ideas inconexas en el proceso.

Más en detalle, el estudiantado se divide en tres grandes grupos. El que presenta el mayor número de estudiantes (41% de la muestra) es un grupo que aprende superficialmente, que apunta sus estrategias de estudio y esfuerzos a seguir pautas y mecanizar procesos de manera organizada y sistemática, pero sin adquirir un conocimiento acabado de la materia.

Por otra parte, el grupo más pequeño en cantidad (25%) es el de estudiantes que presentan un aprendizaje altamente profundo y estratégico, es decir, son quienes intentan entender los conceptos de manera más teórica y precisa.

Pueden entender claramente la utilidad de las asignaturas que les enseñan, son capaces de reflexionar y construir relaciones con materias pasadas y contenidos de otros cursos. Son muy organizados y de planificar sus actividades.

Finalmente, existe un grupo no menor (34%), que se caracteriza por contar con una gran falta de estrategias de estudio, es decir, no son organizados, ni sistemáticos y su esfuerzo por aprender es menor a los otros dos perfiles. A pesar de eso muestran niveles de aprendizaje profundo y superficial parecidos, convirtiéndolos en un grupo interesante a tratar en un posterior análisis.

Aquellos alumnos que mostraron tener un mayor uso de estrategias de estudio y un aprendizaje profundo (cluster 2), mostraron rendir mejor académicamente en comparación a sus pares. Por su parte, los estudiantes pertenecientes a los grupos de aprendizaje superficial (cluster 1) y los menos estratégicos (cluster 3), presentaron rendimientos similares, donde sus promedios no mostraron ser tanto más bajos que los del cluster 2.

8. Discusión

El presente trabajo detalla la importancia que los conceptos claves de la investigación en educación de la ingeniería tienen en el rendimiento de los alumnos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile. A nivel nacional, poco y nada se ha llevado a cabo en cuanto a la investigación de dichos conceptos, los cuales han mostrado tener una importancia reveladora en el rendimiento y motivación de los alumnos en las últimas décadas a nivel internacional. A través de este estudio se ha podido comprobar empíricamente que la realidad en Chile es similar a lo vivido por estudiantes en escuelas de ingeniería en el extranjero. Este es recién el punto de partida, por lo cual se requiere concientizar a las instituciones, académicos, unidades de apoyo y alumnos para que el aprendizaje activo centrado en el estudiante logre tomar cada día mayor protagonismo en ingeniería y ciencias dentro del territorio nacional y para que aquellas instituciones que ya se encuentran haciendo avances significativos dentro de esta área, como Beauchef, puedan

encauzar sus esfuerzos de manera óptima adecuándose a las necesidades y realidades de su propio cuerpo de alumnos.

8.1. Aprendizaje auto-regulado

La auto-regulación en el aprendizaje de cada alumno es fundamental para hacer frente a las adversidades enfrentadas por cada uno de ellos en el primer año de Universidad. La concepción de un método propio de aprendizaje y la utilización de estrategias de estudio con el fin de regularizar su situación en este nuevo camino, están indudablemente ligadas a la persistencia y el éxito académico en la educación superior, tal cual lo propone Zimmerman (1990), quien incluso ve este comportamiento y esfuerzo consciente por parte de los estudiantes, como un gatillante motivacional que los ayuda a congeniar con la carrera, sentirse más parte de ella y por consiguiente, permanecer más tiempo disfrutando de la misma.

La realidad retratada en el presente estudio no dista demasiado de lo vivido internacionalmente en otras escuelas de ingeniería. Por el relato extraído de las entrevistas, el estudiante de Beauchef por lo general entra con una auto-regulación precaria que viene acarreada desde el colegio, quienes al no tener un método de aprendizaje internalizado suelen generar perfiles maladaptativos que conllevan eventualmente a la obtención de peores notas y la posterior deserción (Burtner, 2004). Sin embargo, los perfiles de estudiantes analizados en este trabajo hicieron algo distinto para hacer frente a este quiebre, apareciendo como el factor más relevante la organización y planificación de sus propios tiempos y tareas, actividad que antes no realizaban en ningún caso.

Por otra parte, la encuesta LEARN+ mostró que los estudiantes pertenecientes al grupo de aprendizaje profundo (quiénes son minoría), es decir, quienes se esfuerzan más, utilizan de mejor manera sus estrategias de estudio y tienen más clara la utilidad de sus recursos disponibles, aprenden más a lo largo del semestre. Lo que va en línea con uno de los más recientes estudios realizado por (Nelson, 2015), donde estudiantes de un curso introductorio de ingeniería que presentaron perfiles de aprendizaje similares (denominados en inglés como *Strategic y Knowledge-Building profiles*) mostraron aprender más a lo

largo de dicho semestre comparados a la mayoría de sus compañeros de curso.

Al conocer las estrategias de estudio mayormente utilizadas por los estudiantes de Beauchef, para obtener un rendimiento mejor de lo esperado, se puede concientizar, difundir y reforzar dichas prácticas de manera mucho más masiva y dar pie a la creación de hábitos de estudio en etapas tempranas de la carrera (dirigido a alumnos de primer año de universidad). Un mayor conocimiento de estas prácticas de estudio, hará que los estudiantes puedan enfocar sus esfuerzos en métodos específicos de aprendizaje, que los ayuden a través del primer semestre a encontrar su propia forma de estudiar y aprender, proceso que actualmente parece ser difícil, dado que los alumnos recién ingresados a la Universidad cuentan con una baja y casi nula utilización de estrategias de estudio.

8.2. Autoeficacia

La autoeficacia estudiada a lo largo del tiempo en ingeniería ha mostrado ser un factor importante a la hora de contribuir al éxito académico. La percepción del estudiante de Beauchef respecto a sus propias habilidades y capacidades tal y como se vio anteriormente, juega un rol principal al tratar de anteponerse a nuevos desafíos de manera exitosa. Esta realidad ha sido ampliamente estudiada en el mundo, uno de los estudios más influyentes y recientes (Honicke & Broadbent, 2016) muestra cómo estudiantes de ingeniería con una alta autoeficacia tuvieron un mejor rendimiento académico que sus pares, lo que se suma a los planteamientos fundamentales de (Bandura, 1982) quien encontró que los estudiantes con mayor autoeficacia eran más propensos a lograr objetivos y tareas mucho más complejas que el resto.

De la experiencia transmitida por los estudiantes entrevistados se aprecia que la dimensión de *mastery experience* cuenta con una connotación negativa en algunos casos, pues si bien los alumnos al entrar a Beauchef se sienten capaces y competentes, esto mismo los lleva a confiarse demasiado, teniendo malos resultados en su primer semestre. Lo anterior no se ha encontrado en la literatura y se muestra como una dimensión interesante a tener en cuenta, pues la forma en la que los estudiantes de Ingeniería y Ciencias se aproximan al aprendizaje en la Universidad en un comienzo, va de la mano con lo que

ellos siempre han venido haciendo en sus respectivos establecimientos de educación primaria, lo que genera una incongruencia entre el contexto (las exigencias y demandas de la Escuela) y su capacidad de estudiar y aprender.

Otra dimensión que adquiere un carácter negativo es la referente a *vicarious experience* a la que se le decidió llamar "diferenciación de pares", donde el alumno decae anímicamente y ve empeorado su rendimiento al darse cuenta que los demás estudiantes tienen capacidades y conocimientos distintos y superiores al suyo. Esto tampoco había aparecido en la literatura y representa un concepto digno de posteriores investigaciones, pues va en contraste de la identificación directamente proporcional que propone el *vicarious experience*, en la cual si se ve a un compañero parecido teniendo éxito, el individuo piensa que también puede llegar a serlo, o bien si ve a un compañero fallar, él cree que también fracasará. Esto puede darnos rasgos de la personalidad de los estudiantes de Beauchef y cómo la diversidad del ecosistema inseguriza a algunos grupos al ver a otros grandes grupos tener ventaja por sobre sus competencias.

De lo aprendido en el presente estudio, se extrae que es necesario transmitir mejor a los estudiantes recién ingresados a la Universidad sobre las exigencias de la carrera de Ingeniería y Ciencias, ya que muchas de las frustraciones que los hacen dudar de sus capacidades y los llevan a tener un bajo rendimiento, vienen dadas del choque académico que sufren del contraste vivido de su experiencia en el colegio, versus la realidad que deben enfrentar en este nuevo contexto. Choque que no tan sólo tiene que ver con la institución de educación superior a la que llegan, sino que también se desprende del contraste que observan en las capacidades y conocimientos de sus compañeros, quienes en ciertos casos suelen estar mejor preparados.

8.3. Perspectiva de futuro

La teoría ha explicado y mostrado la importancia de la perspectiva de futuro en el aprendizaje, donde se ha enfatizado en el efecto que la proposición de metas y objetivos logra aumentar la motivación del individuo, obteniendo por consiguiente, un mejor rendimiento y persistencia dentro de la carrera (Simon et al., 2004). Los estudiantes entrevistados muestran tener una perspectiva de futuro bastante potente, objetivos a largo plazo que van desde tener muy

clara la especialidad que desean seguir, hasta una percepción muy sólida de lo que quieren hacer laboralmente. Esto los ayuda a seguir adelante sin importar los obstáculos que puedan encontrarse en el camino, pensando siempre en un bien mayor. Cabe destacar, que también hay casos de estudiantes que tenían y siguen teniendo una vocación difusa y sentimientos encontrados con la carrera misma, pero que aún así lograron revertir su situación y tuvieron éxito a nivel académico. Esto lleva a pensar que la perspectiva de futuro no puede ser tan decidora a la hora de explicar las mejores de rendimiento, por lo que es aconsejable medir esta dimensión de manera más cuantitativa, con cuestionarios especializados en la materia como la *MAE Survey* (Chasmar & Benson, 2016) aplicada a estudiantes de ingeniería civil industrial, la que fue también respaldada por entrevistas que permitieron explicar mejor el impacto del instrumento.

Por último, si bien la encuesta LEARN+ no está especializada en medir el efecto de perspectiva de futuro, se encontraron efectos significativos en dos de las categorías que se relacionan con el contexto en el que el alumno desarrolla su aprendizaje, las cuales son: enseñanza para la comprensión y alineamiento constructivo. A primera vista, estas categorías pueden tener nombres confusos, pero una vez que se ven cada una de las preguntas que contienen, ambas pueden relacionarse con el concepto de instrumentalidad percibida, que es la utilidad y coherencia que los estudiantes pueden darle a una determinada tarea, materia o asignatura en pro de un objetivo mayor relacionado con su carrera. Estas categorías muestran ser más altas en los alumnos con aprendizaje más profundo y estratégico y evidentemente más bajas en los estudiantes de aprendizaje superficial, lo que muestra una relación congruente con la teoría internacional, donde los alumnos que cuentan con una instrumentalidad percibida mayor, aprenden más o de forma más profunda.

Tanto la FCFM como otras escuelas de ingeniería a nivel nacional, pueden encontrar en este estudio un punto de partida que sirva para potenciar vocacional y motivacionalmente al estudiante en etapas tempranas de su malla curricular, con el objetivo de vincularlos más fuertemente con sus estudios y que vean así de manera más clara la utilidad que los primeros cursos pueden entregarles para su desarrollo como estudiantes y su futuro laboral. El compromiso que adquieran con sus estudios los ayudará a motivarse y disfrutar de la carrera, aumentando su persistencia en la misma.

8.4. Búsqueda de ayuda

El concepto de búsqueda de ayuda ha sido utilizado en la literatura por Zimmerman (1990) como una de las 14 dimensiones contenidas en el aprendizaje auto-regulado. En el presente estudio, dicha dimensión mostró cobrar una importancia significativa en el relato de cada uno de los entrevistados, haciendo imprescindible tratar el concepto expuesto con mayor profundidad y estudiarlo como una categoría en sí misma.

El apoyo puede venir de distintas instancias, ya sea, de la misma Facultad en la forma de Tutorías, psicólogos del área de Calidad de Vida e incluso de sus propios pares y personas cercanas. Este apoyo puede ser psicológico, vocacional o académico, siendo cada uno de ellos igual de relevantes a la hora de ayudar al estudiante a decidir permanecer en la carrera y revertir su situación académica.

Como se dijo previamente, la búsqueda de ayuda no es un concepto tratado con profundidad internacionalmente y no suele tomarse en cuenta por otras universidades de ingeniería como un factor decisivo al momento de mejorar el rendimiento académico (ya sea por diferencias culturales o porque simplemente no ha aparecido desde la data extraída en sus casos de estudio). Es por esto, que la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile, tiene la gran oportunidad y el deber de estudiar con mayor detalle este fenómeno en particular. Las instancias de apoyo existen en la Escuela, pero ¿Cómo optimizar estos recursos?, ¿Cómo poder llegar de mejor forma a los estudiantes? Muchos de los alumnos dicen tener en cuenta las instancias de apoyo que ofrece Beauchef, y si bien una parte las ocupa, hay otra gran parte que no se atreve a acercarse a estas opciones.

El ego de haberse considerado siempre los mejores y la vergüenza de pedir ayuda son factores potentes y más que suficientes para alejar a los alumnos de estas instancias, la mayoría simplemente no están acostumbrados a pedirla. Más allá de los problemas de difusión que estas oportunidades de soporte puedan mostrar (que los estudiantes reconocen que existen) se deja entrever algo que va más allá, lo cual se refleja en que los alumnos incluso sabiendo que existen estas instancias, decidan no formar parte de ellas.

El principal atributo que destacan los estudiantes con cada una de las respectivas instancias de soporte encontradas en su camino académico, es la cercanía. Auxiliares cercanos en Tutorías, la empatía de los psicólogos de Calidad de Vida, la amabilidad y preocupación de un profesor, la importancia de sentirse identificados con sus pares y respaldados por su familia. Todo esto plantea un enorme desafío para la Escuela, ¿Acaso los alumnos no piden ayuda porque no sienten cercanía con su Universidad? ¿Cómo acercar más la Escuela a los estudiantes? ¿Cómo hacer que el estudiante se sienta más cómodo pidiendo y recibiendo ayuda? Los estudiantes muestran claramente necesitar ayuda, quizás muchas veces no la piden, y no lo explicitan. Es aquí donde la Facultad puede hacer algo, encontrar la mejor forma de acercarse a ellos, darles una mano de forma temprana, para que entiendan que si bien llegaron donde están, mediante su propio esfuerzo y dedicación, también ha sido parte de sus vidas el dar y recibir ayuda. Parte importante de la auto-regulación del estudiante viene dada por saber en qué se es bueno y en qué no, y si es que tienen falencias en un área en particular tienen que ser capaces de pedir apoyo.

9. Conclusiones

En la presente memoria, se analizaron los 3 más importantes conceptos presentes en la investigación de la educación de la ingeniería a nivel global: la autoeficacia, el aprendizaje auto-regulado y la perspectiva de futuro. El objetivo del estudio, fue encontrar si es que estos tienen alguna relación con las mejoras de rendimiento de los estudiantes de primer año, dada la evidente falta de prácticas de estudio y motivación que aqueja a los estudiantes de Beauchef.

La teoría internacional es bastante extensa en estas materias, así que se barajaron más de 60 artículos de educación de la ingeniería, desde los cuales se eligió trabajar definitivamente con los 3 conceptos previamente mencionados. Luego de esto, se realizó un análisis mixto, tanto cualitativo como cuantitativo, mediante la utilización de entrevistas semi-estructuradas a 16 estudiantes de 4 diferentes cohortes y una encuesta de aprendizaje y métodos de estudio a 326 estudiantes de primer año.

Del relato de los estudiantes, se desprende que en primer semestre la mayoría tiene una alta autoeficacia que los hace sobreestimar sus capacidades y competencias, esta confianza los lleva a tener una auto-regulación demasiado precaria, mostrando nulas estrategias de estudio, lo que se mezcla con una baja instrumentalidad percibida, que se muestra como una baja en la motivación por las actividades académicas que realizan a diario. Ya en el segundo semestre, luego de reprobar cierta cantidad de ramos, los estudiantes se regulan, aprenden a estudiar, conocen mejor sus capacidades, se planifican y se orientan a objetivos mayores, mostrando una mejora en su rendimiento al aumentar los niveles en dichas tres categorías.

El análisis de la encuesta LEARN+, arroja 3 grupos de estudiantes. El más grande es el grupo de aprendizaje superficial (41%); quienes se organizan en función de mecanizar procesos de estudio. Luego está el grupo más desorganizado (34%), de bajo aprendizaje estratégico y por último el cluster de menor tamaño (25%), de aprendizaje profundo y estratégico, más estructurado y sistemático. Como es de esperarse, el último grupo muestra tener un mejor rendimiento académico que los demás en lo que llevan cursado

de la carrera, aunque no es extensamente superior a los otros dos grupos, quienes por su parte muestran tener rendimientos muy similares entre sí.

La realidad de Beauchef no escapa demasiado de lo que viven los estudiantes de ingeniería a nivel internacional. Los procesos de regulación que emplean son muy parecidos. No obstante, apareció un nuevo concepto en el relato de los alumnos, que es el de búsqueda de ayuda. El soporte tanto académico como vocacional e incluso emocional muestran ser pilares fundamentales para que estos estudiantes persistan en la carrera y obtengan rendimientos por sobre lo esperado. Esta dimensión necesita ser tratada en futuros trabajos y/o programas de la Escuela y presenta un desafío que necesita trabajarse de manera conjunta con el estudiantado.

A nivel más teórico, se presenta una mutación de la fuente de *vicarious experience* de autoeficacia, que se expresa como una diferenciación de pares. El alumno decae anímicamente y ve empeorado su rendimiento al darse cuenta que los demás estudiantes tienen capacidades y conocimientos distintos y superiores al suyo. Por otro lado, la fuente de *mastery experience*, afecta negativamente a los estudiantes al ingresar a la universidad, al confiarse en su experiencia y buen rendimiento académico del colegio, el que no se replica inmediatamente en su nueva carrera.

El presente estudio servirá de insumo para la Universidad de Chile y el mundo, como una visión radiográfica de las condiciones en la que los alumnos de ingeniería de Beauchef se encuentran en la dimensión de aprendizaje. Se trataron factores académicos, psicológicos y motivacionales que captan la esencia del estudiante promedio y su relación con el ecosistema completo. Se sugiere a la Escuela tratar con especial cuidado temas como el golpe académico y social de pasar del colegio a la universidad, el autoconocimiento temprano del estudiante en cuanto a sus habilidades y técnicas de estudio, motivación vocacional y futuro laboral en Plan Común y por último, la manera de acercar el apoyo institucional, tanto académico como emocional, ajustado a las necesidades de cada perfil de estudiante.

10. Bibliografía

- Aguirre, Camila. (2016). *Superación académica en primer año de Ingeniería y Ciencias: mecanismos de permanencia y mejoramiento académico*. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Atwood & Pretz (2016). *Creativity as a Factor in Persistence and Academic Achievement of Engineering Undergraduates*.
- Bandura, «Self-Efficacy,» *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81), vol. 4, pp. 71-81, 1994.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). *Attention and self-regulation: A control-theory approach to human behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Bandura. (1982). *Self-Efficacy mechanism in human agency*.
- Burtner. (2004). *Critical-to-quality factors associated with engineering student persistence: The influence of freshman attitudes*.
- Celis. (2012). *Student Attrition and Student Time-to-Degree at a Selective Engineering School in Chile*. Documento no publicado.
- Celis et al. (2015). *Un modelo analítico para la predicción del rendimiento académico de estudiantes de ingeniería*. Revista Ingeniería de Sistemas, Volumen XXIX, 8.
- Celis, M. P. (2015). *Un modelo analítico para la predicción del rendimiento académico de estudiantes de ingeniería*. Revista Ingeniería de Sistemas, Volumen XXIX, 13.
- Chasmar. (2016). *Future Time Perspective and Self Regulated Learning: Multiple Case Studies in Industrial Engineering*. New Orleans.
- Escuela de Ingeniería y Ciencias Universidad de Chile. (26 de Octubre de 2017). *Escuela Ingeniería Universidad de Chile*. Obtenido de <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/la-escuela/124152/hechos-y-cifras>
- Escuela Ingeniería y Ciencias. (2017). *Escuela ingeniería y ciencias* . Obtenido de <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/docencia/123992/historia>

- FCFM. (2014). *Autoevaluación y Plan de Mejoramiento del Plan Común de la FCFM*. Santiago.
- Graham, R. (2018). *The global state of the art in engineering education*.
- Hilpert et al. (2012). *Examining students' future time perspective: Pathways to knowledge building*.
- Honicke & Broadbent. (2016). *The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review*.
- Lindblom, S. (2012). *Using a Research Instrument for Developing Quality at the University*.
- Meyer & Marx. (2014). *Engineering Dropouts: A Qualitative Examination of Why Undergraduates Leave Engineering*.
- Miller & Brickman. (2004). *A Model of Future-Oriented Motivation and Self-Regulation*.
- Mineduc. (2018). *Informe Anual de Matrículas en Educación Superior*.
- Nelson, K. G. (2015). *Motivational and Self-Regulated Learning of Students Taking a Foundational Engineering Course*.
- Ouweneel & Schaufeli. (2013). *Believe, and you will achieve: Changes over time in Self-Efficacy, Engagement and Performance*.
- Schunk. (1986). *Self-Efficacy and Skill Development: Influence of Task Strategies and Attributions*.
- Shell. (2013). *Profiles of Motivated Self-Regulation in College Computer Science Courses: Differences in Major versus Required Non-Major Courses*.
- Simon et al. (2004). *Placing motivation and future time perspective theory in a temporal perspective*.
- Thompson, D., & Mwavita, M. (2006). *HELP-SEEKING BEHAVIOR AMONG FRESHMEN ENGINEERING*. Oklahoma.
- Vicerrectoría de Asuntos Académicos, U. de Chile. (2017). *Informe de Admisión y Caracterización de Estudiantes Nuevos 2017*. Santiago.

Universidad de Chile. (2018). *Ficha Institucional de Datos, Informe de Evaluación Interna*.

Zimmerman. (1990). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview*.

11. Anexos

A. Listado de artículos de la IJEE y JEE utilizados

A.1. Artículos IJEE

- 1) Influence of context on ítem-specific self-efficacy and competence of engineering students. (Abadi et al., 2017).
- 2) Predicting academic success and creative ability in freshman chemical engineering students: a learning styles perspective. (Szewczyk & Avsec, 2016).
- 3) Using self determination theory principles to promote engineering students' intrinsic motivation to learn. (Trenshaw et al., 2016).
- 4) Adaptation and validation of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire –MSLQ- in engineering students in Colombia. (Ramirez-Echeverry et al., 2016).
- 5) Factors affecting persistence of undergraduate engineering students: a quantitative research study using institutional data. (Stern & Burvill, 2016).
- 6) An aplicación of the Theory of Reasoned Action: assessing successfactors of engineering students. (Paimin et al., 2016)

A.2. Artículos JEE

- 1) Motivational and self-regulated learning profiles of students taking a foundational engineering course. (Nelson et al., 2015).

- 2) Creativity as a factor in persistence and academic achievement of engineering undergraduates. (Atwood & Pretz, 2016).
- 3) Aptitude and Personality traits in retention of engineering students. (Hall et al., 2015).
- 4) Navigating the first semester: an exploration of short-term changes in motivational beliefs among engineering undergraduates. (Snyder et al., 2018).

B. Mapa de viaje alumna primer año 2015



Figura 2: Mapa de viaje Carla.

C. Estudio Cualitativo de casos

C.1. Caso 1: Juan, cohorte 2016

Juan muestra tener una clara determinación en el inicio de su paso desde la Enseñanza Media hacia la Universidad, teniendo siempre en mente qué era lo que quería estudiar. Geofísica o Ingeniería en Minas eran sus opciones principales, pensando ya desde ese entonces en futuras opciones laborales. *"Pensaba que esas áreas laborales podían funcionar bien con lo que me gustaba, con lo que quería hacer con mi vida, y es por eso que entré acá, con esa idea, con esa meta"*. Juan muestra ser un estudiante con perspectiva de futuro, y de su relato se puede desprender que claramente el intentó estructurar desde un comienzo su carrera académica en base a sus gustos y preferencias que lo motivaban a seguir en pro de una meta concisa, además de considerar el prestigio de la institución a la que estaba ingresando.

Juan entró con una pre-disposición de no poder encontrar gente parecida a él a la Facultad, de no poder relacionarse con su medio de manera armónica. Su percepción de un ambiente "ñoño" se vio confirmado al entrar, pero admite que encontró pares similares, situación que lo llevó a despreocupar sus estudios. Él muestra tener una noción de su falta de auto-regulación y de cuál podría ser su primer punto de quiebre, *"quizás ese fue un factor importante, no sé dejar de lado un poco los estudios, el estudio serio: sentarme a estudiar y hacer resúmenes, leer la materia, buscar información por otros lados..."*.

Las experiencias pasadas hicieron que al entrar Juan tuviera un alto nivel de autoeficacia, pues él tenía la idea de que era bueno para las matemáticas y las ciencias. *"Era el ego de haber sobresalido en el colegio"*, como muestra aquella frase, esa sobreestimación de sus capacidades y habilidades lo llevó a confiarse y percibir la Universidad de una forma parecida a como veía su colegio de procedencia. Esta autoeficacia lo llevó a tener un bajo nivel de auto-regulación y sus estudios eran más bien precarios, *"el estudio era leerme los apuntes, un par de páginas y listo"*.

El estudiante reconoce no tener un método de estudio correcto en ese entonces, de no poner la dedicación necesaria para lograr su meta, que era la de obtener buenas notas y sobresalir en la generación. Por lo tanto la instrumentalidad percibida por Juan, es decir la regulación de las tareas presentes que se deben realizar para lograr un objetivo futuro (buenas notas) fue bastante débil en un comienzo, y de su relato se desprende que esto pudo haber sido en gran medida por la inercia de los métodos de estudios realizados en su anterior colegio (aprendizaje auto-regulado precario) y la diferencia abismal entre sus capacidades percibidas frente al estudio (autoeficacia) y el nuevo desafío universitario al que se enfrentaba (nuevo contexto). Así lo

expresa en su reflexión final de su primer semestre; *"fallé irremediablemente en términos de sobresalir en la generación, fue muy duro, lo que más me marcó en el primer semestre"*.

Al segundo semestre su disposición fue distinta. Había una motivación por estudiar, comenzó a estructurar su vida con el objetivo de sacarse mejores notas, él tenía *"... una clara intuición de lo que se venía"*. Por lo que comenzó a planificar y organizar sus horarios, él a esto lo llamó un "nuevo enfoque". Aquí levemente esa instrumentalidad percibida que tenía anteriormente comenzó a subir y sus acciones comenzaron a darle sentido a un fin mayor, obteniendo mejores notas incluso en el corto plazo. Juan habla mucho de la "rigurosidad" en este punto y lo repite más veces durante la entrevista, la hace ver como su motor de cambio, que si bien es fácil pensar en planificar u organizar algo, lo importante es llevarlo a cabo y revertir la situación, pasar de un estado adverso e indeseable a un estado mejor.

Si bien Juan se dio cuenta del cambio abismal entre colegio y universidad, al entrar en el estudio de sus respectivos contenidos, eso no lo desmotivó para nada, de hecho el enfrentarse a un nuevo desafío dijo que lo motivó de sobremanera. Lamentablemente, esta motivación no se vio plasmada en resultados, pues los métodos de estudios casi nulos que utilizó el primer semestre no tuvieron un cambio significativo debido a las malas notas de los primeros controles, notas que lo desmotivaron eventualmente. Por lo que no entender la materia en un comienzo no lo desmotivó, pero sí los malos resultados.

Juan en un comienzo pensaba que estudiar mucho lo haría entender la materia, es decir, que sin un enfoque detrás, sólo leyendo y leyendo podría rendir bien en los controles. Esta falta de estrategias de estudio las tiene en mente en retrospectiva, pero en ese entonces declara haber sido irresponsable e inmaduro. Luego en el segundo semestre, Juan relata que comenzó a cambiar su enfoque, aunque dice que siguió dedicándole bastante tiempo a leer la materia. Esto lo explica desde una preferencia personal: *"siempre me ha gustado leer el apunte varias veces, no por tema de memorizarlo ni nada, sino que me gusta entender la materia e imaginarme qué hay detrás"*, por lo que Juan parece entenderse así como un alumno que busca tener un aprendizaje más profundo, que busca interiorizar la materia al principio, para después dar paso a la resolución de ejercicios (cosa que no hacía antes, pues sólo leía), *"es mucho de ensayo y error hasta que me salga algún ejercicio al 100%"*.

Su auto-regulación comenzó a cambiar de manera notable, y comenzó a dilucidar el tiempo que debía de dedicarle a la teoría y/o a los ejercicios dependiendo de la dificultad del contenido (ajustando sus estrategias a su autoeficacia). También comenzó a entender como prefería estudiar, socialmente y en términos del entorno, definiéndose a sí mismo como un estudiante solitario, que se distraía fácilmente con los grupos de estudio. Decía no obtener buenos frutos al preguntarle a sus compañeros porque por lo general sabían lo mismo que él o un poco más, pero que no lo ayudaban a aclarar sus dudas, sino que aparecían más como soluciones mecánicas que le servían para responder las preguntas. Además no suele hacer preguntas en clases a sus profesores, pues dice que sus dudas demasiado específicas y se escapan un poco de una cátedra regular, *"siempre las preguntas que tenía las intentaba entender por mí mismo, leía el apunte, esas cosas, nunca fui de quedarme después de clases para preguntarle al profesor"* aunque en los cursos RP (de resolución de problemas) donde podía hacerle preguntas en particular al profesor, decía que lo hacía bastante seguido y esas dudas pequeñas las resolvía rápidamente y podía seguir con los ejercicios. Por último, nunca consideró como opción pedir ayuda a unidades de la Facultad como Los Dos Relojes, Calidad de Vida, con apoyo psicológico, vocacional o de métodos de estudio. Por lo que este estudiante muestra una baja o casi nula dimensión de *"búsqueda de ayuda"*, ya sea con sus pares, profesores u otros en su proceso de auto-regulación.

Cuándo se le preguntó por su proyección académica en la universidad, mostró una reformulación de sus estrategias de estudio; mencionó ser más ordenado y llevar un ritmo más estricto, haciendo uso de las dimensiones de auto-evaluación y organización dentro de las teorías del auto-aprendizaje. Mostró tener claras metas, y que para lograrlas debía mejorar en dichos campos estratégicos. Dijo que debía ser riguroso para así obtener buenas notas, notas que le servirían para optar a irse de intercambio en un futuro próximo. *"Yo quiero que mi evolución sea positiva en un largo plazo, siempre que las notas sean lo mejor posible"*. La motivación y el camino a seguir por Juan se ven fuertemente influidos por sus metas futuras y sus decisiones de carreras a estudiar (está entre Ingeniería en Minas y Eléctrica), ve a la ingeniería como una disciplina desafiante en la que el objetivo no es memorizar cosas sino crear nuevas soluciones en pro de la sociedad, eso es lo que lo motiva. Aunque esto se ve contrapuesto a su visión de que Beauchef no es una ingeniería innovadora, porque el Openlab es una parte pequeña de la facultad y que uno puede emprender e innovar sólo si es que uno quiere, que las herramientas están, pero que podría potenciarse mucho más.

Cuándo se le preguntó por dar consejos a estudiantes de primer año que se encuentren pasando por dificultades académicas, dijo que lo primordial era proponerse un objetivo específico y trabajar en función de eso, que la desmotivación y la frustración podría ser grande, pero deben encontrar un plan que se adapte a sus características y a los objetivos que se proponen. Dice que es necesario darse cuenta del estado en el que uno está y hacer algo al respecto, *"si me va mal tengo que estudiar el doble, el triple o diez veces más"* lo que habla también de la rigurosidad de la que había hablado anteriormente. Lo curioso es que después de *"estudiar x veces más"* ahí recién menciona la idea de probar con otro método de estudio, por lo que la rigurosidad y esfuerzo parecen tener una mayor ponderación en su modo de aprendizaje que ocupar otros métodos de estudio.

Y en cuanto a la pregunta de posibles consejos que pueda darle a la Facultad, lo ve distante a la Facultad el hecho de hacerse cargo de estos problemas del estudiantado. Dice que la calidad que debe tener Beauchef no se debe ver tranzada, y que la idea no es tratar de que todo se vea fácil. *"A muchas personas les puede costar al principio, pero que les cueste y se frustren no creo que sea tanto problema de la facultad"*.

C.2. Caso 2: Hugo, cohorte 2017

En el caso de Hugo, siempre quiso estudiar algo relacionado con la biotecnología y la ingeniería genética, pero decidió a último minuto que le faltaba la matemática, aunque nunca había tenido un electivo relacionado. Su primer año no fue lo que él esperaba, en sus propias palabras: *"mi primer año fue muy malo en el sentido de que lo pasé muy mal, no sabría si auto diagnosticarme con una depresión, pero me rendí totalmente por lo que fueron los primeros resultados de los controles... me sentía tan frustrado porque no entendía nada de lo que veía en la materia y en cambio veía a mis compañeros de universidad que entendían todo"*. Por lo que se puede apreciar de su relato, Hugo luego del impacto de sus primeras notas, no pudo recobrar la motivación ni las ganas de estudiar, pues el salto que tuvo del colegio a la universidad fue demasiado grande. Al compararse con sus compañeros su autoeficacia se vio disminuida, se sintió menos que los demás, esto explicado por la dimensión de *vicarious experience* donde las habilidades o comportamientos de otros influyen en este caso negativamente el comportamiento y la percepción propia de sus habilidades.

Sus estrategias de estudio por lo mismo fueron inexistentes en el primer semestre. Al verse totalmente frustrado Hugo declara que no estudiaba en su casa ni en la universidad, comenzó incluso a faltar a clases, pues consideraba que estas no le aportaban, *"vi esta diferencia tan abismal de conocimiento entre lo que era yo y lo que me pedían aquí, o lo que esperaban que yo supiera, que me desmotivé al tiro"*. Esa misma diferencia hizo que al tratar de estudiar las primeras semanas con amigos, sintiera que no rendía frutos, por lo que luego tampoco lo hizo a solas.

La principal causa de su desmotivación no fueron las notas, si no el hecho de no entender. Hugo siempre se ha motivado por el mismo hecho de aprender las cosas. Pero al llegar a Beauchef con una base tan mala, de no haber tenido electivos matemáticos en su colegio, le costó demasiado ponerse al corriente. Y los pensamientos negativos del contraste de ser un alumno estrella a pasar a ser uno que incluso estaba bajo el promedio, lo hicieron cuestionarse sus capacidades cognitivas.

Hugo entonces, en su primer semestre muestra tener un muy precario aprendizaje auto-regulado, en el cual reconoce no haber pedido ayuda cuando la necesitaba. *"Y bueno pasó también que no pedía ayuda, por como la vergüenza, cuando aquí hay un montón de gente que te ayuda... en Los Dos Relojes por ejemplo"*. Él conocía que existían instancias de apoyo, pero no las utilizó.

Ya en el segundo semestre Hugo comenzó a hacer un par de ajustes. Comenzaron a aparecer algunas estrategias de auto-aprendizaje, organizando sus horarios y estando dispuesto a ir a todas las clases. Él sabía que no había dado todo de sí, por lo que el nuevo comienzo lo motivó bastante. Hace mención que este semestre fue distinto, debido a la nueva modalidad de clases con la que se enfrentaba. Las clases de resolución de problemas le sirvieron mucho; en un principio al ver que las clases eran obligatorias y que tenía que ir sí o sí le hicieron tomarle el gusto, además de encontrar otro factor importante; el hecho de que los auxiliares estuvieran dispuestos a ayudarlo en todo momento. Al comenzar a tener esa nueva motivación y ganas por estudiar, comprendió que también de a poco debía hacerlo por sí solo, empezando a entenderse de a poco a sí mismo como estudiante y cuáles eran los métodos que más le acomodaban para aprender.

Hablando en términos de la preparación y motivación de Hugo para/con la carrera, él dice haberse sentido muy preparado, motivado y capaz al momento

de entrar. Una alta autoeficacia generada por sus experiencias pasadas (*mastery experiences*), en otras palabras, por haber sobresalido desde siempre en su colegio. Gradualmente el panorama fue cambiando y la negatividad se fue apoderando de su noción de sí mismo. Hugo es muy consciente de sus estados de ánimo y de cómo el aspecto emocional es imposible separarlo del estudio (*emotional arousal*), él sabe que el bloqueo emocional que tuvo durante el semestre lo hizo tomar malas decisiones, lo que lo condicionó a dejar de lado los estudios. Esta consciencia de su situación lo hace reflexionar de la siguiente forma: *"Igual saco algunas cosas buenas del primer semestre. Que fue un aprendizaje duro, más que un aprendizaje de aprender materia, fue uno de aprender de mí mismo y un poco de la vida y de cómo estudiar"*.

Al comenzar el segundo semestre, paulatinamente fue auto-regulando su aprendizaje, adoptando distintas estrategias. Lo que más destaca es la búsqueda de ayuda, la que pudo encontrar en organismos de la escuela como Los Dos Relojes, además de obtener ayuda directa de los profesores gracias a la nueva forma en la que se enseñaba debido a los módulos de resolución de problemas. Gracias a esto, se dio cuenta que debía estudiar por su cuenta y comenzó a quedarse en la biblioteca después de clases, donde otros estudiantes de cursos superiores le ofrecían ayuda, esto lo motivó en gran medida. Con este cambio en el cuerpo organizó sus tiempos, estudiando la semana completa si es que tenía control dicho sábado. Revisar la materia desde el lunes, descargar algunos controles anteriores y hacerlos sin ver la pauta para poder interiorizar su forma de afrontar los problemas. Pero afirma que para que le pudiese ir *"bien de verdad"* tenía que estudiar con más tiempo, estudiando el fin de semana antes de esa semana lo teórico y luego durante la semana solidificaba los conocimientos con ejercicios; junto a compañeros o junto a Los Dos Relojes. En síntesis, el poder comprender su forma de estudiar lo hizo entender lo que estudiaba; la esencia o lógica en la que se sustentaban las matemáticas, esto lo motivó intrínsecamente y además tuvo factores externos que lo motivaron como el apoyo de la Facultad y sus pares, estas dos fuerzas tanto internas como del contexto en el que se desenvolvía le dieron la oportunidad de aplicar un nuevo enfoque.

En cuanto a su relación con entidades de apoyo dentro de la Facultad, Hugo destaca mucho el caso de Los Dos Relojes, al cual llegó por recomendación de un auxiliar. Destaca su ambiente y la buena disposición de los auxiliares a enseñar. Con respecto a los profesores dice que varía de caso a caso, pero que uno con buena disposición marca la diferencia en gran cantidad, resalta el caso de Patricio Felmer y Cristián Reyes, ambos muy cercanos y dispuestos a contestar cualquier pregunta, además de que ambos aportaban a los cursos

de resolución de problemas subiendo videos con la materia explicada. En la dimensión de la relación con sus pares, Hugo reconoce no ser una persona muy sociable, su grupo de amigos fue siempre el del principio del programa de Inducción de la Escuela, pero sí dice ser lo suficientemente sociable para pedir ayuda con los estudios a otros grupos de personas. Por último, con respecto a su relación con entidades como Calidad de Vida y Bienestar Estudiantil, dice no tener ningún tipo de acercamiento aun cuando sabía de la existencia de éstas. Los seguía por Facebook, veía las publicaciones respectivas en U-cursos, pero no llamaban su atención, aunque en retrospectiva comenta que tal vez podrían haber sido una buena opción. Su proyección para los próximos años en Beauchef es una visión de mucho esfuerzo y estudio. Él sabe que le seguirá costando mucho, por lo que la percepción de sus habilidades la tiene más clara, pero al mismo tiempo sabe la cantidad de esfuerzo que tiene que poner en juego debido a su primer año ya cursado (*mastery experience*). Laboralmente hablando su perspectiva de futuro está bien definida y su motivación está en la satisfacción que puede obtener al mezclar la investigación y la aplicación de sus conocimientos, orientando ambos a un rol social.

Cuando se le preguntó a Hugo por consejos a alumnos que pudiesen estar pasando por situaciones similares a la suya, él hizo hincapié en la importancia de pedir ayuda, de expandir sus contactos y buscar por todas partes. Si es que fuese un compañero, el mismo Los Dos Relojes o Bienestar Estudiantil, todo dependía de cómo él se sintiese mejor. La retroalimentación de compañeros de cursos superiores es primordial dice, pues son quienes más saben y entienden por lo que uno mismo está pasando, y no tan sólo académicamente hablando sino que también emocionalmente. En el plano interno (psicológico si se quiere), Hugo recomienda pasar de la negación (impacto de no sobresalir como en el colegio) y enfocarse en el nuevo desafío, empezar a subirse el autoestima y no ser tan crítico con uno mismo.

Hugo dice que hay que aprender a tener tolerancia a la frustración, que es un concepto nuevo dado el historial académico (escolar) con el que cuenta la mayoría de los estudiantes que entran a Beauchef. *"Las emociones son como peludas, es difícil pelear con las emociones, no es como ya, yo voy a cambiar mis emociones y cambiaron cachai?, es como que las emociones te dominan no más, entonces para mí el primer semestre, la sensación de rendirme, así como me rendí, estuvo siempre presente, y sacarme eso era imposible"*.

En cuanto a sus consejos a la Facultad para afrontar este problema, no da una propuesta tan clara pero sí hace mención de tres factores a considerar. Que

el aprender no debería ser un sufrimiento, además que los profesores no deberían ser tan “*dioses*”, desde la mirada de que los profesores se ven distantes, no dispuestos a ayudar y que sólo pasan la materia para hacer controles con dificultad exagerada. Y por último, que Beauchef se muestra como una Universidad muy tradicional y que debe abrirse a nuevas ideas y a involucrarse más con la sociedad.

C.3. Caso 3: Natalia, cohorte 2016

Natalia tenía en mente medicina en un comienzo, porque ella tenía un rol más social orientado a la gente. Decía que no le gustaban las cosas lógicas pero de a poco le fue tomando el gusto a la matemática. Su opción primordial era la Universidad de Chile, pues le gustaba el “*ambiente*” que tenía en comparación con la Universidad Católica. El área de la salud siempre ha estado entre sus prioridades por lo que entró a Beauchef con miras a estudiar Biotecnología.

Ella tenía claro que la carrera era exigente y que había que estudiar mucho desde un principio. Comenzando el semestre sus estrategias de aprendizaje se basaban principalmente en leer los apuntes “*lentito*” y estudiar en grupo con compañeros de Universidad. Esto último no le rendía muchos frutos, pues su base no era muy buena reconoce, en cambio otros ya lo habían visto en sus colegios e intentaban ayudarla, pero ella no lograba comprenderlo. Además le suma a estos problemas de base y estudio, problemas de nerviosismo en sus controles, cosa que no le pasaba antes de entrar a la Universidad. Atribuyéndoselo al miedo por reprobado los ramos; “*en el colegio era, ya si las buenas notas, el NEM, y esas cosas, pero acá igual tengo que aprenderlo y como que, ya si no lo estudié bien es algo que no sabré para el futuro entonces me echaré más ramos*”. En esta frase se ve que Natalia tiene una instrumentalidad percibida alta, ve como importantes las tareas del presente para lograr nuevos desafíos en el futuro, pero esto le afecta negativamente, pues les da un peso muy grande.

En su primer semestre habla de haber visto mucha competencia entre compañeros. Esto hace que su autoeficacia se vea amenazada por las mismas capacidades de sus pares (influencia negativa de *vicarious experiences*). Generando un sentimiento negativo y por ende una eventual desmotivación. Esto lo compara con su experiencia luego en segundo semestre, después de

haber reprobado ciertos ramos, donde a su parecer, la gente estaba más dispuesta a ayudar y había más compañerismo.

En su segundo semestre destaca también la metodología de clases de resolución de problemas. Lo que la ayudó a enfocar su estudio, pues a dichas clases ya había que llegar con la materia estudiada, que era algo que ella solía hacer mucho, y luego sólo le quedaba ese módulo para hacer ejercicios que era lo que más le costaba. *"Yo intentaba entender la materia y ejercitaba poco, entonces yo llegaba al control, entendía la materia, pero no sabía cómo aplicarla y la resolución de problemas ayuda a abrir la mente, porque como no tienes pauta piensas: qué hice. Entonces eso igual ayuda caleta"*.

Natalia reconoce que se desanimaba sola. Ella muestra ser una persona que está buscando constantemente ayuda en otras personas, influenciándose tanto positiva como negativamente de las experiencias y capacidades de estas últimas. *"Ni mi profe del colegio sabía demostrar, entonces que me va a quedar a mí... pero en el segundo semestre como que los profes y auxiliares apañaban mucho porque te daban ánimo antes de empezar la clase, decían: ya chiquillos si no saben mucho no se preocupen, van a salir de aquí aprendiendo"*. Decía que una alta dedicación del cuerpo docente la ayudaba a motivarse con sus propios estudios.

Entonces el factor más relevante que ella destaca para poder enfrentar el segundo semestre, fue el de cambiar el "switch" de una mentalidad fatalista a una de *"sí me la puedo"*. Como se puede ver, su rendimiento estuvo fuertemente marcado por la dimensión de *emotional arousal*, donde sus capacidades se vieron influenciadas por su estado de ánimo excesivamente negativo. Pero este cambio no llegó por sí solo si no que vino del buscar ayuda, esta vez con una psicóloga de Bienestar Estudiantil. Ahí pasó de encontrarse tonta en sus propias palabras, a darse cuenta que tal vez era el método de estudio el que no le estaba sirviendo. Además de que no compartir con gente también le afectaba, pues ella pensaba que era normal sólo estudiar en aquel período y no distraerse en un ambiente más ameno y relajado.

En su segundo semestre entonces, dice que dejó de ver a los profes como un "Dios", al igual que se mencionaba en el caso anterior. Comenzó a preguntar en clases y a pedirles recomendaciones de bibliografía a profesores y auxiliares. Por otra parte también buscó ayuda en Tutorías, haciendo uso de esos espacios para estudiar. Con respecto a buscar ayuda en fortalecer sus estrategias de estudio, dice haber ido a una charla de métodos de estudio y

relajación, y que ocupa el conocimiento adquirido ahí hasta el día de hoy. Declara eso sí, que la difusión para estos mecanismos de ayuda no es buena, y que cree que por lo general la gente no se entera.

Natalia se siente mucho más preparada para enfrentar los desafíos que se le vienen en la carrera, mostrando una mejora en su autoeficacia. Su motivación yace en poder entrar a especialidad y estudiar Biotecnología, por lo que los efectos del futuro influyen en gran medida lo que está haciendo en el presente. Laboralmente dice que siempre se ha visto en el futuro investigando en un laboratorio y que en esta Facultad puede lograrlo, pues la percibe como una Universidad donde se potencia mucho la investigación. Lamentablemente tiene un poco de sentimientos encontrados con Plan Común, pues no hay ramos que se parezcan a lo que ella quiere estudiar y tan sólo ha tenido la oportunidad de acercarse un poco a través de un curso de Taller de Proyecto relacionado al tema.

En cuanto a su consejo a estudiantes que tengan dificultades académicas el primer año, recomienda no echarse a morir, es decir no ceder a la frustración y hacerle frente primeramente buscando ayuda. Ella cree que conversar con gente que ya haya vivido esto mismo ayuda enormemente, por lo que cree que debería instaurarse un programa de acompañamiento a los alumnos de primer año, pues dice que si bien tienen a los padrinos, que son estudiantes de segundo año que están en un principio para apoyarlos, eso dura tan solo el primer mes y después se olvidan. También alerta del contexto que vive la Universidad de Chile en la actualidad, y de que los nuevos estudiantes deben ser conscientes de las movilizaciones y paros, ya que es conocido en el ambiente interno de Beauchef que estos incidentes suelen repercutir negativamente en el estudio de los alumnos.

Finalmente, su consejo a la Facultad es el de acompañar fundamentalmente. Recomienda que debería haber más apoyo psicológico y que en cuanto a prácticas de estudio y aprendizaje el método de resolución de problemas instaurado en los segundos semestres, es un muy buen método para aprender a pensar por sí mismos, que los ayuda a cambiar la mentalidad del colegio. Pero advierte eso sí, para esto deben cambiar la infraestructura de la Universidad, pues la mayoría de las salas no están amoldadas a las exigencias de dicha actividad.

C.4. Caso 4: Carla, cohorte 2015

Carla orientó su decisión de estudiar Ingeniería en la Universidad de Chile con un norte claro. Ella siempre quiso estudiar Geología, y esta Universidad era una de las mejores a nivel latinoamericano, por lo que el prestigio y la excelencia fueron factores gatillantes en este proceso de selección. Cabe destacar que Carla ingresó por BEA (cupos supernumerarios para quienes se adjudiquen la Beca de Excelencia Académica), lo que la hacía sentirse inferior con respecto de sus capacidades comparadas al resto. Esto la hacía pensar que debía esforzarse más que el resto, que debía estudiar mucho más para tener el mismo nivel que sus compañeros. Recuerda también de buena manera el programa de Inducción de la Facultad, que le sirvió mucho para conocer amistades que hasta el día de hoy perduran, ayudándola a desenvolverse de a poco socialmente en esta nueva etapa.

Después de las malas notas de los primeros controles comenzó a ocuparse de sus errores, y auto-regular su aprendizaje. Organizó sus tiempos de estudio, estudiando 2 o 3 días antes del control. Esto consistía en recopilar la materia el día jueves, comenzar a leerla y luego el viernes "*pautear*", es decir, aprender a resolver los ejercicios en base a pautas de ejercicios ya resueltos. Para el caso particular de física dice que estudiaba desde el día miércoles, pues sabía que le costaba más, lo que se lo atribuye por no haber tenido una buena base en su colegio. Carla vuelve a destacar que sólo *pauteaba* y que no estudiaba la materia, que su estudio consistía en buscar las fórmulas importantes y hacerse una receta, es decir, entender los ejercicios desde una perspectiva mecánica, esto dista de los alumnos anteriores que se sentían más cómodos entendiendo la materia y el enfoque teórico que había detrás.

Carla dice que su primer semestre fue muy relajado, que sólo se estresaba los días que ella tenía asignados para el estudio. Siempre se enfocó mucho en los ramos matemáticos, y de hecho los pasó con buenas notas. Ya en el segundo semestre dice que el ramo de natación ayudó mucho a alivianar su estrés, pues había terminado estresada el primer semestre, aun cuando hablaba que siempre lo había vivido muy relajada. Pero tuvo un quiebre importante ese mismo semestre, que fue cuando reprobó el ramo de Cálculo Diferencial, donde ella admite que no por primera vez no le funcionó su método de estudio (*pautear*).

Su motivación inicial al entrar a Beauchef era alta, pero igual había un cierto temor por darse cuenta las primeras clases que no sabía nada y que otras personas sí manejaban los contenidos desde antes. Tiene la noción de que hay personas que tienen distintas capacidades, incluso cuando se les dice que se les pasará toda la materia desde cero, ella sabía que su capacidad para

entender cosas abstractas no era muy buena, lo que hizo que se le hiciera más difícil.

A Carla le servía mucho ir a clases, decía que era difícil enfocarse pero cuando lo hacía tenía buenos resultados. Además descubrió que repasar la materia que había pasado el profe y ver los apuntes no le servía, así que desde ahí se enfocó en sólo *pautear*. Esta forma de aprender era algo parecido a la ingeniería inversa, en la que veía el resultado final (ejercicio resuelto) y de ahí comenzaba a entender la materia y a descubrir los conceptos que aparecían en la teoría, es decir, era un enfoque más práctico. Se puede notar que tiene una alta autoeficacia, pues se conoce a sí misma y tiene claras sus capacidades y habilidades, considerándose como una estudiante que tiene una alta memoria visual, y por eso emplea el método anteriormente descrito.

Sus esfuerzos no fueron puramente en solitario, sino que sus pares y amigos formaron parte del proceso. Según su parecer los amigos fomentan el estudio, además puedes resolver dudas más rápido. *"Cuando no sé qué hacer, uno pregunta ¿cómo estás estudiando? Por ejemplo si no está la pauta, te dicen que está en el libro no sé cuánto, y uno dice ya voy a verlo, y ahí uno ve y lo pilló, pero uno pregunta, uno pide ayuda"*. Afirma por otra parte, que su relación con los profesores era casi nula; no preguntaba en clases ni tampoco se acercaba a ellos de manera directa.

Carla a estas alturas de la conversación dice un punto importante, que por haber entrado por BEA ella tenía Tutorías de Calidad de Vida, las cuáles eran los jueves, justo el mismo día en el que ella comenzaba a estudiar. En sus propias palabras: *"Te daban como todo lo que yo hago ahora, buscar pautas, buscar qué es lo que te pueden preguntar, te lo daban en una guía y te decían hazla y pregunta, y ellos son como más cercanos, son auxiliares"*. De aquí se desprende que uno de los pilares fundamentales para el método empleado por Carla para el resto de su carrera es de hecho la metodología de enseñanza de Tutorías, a quien le debe gran parte de su éxito en el primer año. Destaca también que ese ambiente personalizado, al haber pocos en la sala, la hacía perder el miedo y podía preguntar más y resolver de mejor forma sus dudas puntuales.

Pero el método que ocupa Carla tiene sus riesgos, y eso ella bien lo sabe. Al sólo revisar pautas, puede que algún tipo de ejercicio que no haya visto antes aparezca y/o que el profesor haya visto o dicho algo diferente que pudiese entrar en su control a diferencia de los años anteriores. Al aprenderse todo de

memoria, ella tilda su aprendizaje de malo, pues al aprender procesos mecánicos para un control, luego le cuesta hacer la conexión de dichas materias con otras más avanzadas que necesitan esa base anterior.

Algo muy importante que relata es que su aprendizaje ella piensa en parte está amoldado por su perspectiva que tiene a futuro, ya que ella quiere estudiar Geología, y conoce que la modalidad de estudio o las exigencias de la carrera requieren de una alta capacidad de memoria visual. Al igual que casos anteriores, al querer estudiar una especialidad de la que no hay muchos ramos relacionados en Plan Común, la hecho sentir un poco triste, pero eso no la ha desmotivado a seguir, pues ve cada nueva asignatura como pequeños obstáculos para alcanzar una meta mayor, lo que de verdad le gusta y la motiva.

En lo que le queda de carrera Carla dice que siente igual que antes. Que si viene algo difícil tendrá que pasarlo nada más, dando a entender que sus niveles de autoeficacia siguen igual que siempre. Lo que sí reconoce es que una vez que entre a Geología ya las asignaturas no las verá como obstáculos si no que sabe que le servirán para desempeñarse en un futuro laboralmente en lo que ella quiere. Por lo que su presume que su instrumentalidad percibida cambiará y se hará más consciente de la importancia de aprender y entender de una forma más profunda sus ramos de especialidad.

Sus proyecciones laborales no están tan claras, pues no sabe si quiere geología aplicada o de investigación. *"Todavía estoy indecisa en qué quiero de geología, onda vulcanología, sismología, materiales, no sé qué quiero pero me veo fuera de Chile investigando en algún lugar muy raro donde haya un grupito muy solo y yo esté ahí con ellos"*.

Cuando se le preguntó por dar consejos a estudiantes que estuviesen pasando por dificultades académicas en el primer año, Carla puso especial énfasis en la autoeficacia. Dice que es primordial conocer cuáles son tus fortalezas en el estudio, tus capacidades y habilidades y eso irlo amoldando con tus estrategias de estudio, por ejemplo, dice *"si tu fuerte es la memoria auditiva, entonces ir a clases será lo mejor para ti, porque así aprendes toda la materia. Primer semestre es el momento, donde ves lo que te sirve, como puedes desenvolverte de aquí en adelante"*. También recalca lo importante que es proponerse una meta y cumplirla (perspectiva de futuro) y además que el apoyo familiar es vital para fortalecer el lado emocional, que puede estabilizar eventualmente el rendimiento académico e incluso motivarte a seguir.

Finalmente al preguntarle por consejos a la Facultad, Carla responde: *"no sé no me había preguntado eso, siempre había, y ya te diste cuenta, pensado que cualquier problema que haya en mi nota es porque yo no estudié , entonces no le había dado la responsabilidad a la Universidad, no lo había pensado nunca, no sabría que decirte"*. Luego lo piensa un poco más y dice: *"la gente que empieza a bajar las notas igual es porque tienen un problema, o sea no se están enfocando bien, pero si no van nunca a clases que va a hacer la Universidad, si tampoco va a ir a buscarlo a la casa. No sabría cómo decirlo, podrían haber más psicólogos, pero si alguien no quiere hablarlo no lo va a hablar, si alguien no pide ayuda no va a hacer nada, ahí quedé"*

D. Preguntas encuesta LEARN	q	ESCALA
Tengo claridad sobre qué se espera que aprenda en los cursos.	1	ALI CONST
Los profesores nos permiten cierta libertad para elegir en qué aspectos de los cursos concentrarnos más.	2	AP & EN PROFES
Lo que se nos enseña coincide con los que se supone debemos aprender.	3	ALI CONST
Puedo ver la relevancia de la mayor parte de lo que nos enseñan.	4	INT & REL
Los cursos me han dado una buena idea del desarrollo y de la investigación más reciente en esta disciplina.	5	ENS COMP
La forma en que me enseñan me ayuda a reflexionar sobre la evidencia que sustenta distintas posiciones.	6	ENS COMP
La forma en que me enseñan me incentiva a relacionar lo que aprendí con temas de un contexto más amplio.	7	ENS COMP
Los estudiantes nos apoyamos entre nosotros e intentamos ayudarnos cuando es necesario.	8	APOYO PARES
Encontré realmente interesante la mayoría de lo que he aprendido en los cursos.	9	INT & REL
Los profesores hacen su mejor esfuerzo para compartir con nosotros su entusiasmo sobre los temas de los cursos	10	AP & EN PROFES
Hablar con otros estudiantes me ayuda a desarrollar mi comprensión.	11	APOYO PARES
Los profesores tienen paciencia para explicar temas difíciles de comprender.	12	AP & EN PROFES
He disfrutado participando en los cursos.	13	INT & REL
Los profesores nos ayudan a ver cómo se supone que deberíamos pensar y llegar a conclusiones respecto de los contenidos de los cursos.	14	ENS COMP
Por lo general, puedo trabajar cómodamente con otros estudiantes.	15	APOYO PARES
Los cursos me ofrecen muchas oportunidades para discutir ideas y temas importantes.	16	AP & EN PROFES
Recibo suficiente retroalimentación sobre mi aprendizaje.	17	RET CONST
Para mí es claro lo que se espera que demuestre en las evaluaciones de los cursos (por ejemplo, en el examen final, ejercicios, trabajos etc.).	18	ALI CONST
Puedo ver cómo los trabajos que realizamos en los cursos están alineados con lo que se supone que tenemos que aprender	19	ALI CONST

La retroalimentación que recibo sobre mis trabajos me ayuda a mejorar mis formas de aprender y estudiar.	20	RET CONST
Los trabajos que realizamos en los cursos me ayudan a hacer conexiones con mis conocimientos o experiencias previas.	21	RET CONST
La retroalimentación que recibo sobre los trabajos que realizamos en los cursos me ayuda a clarificar aspectos que no había entendido completamente.	22	RET CONST
A menudo he tenido problemas para encontrar el sentido a las cosas que tengo que recordar.	23	AP SUP
Pongo mucho esfuerzo en mis estudios.	24	EST ORG
Muchas de las cosas que he aprendido permanecen en mi mente como ideas sin relación.	25	AP SUP
En general, he sido sistemática/o y organizada/o en mis estudios.	26	EST ORG
Las ideas que he encontrado en mis lecturas académicas han gatillado largas cadenas de pensamiento.	27	AP PROF
Observo cuidadosamente la evidencia para llegar a mi propia conclusión sobre lo que estoy estudiando.	28	AP PROF
Los temas que estudiamos son presentados de una manera tan complicada que a menudo no puedo entender qué significan.	29	AP SUP
Organizo mi tiempo de estudio cuidadosamente para hacer mejor uso de él.	30	EST ORG
A menudo tengo que estudiar una y otra vez cosas que realmente no me hacen mucho sentido.	31	AP SUP
Priorizo cuidadosamente mi tiempo para asegurar que me alcance para todo lo que tengo que hacer.	32	EST ORG
Mientras voy leyendo material nuevo, trato de relacionarlo con lo que ya sé sobre el tema	33	AP PROF
Intento relacionar lo que he aprendido en un curso con lo aprendido en otros.	34	AP PROF
La carga de trabajo de mis estudios es demasiado grande y me causa estrés.	35	CARGA T
Tengo que poner demasiado esfuerzo en mis estudios.	36	CARGA T
He aprendido a aplicar conocimiento teórico a la práctica.	37	HAB
Las experiencias de aprendizaje en línea del curso (a través de la plataforma en línea, biblioteca, sitios web de curso, etc.) estuvieron bien integradas con mi aprendizaje presencial.	38	EL
Los servicios de salud, bienestar y apoyo estudiantil han cumplido mis expectativas.	39	IA

Tengo claridad respecto de los recursos que hay disponibles para ayudarme a aprender.	40	RA
Los materiales de estudio de mis cursos son claros y concisos.	41	RA
Los recursos de la página web de mi universidad (plataforma en línea, biblioteca, sitios web de curso, etc.) apoyaron mi aprendizaje.	42	EL
Los estudiantes son libres de expresar sus creencias respecto del trabajo académico.	43	LA
Estoy satisfecho/a con la orientación o tutoría académica que me entregan respecto de mi carrera.	44	IA
La comunicación en línea con estudiantes y el profesor ayudó a mi aprendizaje.	45	EL
Los profesores y los estudiantes pueden discutir cualquier tema.	46	LA
Mi familia me apoya en mis estudios.	47	AF
El material de los cursos es relevante y actualizado.	48	RA
Cuando se usaron, las tecnologías de información y comunicación (TICs) me ayudaron a aprender.	49	EL
Vivo demasiado lejos del campus y me cuesta llegar.	50	LOC
Participo de las actividades culturales que tiene la universidad.	51	ACUL
Mis experiencias en línea (aquellas provistas por la universidad a través de la plataforma en línea, biblioteca, sitios web de curso, etc.) me ayudaron a involucrarme activamente con mi aprendizaje.	52	EL
Los profesores son libres de expresar ideas radicales en sus clases	53	LA
Las actividades culturales que la universidad me ofrece (teatro, cine, conciertos, entre otros) han apoyado mi formación.	54	ACUL
A los estudiantes se les incentiva a desarrollar la crítica académica.	55	LA
Debo pasar por lugares peligrosos para llegar a mi universidad.	56	LOC
Mi familia me facilita las cosas para que me focalice en mi carrera.	57	AF
Me siento parte de la universidad cuando participo en las actividades culturales que ofrece (teatro, cine, conciertos, entre otros).	58	ACUL
Me es difícil llegar al campus por problemas de distancia y/o movilización.	59	LOC
En adelante se usa Siempre a Nunca		
¿Con qué frecuencia buscas información relacionada con tus cursos en sitios como Google, Wikipedia, u otros?	60	ELINF
¿Con qué frecuencia te comunicas con tus compañeros o compañeras en temas relacionados con tus cursos a través de aplicaciones como Whatsapp, Facebook u otros?	61	ELINF
¿Con qué frecuencia colaboras con tus compañeros o compañeras en trabajos grupales relacionados con tus cursos a través de herramientas tales como Google Drive, Dropbox u otras?	62	ELINF

¿Con qué frecuencia accedes a la web para aprender contenidos relacionados con tus cursos en sitios como Youtube, Khan Academy u otros?	63	ELINF
---	-----------	--------------

E. Mail de contacto

“Hola (Nombre de pila alumno),

Me llamo Nicolás Bravo y soy estudiante de último año de Ingeniería Civil Industrial y me encuentro actualmente haciendo mi Trabajo de Título en conjunto con la Unidad de Investigación en Educación de la Facultad.

El propósito de este estudio es **conocer la experiencia que tuviste en Beauchef durante tu primer año**, que nos cuentes de tu adaptación tanto académica como social en la escuela y cómo fue tu proceso de aprendizaje durante el comienzo de tu ciclo universitario.

Tú fuiste seleccionado para que participes con nosotros por haber sido capaz de sortear un **comienzo académico difícil**, obteniendo eventualmente un **rendimiento por sobre lo esperado**. Dada la singularidad de tu historia, nos gustaría **invitarte a participar de esta investigación**, entrevistándote en el día y hora que más te acomode a partir de hoy en las mismas dependencias de Beauchef, prometiendo absoluta confidencialidad.

Creemos que tu caso puede **aportarnos conocimiento valioso** que más tarde será utilizado **para ayudar a futuros mechones**, mediante la realización de intervenciones de apoyo tanto académicas como motivacionales.

Si estás interesad@ en participar **respóndeme este mail** con toda confianza, cualquier duda que tengas estoy aquí para ayudarte. Además, no está de más decir, que se sorteará una Gift Card entre los que participen y que a la hora de la entrevista habrá algo rico para comer.

Saludos y que tengas una buena semana”

F. Preguntas entrevista estudiantes

1. ¿Cómo fue que llegaste a estudiar Plan común aquí a Beauchef?
2. Ahora que me contaste como llegaste acá a Beauchef, háblame de tu primer año en Plan Común → Trayectoria (Mapa de viaje)
3. ¿Qué tan preparad@ académicamente y motivad@ estabas al entrar a Beauchef?
4. ¿Me podrías relatar cuales fueron los cambios significativos en cuanto a tus hábitos de estudio durante primer año? ¿Pudiste notar algún cambio relevante que provocó un cambio en tu rendimiento? → ¿Cuál fue el ramo que te costó más el primer año y cómo lo enfrentaste?
5. ¿Cómo ha sido tu proceso de adaptación social en Beauchef? ¿Cómo te relacionas por ej. con tus profesores, compañeros u otros profesionales de unidades de apoyo de la Facultad?
6. ¿Cómo te proyectas en tus próximos años en Beauchef? Y ¿Cuán preparad@ te sientes ahora con los desafíos que vienen en tu carrera?
7. ¿Cómo te proyectas luego de terminar la carrera? ¿Cómo ves tu futuro laboral como ingenier@?
8. ¿Qué consejos le darías a tus compañer@s que pasan por dificultades académicas en 1º año?
9. ¿Qué consejos le darías a la Facultad para ayudar a los estudiantes que pasan por dificultades académicas en 1º año?