



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

OBRA COMPLETA:

VOLUMEN N° 3 - JULIO DE 2020

# IMPACTO EN EL SABER Y SENTIR DOCENTE

**Nuevas tendencias y experiencias significativas  
en temáticas de educación superior**

FACULTAD TECNOLÓGICA

[www.factec.usach.cl](http://www.factec.usach.cl)



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

OBRA COMPLETA:

VOLUMEN N° 3 - JULIO DE 2020

# IMPACTO EN EL SABER Y SENTIR DOCENTE

Nuevas tendencias y experiencias significativas  
en temáticas de educación superior

ISBN Obra Completa N° 978-956-303-351-9

ISBN Volumen 3 N° 978-956-6095-00-2

Universidad de Santiago de Chile

Facultad Tecnológica

Editor principal: Dr. Julio González Candía

Decanato

Vice Decanato de Docencia

Gestión Editorial ISBN y postulación al Book Citation Index, Social Science &

Humanities Edition (Clarivate Analytics/Web of Sciences): Ariadna

Ediciones [www.ariadnaediciones.cl](http://www.ariadnaediciones.cl)

Diseño y Diagramación: Sr. César González Galaz

Departamento de Publicidad e Imagen

Facultad Tecnológica – Universidad de Santiago de Chile

Agradecimientos especiales por su contribución en esta obra a:

1. Lic. Natalia Romero Hernandez y
2. Lic. Boris Riveros Valdès.

## ÍNDICE

<b>Prólogo</b>	<b>4</b>
<b>Comité Editorial</b>	<b>9</b>
<b>Nómina de Evaluadoras y Evaluadores de Capítulos</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 1. Experiencias significativas en rediseño y actualización curricular en 15 carreras técnicas de la Universidad de Magallanes.</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 2. Validez de constructo en competencias de evaluación educativa para la construcción de una encuesta de autopercepción para la Formación Inicial Docente.</b>	<b>29</b>
<b>Capítulo 3. Percepción y uso de las Tic en contextos de Metodologías Activas. Un estudio descriptivo en la formación técnico profesional.</b>	<b>61</b>
<b>Capítulo 4. Características sociales de la deserción estudiantil en las carreras del Departamento de Tecnologías Industriales de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile</b>	<b>81</b>
<b>Capítulo 5. Implementación de Metodologías Activas de Aprendizaje: Estudio de caso a partir del proyecto multidisciplinario de diseño y construcción de una vivienda social sustentable: Casa Tecno Usach.</b>	<b>95</b>
<b>Capítulo 6. Aprendizaje transformador para la sustentabilidad: percepción del desempeño docente y discente en la formación para la transición y masificación de la Agroecología.</b>	<b>120</b>
<b>Capítulo 7. El ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia didáctica para estimular el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas en los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica</b>	<b>147</b>
<b>Capítulo 8. Elaboración de textos de estudio para la utilización de instrumentos digitales y normalización planimétrica en el mejoramiento del lenguaje gráfico en diseño industrial.</b>	<b>164</b>
<b>Capítulo 9. Valoración de logro del perfil de egreso del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico según la percepción de las graduadas, graduados y empleadores y/o jefes directos.</b>	<b>184</b>

## NUEVAS TENDENCIAS Y EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN TEMÁTICAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

### Prólogo

El libro digital, en su obra completa, Impacto en el Saber y Sentir Docente, ha planteado un desafío del actual Decanato 2017 – 2020 de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, por parte del Decano Dr. Julio González Candia y su equipo en el área de la docencia. Su principal motivación fue visibilizar externamente el alto nivel de la docencia desarrollada, que se evidencia en el importante número de Proyectos de Innovación Docente (PID) concursados y adjudicados, así como en los excelentes resultados en los procesos asociados a la acreditación de cada una de las carreras de pregrado, constituyendo una gran fortaleza de nuestra Facultad en esta importante área misional. En este tercer libro, se plasman los resultados de diversos Proyectos PID, patrocinados por la Vicerrectoría Académica y que fueron desarrollados por académicas, académicos, y docentes por horas de clases de la Facultad. En este tercer libro y, de manera inédita, también se publican capítulos desarrollados por académicas, académicos y profesionales del área de la docencia de otras Universidades, en este caso de la Universidad de Magallanes y de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Recordar que este proyecto editorial completo consta de una serie de tres libros, donde se materializa la voluntad de parte de un equipo docente, de compartir experiencias, reportando desde las particularidades de sus propias disciplinas y del trabajo con estudiantes, los resultados de sus proyectos en diversos ámbitos tales como Investigación para la Innovación, Rediseño Curricular e Innovación en el Aula. En el primer volumen del libro, titulado “Puerto de Novedades: Transformaciones 2017”, se consideraron los PID convocatoria 2012 y 2013. En la segunda parte de la serie titulada “Abordando Desafíos, Formación para el Entorno Socio Productivo” se contemplaron 14 capítulos que incluyeron por una parte los resultados de los PID correspondientes a la convocatoria 2014 y 2015, además de otros capítulos de temas docentes estratégicos para la Facultad en el área de la docencia y que fueron relevantes durante el año 2018. En esta tercera parte de la obra completa denominada **“Nuevas tendencias y experiencias significativas en temáticas de educación superior”**, se presentan 04 capítulos que formaron parte de los proyectos PID

de la convocatoria 2016 y 2017 y otros 05 capítulos que fueron desarrollados especialmente para este volumen por parte de autoras y autores tanto de la propia universidad como de otras instituciones de educación superior y que abordan temáticas relacionadas con el rediseño y actualización curricular, metodologías activas de aprendizaje, deserción estudiantil, evaluación educativa, aprendizaje transformador para la sustentabilidad, aprendizaje basado en proyectos, elaboración de textos de estudios en ámbitos disciplinarios y otros de gran interés.

De esta forma, en este volumen N° 3, se publican los siguientes nueve (09) capítulos con sus respectivas denominaciones y nombre de las autoras y los autores.

**Capítulo 1: “Experiencias significativas en rediseño y actualización curricular en 15 carreras técnicas de la Universidad de Magallanes”**, de la y los autores Mag. Inés Edita Barassi Aguilar, Mag. Cristian Alejandro Vásquez Silva y Daniel Alfredo Ruiz Soto. En este capítulo se expone el Proceso de Rediseño Curricular de 15 Carreras Técnicas de la Escuela Tecnológica (ETEC) de la Universidad de Magallanes. La fundamentación de este rediseño responde a la necesidad de cambiar el paradigma educativo, lo cual, en lo concreto, se traduce en transitar desde un enfoque tradicional de enseñanza hacia el enfoque por competencias.

**Capítulo 2: “Validez de constructo en competencias de evaluación educativa para la construcción de una encuesta de autopercepción para la Formación Inicial Docente”**, de los autores Mag. Arturo Herrera Carvajal y Dra. Marcela Romero Jeldres. El presente capítulo tuvo como base el Proyecto PMI-EXA-PNNI 01-17, con foco en la construcción de un corpus en evaluación educativa para indagar por medio de una encuesta, la percepción de los estudiantes de Formación Inicial Docente respecto de las competencias que poseen posterior a la realización de los cursos de evaluación educativa. Se validó mediante la técnica Delphi y la medida estadística de confiabilidad de acuerdos de Kappa de Fleiss.

**Capítulo 3: “Percepción y uso de las TIC en contextos de metodologías activas. Un estudio descriptivo en la formación técnico profesional”**, de los autores Saúl Contreras, Hans Berendensen, Claudio Madina y Sebastián Villegas. En este capítulo se recoge información relativa al diseño e implementación de una experiencia formativa en contexto de metodologías

activas y uso de recursos TIC. La experiencia se desarrolla en áreas de formación técnico profesional (electricidad, informática y salud-terapeuta). Se utilizaron dos instrumentos: un cuestionario escala Likert de percepción de las TIC y otro de selección múltiple para medir el grado de avance respecto de la comprensión y desarrollo de habilidades, aplicado a una muestra de 43 estudiantes.

**Capítulo 4: “Características sociales de la deserción estudiantil en las carreras del Departamento de Tecnologías Industriales de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile”,** de los autores Mag. Jaime Espinoza Oyarzún y Dr. Arturo Rodríguez García. En este trabajo se presenta una intervención que busca desarrollar un modelo que exprese la relación existente entre la deserción de los estudiantes y las carreras que dicta el Departamento de Tecnologías Industriales (DTI) de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile y, a la vez, cuantificar matemáticamente las variaciones de las cantidades de alumnas y alumnos en función de las deserciones que se producen cada año académico.

**Capítulo 5: “Implementación de Metodologías Activas de Aprendizaje: Estudio de caso a partir del proyecto multidisciplinario de diseño y construcción de una vivienda social sustentable: Casa Tecno Usach”,** de los autores Dra. Camila Burgos Leiva y Mag. Leandro Ampuero Nilo. En este capítulo se expone a Casa Tecno Usach, como un proyecto universitario que consistió en desarrollar el diseño y la construcción de una vivienda social sustentable a escala real y funcional en el contexto del concurso Construye Solar 2019, entre 12 y 18 de octubre del 2019, donde participaron más de 50 estudiantes, 25 auspiciadores y 5 innovaciones de la Universidad de Santiago de Chile (USACH).

**Capítulo 6: “Aprendizaje transformador para la sustentabilidad: percepción del desempeño docente y discente en la formación para la transición y masificación de la Agroecología”,** de las y los autores Mag. Santiago Peredo Parada, Lic. Bárbara Acuña Jujihara, Dra. María Paz Aedo Zúñiga y Mag. Claudia Barrera Salas. En esta contribución se plantea que la formación de agentes de cambio para la transición y ampliación de la Agroecología requiere de una praxis educativa que supere el punto de vista, estrictamente, académico y que promueva capacidades reflexivas y transformadoras, poniendo en evidencia la necesidad de un nuevo enfoque en el aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es determinar la percepción de docentes y estudiantes respecto de sus desempeños en la implementación de un enfoque de aprendizaje transformador y la incorporación de prácticas sustentables en el estudiantado.

**Capítulo 7: “El ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia didáctica para estimular el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas en los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica”**, de los autores MBA. Paul Pastén Castro y Mag. Freddy Herrera Espinoza. En este capítulo que se presenta a continuación, se aborda el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura “Desarrollo Tecnológico e Innovación” para los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica, utilizando el Método de Aprendizaje basado en Proyectos, con el fin de estimular principalmente el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas, como de los conocimientos propios que se imparten en la asignatura.

**Capítulo 8: “Elaboración de textos de estudio para la utilización de instrumentos digitales y normalización planimétrica en el mejoramiento del lenguaje gráfico en diseño industrial”**, de los autores Mag. Álvaro Sebastián Aguirre Boza y Mag. Cristóbal Moreno Muñoz. En este trabajo se plantea que la forma de expresión del alumno del Tecnólogo en Diseño Industrial es en gran medida, por medio de los recursos gráficos. Si bien la presentación, discusión y análisis de un proyecto de diseño industrial se realiza por medio escrito u oral, éste en gran medida se expresa de forma gráfica. La planimetría normalizada realizada en sistemas digitales como el CAD (Computer Aided Design) y la representación tridimensional generada a partir de software de modelado para mostrar ideas o productos con un alto grado de precisión, hoy día se han convertido en un estándar en la especialidad.

**Capítulo 9: “Valoración de logro del perfil de egreso del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico según la percepción de las graduadas, graduados y empleadores y/o jefes directos”**, de los autores Dr. Julio González Candia, Mag. Gerda Tomic Stefanin y Dra. Verónica Roa Petrasic. En esta contribución y en el marco del primer proceso de autoevaluación, en miras a la acreditación del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (MAGIET), se desarrolló un estudio para recoger y sistematizar evidencias respecto del nivel de logro del

perfil de egreso declarado. Este programa de postgrado profesional se implementó a contar del segundo semestre de 2015 en la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile.

En base a todo el trabajo realizado, una reflexión válida y necesaria está relacionada en cómo dar sustentabilidad a este proyecto editorial en los próximos años. Conocemos la pretensión más profunda de continuar trabajando en nuevos volúmenes de esta obra completa “Impacto en el Saber y Sentir Docente”, a fin de cumplir con efectividad las motivaciones de su génesis como así también compartir parte de nuestro quehacer docente con diferentes audiencias y comunidades de aprendizaje especializadas.

En la actualidad, el escenario en la educación es muy dinámico, presentándose cambios importantes respecto por ejemplo, de tan sólo una década atrás, encontrándose día a día en permanente evolución. Esto debido, en parte, a la celeridad de las informaciones, el avance de la tecnología y sus aplicaciones en el ámbito educativo, las reglamentaciones más exigentes, el aumento de la población mundial y, principalmente, debido a los cambios culturales que han llevado a sustanciales modificaciones en la educación en todos sus niveles, muy especialmente, en el superior o universitario.

Finalmente, no quisiéramos dejar de valorar y reconocer el compromiso, esfuerzo y dedicación de cada una de las y los autores de los capítulos que componen el presente libro, más aun que fueron desarrollados en condiciones muy complejas, desde el estallido social y actual pandemia generada por el Covid-19. A cada una de ellas y ellos nuestros más profundos reconocimientos.

Dr. José Rolando Silva Serrano  
Académico Titular  
Depto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos  
Facultad Tecnológica  
Universidad de Santiago de Chile

Santiago, Julio de 2020

## COMITÉ EDITORIAL

- Mag. Susana Giannattasio De Génova – Académica Maestría en Docencia Universitaria, Departamento de Posgrado, Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional y la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Dra. Bibiana Arango Alzate – Especialista en Educación Superior, Colombia.
- Mag. Juan Felipe Herrera Vargas - Institución Universitaria - ITM – Colombia.
- Sr. Norberto Fernández Lamarra – Profesor Emérito Universidad Nacional de Tres de Febrero – Argentina.
- Dr. Pablo Schamber – Docente e investigador de la Universidad Nacional de Lanús – Argentina.
- Dr. Oliver Campero Rivero - Especialista en Economía circular, energías renovables y Medio ambiente – Bolivia.
- Srta. Daniela Bertholet R. – Profesional área desarrollo de la Docencia - Unidad de Innovación Educativa – Vicerrectoría Académica – Universidad de Santiago de Chile.
- Dra. Lorna Figueroa Morales - Académica – Facultad de Ciencia – Universidad de Santiago de Chile.

## LISTADO DE EVALUADORAS Y EVALUADORES DE LOS CAPÍTULOS DE ESTE LIBRO

Nombre completo	Formación de pre y postgrado	Filiación Institucional	País
Myrna Videla Aros	Psicóloga, Magíster en Recursos Humanos, Consultar Líder de ISO 9001	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías de Gestión	Chile
Marcela Zamorano Riquelme	Químico Farmacéutico Magíster en Ciencias de los Alimentos	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica	Chile
Maria Regina Mardones Espinosa	Psicóloga, Lic. en Psicología Master en Dirección Estratégica de Recursos Humanos	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías de Gestión	Chile
Gumercindo Vilca Cáceres	Ingeniero Civil Mecánico	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica	Chile
Graciela Vélez Bautista	Licenciada en Filosofía y Maestría en Administración y Políticas Públicas, Universidad Autónoma del Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México	México
Marcelo Perissé	Doctor en Ciencias Económicas	Académico de la Universidad Nacional de la Matanza	Argentina
Kelly Vásquez Gómez	Música, Maestría en música, Doctoranda en educación	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Jhon Wilder Zharta Sossa	Doctor en Administración	Universidad Pontificia Bolivariana Facultad de Ingeniería Agroindustrial – Escuela de Ingenierías	Colombia
Juan Camilo Patiño	Phd (c) en Pensamiento Complejo. Universidad Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. México Magister en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional. ITM	Institución Universitaria - ITM	Colombia
Guillermo Echeverri Jiménez	Licenciado en Lingüística y Literatura, Magíster en Educación y Magíster en Desarrollo, Candidato a Doctor en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional	Universidad Pontificia Bolivariana, Decano Escuela de Educación	Colombia
María Hernández Garza	Licenciada en Psicología, Maestría en Psicología Organizacional y Dra. en Psicología con orientación en Psicología Laboral y Organizacional	Universidad Autónoma de Nuevo León	México

## EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN REDISEÑO Y ACTUALIZACIÓN CURRICULAR EN 15 CARRERAS TÉCNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

### SIGNIFICANT EXPERIENCES IN REDESIGN AND CURRICULAR UPDATE IN 15 TECHNICAL CAREERS OF THE UNIVERSITY OF MAGALLANES

Mag. Inés Edita Barassi Aguilar

Asesora Pedagógica PMI MAG 1501, Curriculista de Dirección de Docencia.

Profesora de Educación General Básica. Magíster en Educación Mención Informática Educativa

ines.barassi@umag.cl

Mag. Cristian Alejandro Vásquez Silva

Profesor de Historia y Ciencias Sociales

Licenciado en Educación, © Magíster Docencia en Educación Superior

Jefe de Carreras Técnicas Área Educación. Asesor Pedagógico Escuela Tecnológica - Umag

cristian.vasquez@umag.cl

Daniel Alfredo Ruiz Soto

Ingeniero Comercial. Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas

Director Escuela Tecnológica Universidad de Magallanes

daniel.ruiz@umag.cl

**Resumen:** El siguiente artículo expone el Proceso de Rediseño Curricular de 15 Carreras Técnicas de la Escuela Tecnológica (ETEC) de la Universidad de Magallanes. La fundamentación de este rediseño responde a la necesidad de cambiar el paradigma educativo, lo cual, en lo concreto, se traduce en transitar desde un enfoque tradicional de enseñanza hacia el enfoque por competencias. Lo anterior, sumado a la necesidad del mundo productivo de contar con Técnicos de Nivel Superior cada vez más competentes, es lo que finalmente motivó a la Escuela Tecnológica a trabajar en este rediseño, el que fue muy significativo, tanto en el proceso, como en sus resultados finales.

**Palabras clave:** Rediseño curricular, perfil de egreso, competencias, focus group, evidencias, sistematización, matriz curricular.

**Abstract:** The following article describes the Curricular Redesign Process of 15 Technical Careers of the Technological School (ETEC) of the University of Magallanes. The foundation of this redesign responds to the need to change the educational paradigm, which translates from a traditional teaching approach to the competency approach. The above, coupled with the need of the productive world to have more and more competent Higher-Level Technicians, is what finally motivated the Technological School to work in this redesign, which was very significant, both in the process and in their final results.

**Keywords:** Curriculum redesign, graduation profile, competencias, focus group, evidence, systematization, curriculum matrix.

## INTRODUCCIÓN

Todo aquello que hoy esté relacionado con la educación en su más amplio sentido, provoca e impacta en cada uno/a de los/as que conformamos esta humana sociedad; es en ella donde nos vemos reflejados, de ahí que lo esencial en la educación es intrínsecamente su dinamismo y esto la lleva a la transformación constante. Nada en ella es estático, absoluto, inamovible, fijo o impermeable. Particularmente en la educación superior, los procesos de cambios se inician como consecuencia de rediseños curriculares, y al parecer esta metamorfosis viene siendo un universal en la cultura de la humanidad. Ya lo explicaba el gran Heráclito es su insigne sentencia; “lo único permanente es el cambio”, cambio que se inicia en el ser humano y que afecta a la sociedad y a sus instituciones en su conjunto. El mismo Buda explica la radical importancia de la impermanencia, en síntesis, que todo vuelve a cambiar, que lo que aparece, tiende tarde o temprano a desaparecer.

Desde esta perspectiva, vivir la impermanencia en todo proceso educativo, supone un avance radical en las formas de entender las bases de una transformación curricular, que debe generar cambios significativos y no sólo pensando en la gestión institucional o pedagógica, sino que en las demandas emergentes de todos/as los/as protagonistas del sistema educativo. El currículo, entonces, se constituye en un concepto en permanente construcción y no un documento

terminado, rígido, que no acepte la posibilidad de innovaciones y de reajustes acordes con la dinámica educativa y social.

La estructura curricular está sostenida y asentada en la conceptualización de currículo que guía y orienta la toma de decisiones con respecto a criterios y elementos del diseño y desarrollo curricular, con la finalidad de garantizar que el currículo tenga pertinencia y coherencia con las demandas económicas, culturales, sociales, científicas y tecnológicas de los más diversos entornos socio-culturales en su evolución histórica, respondiendo a interrogantes como el tipo de ser humano, de ciudadano, de comunidad, que las sociedades humanas organizadas y estructuradas hoy requieren de manera urgente.

En consecuencia, para actualizar el currículum de las Carreras Técnicas de la Universidad de Magallanes, se toma la decisión de comenzar el Proceso de Rediseño Curricular, garantizando de esta forma, pertinencia y coherencia con las demandas del sector productivo y, por, sobre todo, con los desafíos que se ha planteado nuestro país y, en particular, la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Desde esta perspectiva, es un mandato para quienes trabajamos en educación, responder desde el mundo académico a las demandas del universo laboral y, por, sobre todo, a los desafíos que se han planteado en cada territorio donde nuestras Instituciones tienen impacto.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS

Schiattiano. C. otros. (2012): “Al currículum, no lo podemos entender sin tener claro que es una necesidad del hombre por transmitir integralmente aquello que le permita trascender. Esta trascendencia se logra gracias a la capacidad de adaptarse al mundo, y al conservar en cada acto de nuestra existencia, aquellos valores inherentes a nuestra cultura. De ésta manera, se pretende entender el currículum a partir de lo que es el hombre, cómo es su cultura y qué mecanismos educativos o instancias utilizará para preservar sus ideales, y en consecuencia, asegurar su existencia”.

El currículum, es un plan o programa de estudios que, sobre la base de unos fundamentos, organiza objetivos, contenidos y actividades de enseñanza – aprendizaje en una forma secuencial y coordinada. Funciona como un plan de trabajo que le permite a un sistema, institución educativa o al docente, organizar el proceso de enseñanza de modo sistemático y estratégico. Es un compromiso que asume la institución y por tanto debe ser sustentado por un plan de estudios bien estructurado según las exigencias del perfil de egreso y perfil profesional para el que se está formando a los estudiantes.

El proceso de rediseño o innovación curricular se fundamenta en la necesidad de responder a los cambios del entorno sociocultural, que exige a las universidades adaptar sus procesos formativos bajo una exigencia de mayor pertinencia y mejor calidad de los programas. Todo proyecto curricular ideado, está plasmado en un diseño curricular, que es, en síntesis, aquel que recoge las intenciones y los fines que contempla un Plan de Estudios. La implantación de un nuevo rediseño es también un asunto de política educativa y la decisión de darle una estructura, indica el desarrollo de una práctica curricular determinada.

## **Contexto Mundial**

A través de la declaración de Bolonia en el año 2.000, se entregaron marcos de referencia para el sistema de educación superior europeo con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esto llevó a concretar los lineamientos generales para el estamento curricular, el sistema de créditos transferibles (SCT) y las cualificaciones académicas. Específicamente, en el Proyecto Tunning América Latina, Beneitone P. y Otros (2007), indican que: “Los resultados de aprendizaje son formulaciones de lo que el estudiante debe conocer, comprender o ser capaz de demostrar tras la finalización del proceso de aprendizaje”; “Las competencias se definen como una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y capacidades”.

La evolución lógica de estos procesos llegó hasta Latinoamérica y a nuestro país. En Chile, a través de diversas iniciativas MECESUP y el CRUCH se implementaron diseños curriculares en la educación superior con el objetivo de me-

jorar los planes y programas de estudios. A través del SCT, el estudiante tiene la movilidad para trasladarse a otra casa de estudios y adicionalmente equilibrar la carga académica entre las horas presenciales y las autónomas que competen a las horas de trabajo no presencial.

## Contexto Institucional

Cisterna. C. (2016): “En Chile, la formación de pregrado se encuentra en debate desde hace más de 10 años, en un proceso que Solar (2005) ha denominado armonización curricular. Las universidades chilenas iniciaron un proceso de transformación mediante la firma de la Declaración de Valparaíso (2003), que adhirió a los principios de la Declaración de Bolonia (2000)”.

Pugh. G. y otros. (2019). “Muchas carreras técnicas de nivel superior están siendo rediseñadas bajo el enfoque de competencias, o basadas en competencias, lo que ha generado presiones sobre los modelos educativos, las estrategias pedagógicas, los sistemas de evaluación y las competencias docentes, entre otros, siendo necesario investigar cómo interactúan estos elementos para mejorar los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje”.

La Universidad de Magallanes incorpora lo expuesto anteriormente en su Proyecto educativo Institucional, en el cual se concibe a la Docencia como un Proceso de Enseñanza en que la/el profesional aplica sus competencias didáctico/disciplinares, para que los/as estudiantes construyan conocimientos y desarrollen aquellas competencias comprometidas en sus procesos formativos.

El enfoque en competencias que claramente es declarado en el Proyecto educativo impacta no sólo en el diseño de programas de estudio, sino que también, en las metodologías aplicadas en las aulas, en las evaluaciones, en el logro de resultados de aprendizajes de los/as estudiantes y en la formación docente para adquirir nuevas herramientas didácticas y pedagógicas para la implementación del enfoque.

García. J. (2011), señala que: “Las competencias deben ser consideradas como parte de la Capacidad Adaptativa Cognitivo – Conductual, que es inherente al ser humano, las cuales son desplegadas para responder a las necesidades es-

pecíficas que las personas enfrentan en contextos socio históricos y culturales concretos, lo que implica un proceso de adecuación entre el sujeto, la demanda del medio y las necesidades que se producen, con la finalidad de poder dar respuesta y/o soluciones a las demandas planteadas”.

## METODOLOGÍA

### Objetivo general del Rediseño Curricular

Fortalecer la enseñanza Técnica - Profesional de la Universidad de Magallanes, a través de la reestructuración administrativa y el rediseño curricular de todas las carreras actuales y otras, que, a partir de aquellas, se visualicen desde el mundo productivo; utilizando mecanismos de aseguramiento de la calidad, mejora continua y productos nuevos, asociados al proceso curricular.

### Selección de Metodología

Durante este Rediseño Curricular, se utilizaron variados métodos (cualitativos y cuantitativos) y se llevaron a cabo diversos procedimientos, para poder realizar con éxito este trabajo y llegar de manera fidedigna a los resultados esperados.

- Levantamiento de información, a través de fuentes secundarias, con el objetivo de obtener datos relevantes de las carreras en referencia, tanto a nivel regional, nacional e internacional; con el fin de evidenciar semejanzas y diferencias en el proceso de formación. Del mismo modo, se revisa de manera rigurosa toda la documentación institucional, la cual tenga relación con procesos de diseño y rediseño curricular, con énfasis en el enfoque en competencias.
- Posteriormente, se realiza una exposición de la información recogida en la etapa anterior, la cual está a cargo de cada Jefe/a de Carrera y donde participa todo el Equipo Directivo de la Escuela (Director + Subdirectora + Asesora Pedagógica + Otros/as Jefes/as de Carrera).

- Una técnica fundamental para levantar la información necesaria de primera fuente corresponde a los Grupos Focales, los cuales se realizaron por cada carrera en proceso de rediseño curricular y para los cuales se consideró la participación de empleadores/as, docentes, egresados/as y estudiantes.
- Con el objetivo de complementar la información levantada anteriormente, se aplican encuestas y se realizan entrevistas a informantes clave, principalmente a representantes de los sectores productivos asociados.
- Seguidamente, se sistematiza toda la información. Con esto, se procedió a fundamentar el perfil de egreso, las propuestas de asignaturas del plan de estudio, malla curricular, matriz de tributación y competencias del perfil de egreso.
- Luego de la confección de informes para cada carrera, éstos se exponen en todos los cuerpos colegiados de nuestra Institución (Comisión de Docencia - Consejo Académico - Junta Directiva), para obtener las respectivas aprobaciones.

Como mecanismos de aseguramiento de la calidad, se consideró en todas las etapas previas, la exposición, defensa y discusión académica, a cargo de los/as Jefes/as de Carrera, quienes lideraron el Proceso de Rediseño Curricular.

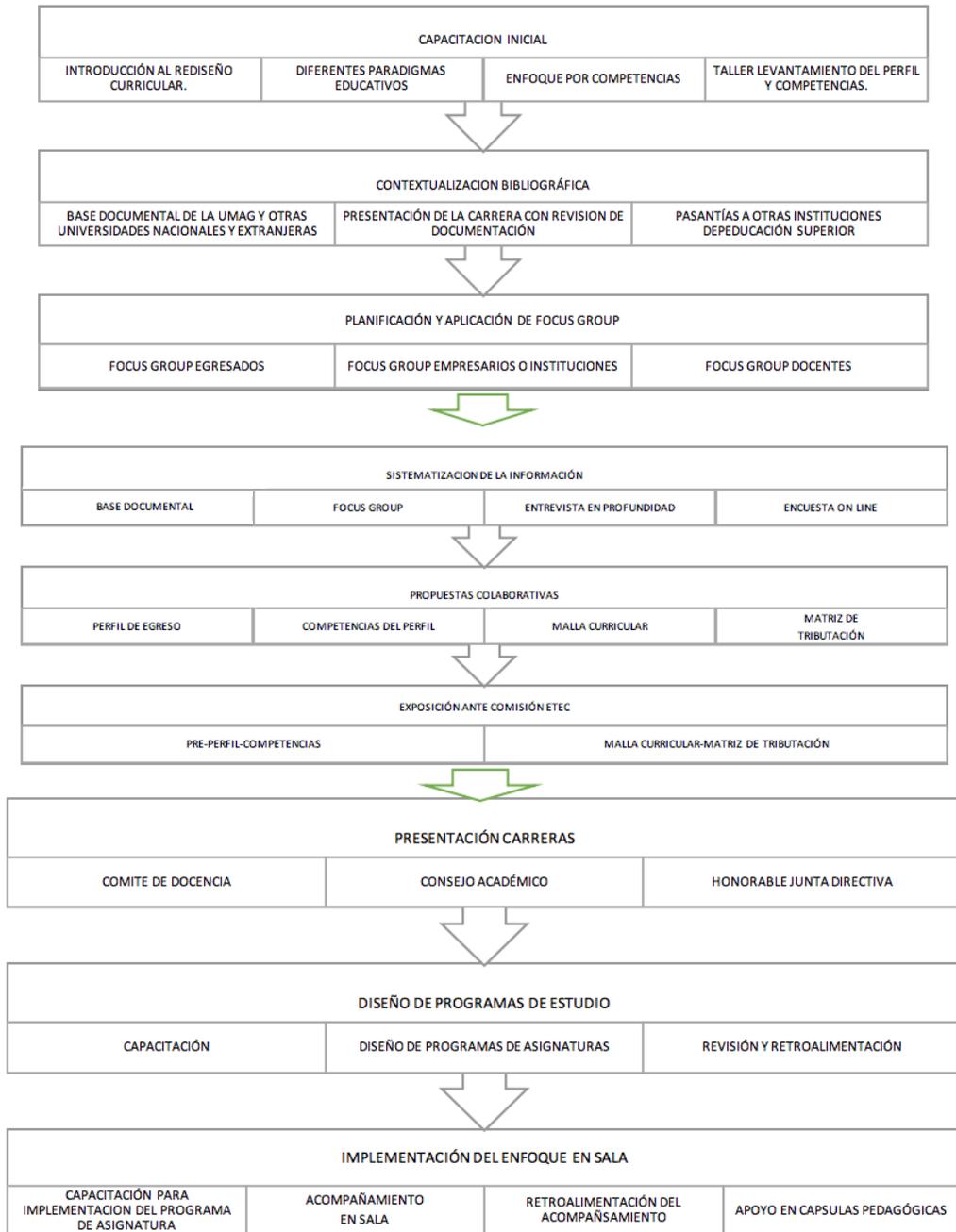
### **Estructura curricular general**

Teniendo como referencia la normativa de la Universidad de Magallanes, se revisó en detalle toda la información relacionada con los Procesos Formativos, el Sistema de Créditos Transferibles (SCT), Enfoque en Competencias y otros temas que regulan la formación de Técnicos de Nivel Superior. A partir de esto, se evidencia entonces que la mayoría de las carreras técnicas se dictaban en jornada vespertina y las horas de permanencia presencial eran menores que las diurnas.

Respecto a los documentos institucionales que mencionan los CT anuales en carreras profesionales y técnicas, se hace una diferenciación en el Proyecto educativo de la Universidad de Magallanes.

## Fases del Proceso de Rediseño Curricular

Imagen N° 1: Rediseño curricular.



## Proceso de Rediseño en cada una de las etapas

Aguayo. V. y otros. (2018), afirman que: “El proceso de rediseño o innovación curricular se fundamenta en la necesidad de responder a los cambios del entorno sociocultural, que exige a las universidades adaptar sus procesos formativos bajo una exigencia de mayor pertinencia y mejor calidad de los programas”

Según lo anterior, se reconocen las siguientes fases en este Rediseño Curricular:

**Fase 1.** En la primera etapa se consideró la capacitación inicial para todo el equipo involucrado en el rediseño curricular. Zaccagnin (2002) afirma que: “es imprescindible considerar que la epistemología de la formación docente se nutre, entre otros, de elementos constitutivos de la construcción del “Hábitus Docente” y que definen la naturaleza de su quehacer concreto en la institución educativa”. Las temáticas fueron:

**Enfoque en competencias.** Tobón (2006 citado en Andrade 2008), afirma que: “Las competencias son mucho más que un saber hacer en contexto, pues van más allá del plano de la actuación e implican compromiso, disposición a hacer las cosas con calidad, raciocinio, manejo de una fundamentación conceptual y comprensión”.

**Los paradigmas diversos.** Se consideraron como temática ya que es muy necesario hacer la diferenciación entre el paradigma tradicional y los paradigmas constructivistas, socio-constructivista y cognitivo, que entregan el rol del docente y del alumno, bajo cada una de las concepciones.

**Introducción al rediseño.** Es la primera temática abordada en función de entregar los conocimientos básicos sobre rediseño. Incluyendo palabras claves, a través de juegos didácticos y aplicando juegos de roles e investigación. Se utilizaron variadas metodologías activas, como lluvia de ideas, simulaciones, demostración, exposición interactiva y mapa conceptual.

**Levantamiento de pre-perfiles y competencias.** Esta temática se abordó desde el punto de vista funcional ya que es el eje central desde donde convergen las informaciones que pueden recabarse desde la bibliografía, los focus group, las encuestas y las entrevistas en profundidad.

**Trabajo de equipo.** La presente temática, se consideró de importancia vital pues de ella dependía el éxito de este proyecto. Se hicieron experiencias lúdicas para el equipo, donde debían unirse para el logro de objetivos. Se dieron oportunidades de mostrar las diversas personalidades y experiencias personales de cada integrante del equipo en circunstancias adversas y favorables. Se incluyó el humor en todo momento.

**Calendarización del Proceso.** La rigurosidad de cada fase se llevó a cabo con la responsabilidad del equipo curricular del rediseño y el apoyo de los directivos de la ETEC.

**Fase 2.** La contextualización bibliográfica se cumplió en tres etapas:

- Documentación institucional. Revisión de los documentos institucionales como modelo educativo, proyecto educativo, entre otros.
- Recopilación de información de otras universidades. Se hizo una búsqueda exhaustiva de las carreras en rediseño, que estaban presentes en otras universidades, nacionales y extranjeras, especialmente en los perfiles de egreso, competencias, años de duración, mallas curriculares, etc.
- Presentación de la carrera con revisión de documentación. Cada uno de los Jefes/as de Carrera presenta los antecedentes encontrados en la revisión ante una comisión de la ETEC.
- Pasantías a instituciones de educación Superior. Se visitaron en enero de 2017, instituciones como DUOC UC, ITC CHILE, en Santiago, y en Temuco, UCT, con el fin de adquirir conocimiento sobre Rediseño Curricular a implementar en la ETEC.

**Fase 3.** La Planificación y la aplicación de los focus group, se ejecutó con la participación de actores clave para recabar información, los cuales corresponden a **empleadores/as, egresados/as y docentes** por cada carrera.

El objetivo de los grupos focales era levantar información de lo que se requiere de parte de cada estamento para el nuevo egresado de cada carrera. Asimismo, recoger propuestas de asignaturas nuevas bajo los requerimientos de la industria actual y ver aquellas que estaban obsoletas. Se daban las orientaciones necesarias, de parte de asesoría pedagógica a los jefes/as de carrera, quienes lideraban el proceso, en cuanto a técnicas de comunicación, manejo grupal, técnicas motivacionales, entre otras. Se elabora material de apoyo para ello y se deja registro de asistencia en cada focus group.

**Fase 4.** Sistematización de toda la información recopilada de diversas fuentes:

- Fuentes de recopilación a través de conversatorios como focus group, entrevistas, informantes claves.
- Fuentes de recopilación de datos escritos, como encuestas, información de internet, revistas, libros, sitios web.

Para la **sistematización de la información**, se confeccionó un documento que permitía vaciar las indagaciones, de modo que, sea fácil de visualizar las respuestas encontradas respecto a la formulación del pre-perfil de egreso de la carrera. Este documento contiene varias etapas:

Base Documental Institucional  
Base Documental de Otras Universidades.  
Información de Fuente Conversatoria.

**El procedimiento para el tratamiento de la información cumplió con:**

- Almacenamiento de información: Se consideraron mecanismos para registrar y almacenar información referida al proyecto en los formatos adecuados. Las herramientas de registro fueron fotografías, videos, grabaciones de audio, registro escrito, encuesta virtual, entre otras.
- Análisis de información recopilada: Cada Jefe/a de Carrera, junto a dos docentes de su área, revisaron y analizaron los documentos contemplados en

la sistematización trabajada previamente, con el objetivo de conformar el perfil de egreso de la carrera.

- Síntesis de la información obtenida: Luego de realizado el procedimiento anterior, se realizó una reunión para validar el perfil de egreso de cada carrera.
- Elaboración de documento con resultados: A partir de la síntesis realizada anteriormente, se elaboró un documento para dar a conocer aquellos resultados encontrados a partir de la información recogida. Este documento reportará el Perfil de Egreso Preliminar.
- Presentación del perfil de egreso a reunión de coordinación: Cada Jefe/a de carrera, presentó el perfil de egreso elaborado en conjunto con el documento oficial, a reunión con Director de la ETEC, Subdirectora, Asesora Pedagógica y todos los jefes/as de carrera de la Escuela Tecnológica.

**Fase 5.** El trabajo colaborativo se dio en el contexto de construir el perfil de egreso, propuestas colaborativas, competencias del perfil, malla curricular y la matriz de tributación. Desde el punto de vista teórico, Guitert y Giménez (2000), sostienen que: “El trabajo colaborativo es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. Se aprecia este tipo de trabajo cuando existe una reciprocidad y una interacción respetuosa para contrastar sus puntos de vista y generar un proceso de construcción de conocimientos”.

La forma en que se llevaron a cabo estas funciones colaborativas consistía en la formación de una comisión por carrera con docentes claves y jefes/as de carrera, quienes revisaban la documentación relevante proveniente de la sistematización de la información y redactaban competencias del perfil de egreso con la ayuda de las guías entregadas. Asimismo, posteriormente, se conformaba el perfil de egreso, la malla curricular y la matriz de tributación.

## Fase 6. Exposición ante comisión ETEC

En esta fase del Rediseño Curricular, las carreras debían presentar sus propuestas de: Perfil de egreso, Competencias del perfil, Malla curricular y Matriz de tributación.

La comisión fue siempre muy rigurosa en señalar las fortalezas y las debilidades que se apreciaban en cada elemento. Es importante mencionar que, para cada elemento del rediseño, mencionado anteriormente, se validó con instrumentos contruidos por Asesoría Pedagógica.

## Fase 7. Presentación de Carreras

En nuestra Universidad de Magallanes, existen tres instancias de aprobación de carreras. Cada una de ellas con objetivos bien claros y específicos. La primera de ellas es Comisión de Docencia. En segundo término, se encuentra el Consejo Académico y, finalmente, la Honorable Junta Directiva.

Cada instancia observa la presentación de las carreras y emite juicios respecto a diversos temas de la presentación. Se dan a conocer sugerencias y cambios pertinentes.

Las carreras que pasaron por este proceso son las siguientes.  
Técnico de Nivel Superior en...

### Imagen N° 2: Carreras en proceso de rediseño curricular.

ADMINISTRACIÓN	CONTABILIDAD GENERAL	ACUICULTURA	TURISMO SOSTENIBLE	REDES DE COMPUTADORES
EDUCACIÓN ESPECIAL	EDUCACIÓN PARVULARIA	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	PROCESOS INDUSTRIALES	ANÁLISIS DE SISTEMAS COMPUTACIONALES
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS NO CONVENCIONALES	INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	ENFERMERÍA	CONSTRUCCIÓN	PREVENCIÓN DE RIESGOS

## Fase 8. Diseño Programas de Asignaturas

Esta etapa se dividió en tres grandes secciones:

- Capacitación, consistente en entregar herramientas para el diseño de asignaturas, a los jefes/as de carrera y docentes que se harían cargo de ello. La capacitación contenía temáticas de:
  - Contexto del rediseño curricular.
  - Revisión de documentación para diseño de programas.
  - Breve descripción del enfoque por competencias.
  - Partes principales de los programas de asignaturas.
  - Confección de aprendizajes esperados.
  - Descubrimiento de los contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales.
  - Importancia de la Evaluación.
  - Tipos de evaluación.
  - Criterios de evaluación
  - Instrumentos de evaluación por competencias.

Esta etapa tiene una importancia sustancial ya que en ella se da a conocer lo medular en el diseño de programas, bajo la mirada, no sólo de contenidos, sino de lo fundamental para el sello del alumno/a que se quiere lograr. La capacitación es teórica-práctica, muy socializada.

- Diseño de asignaturas. La etapa de diseño de asignaturas se cumplió bajo una calendarización de avances y entregas por parte de los docentes diseñadores, los cuales eran evaluados, en primera instancia, por los jefes/as de carrera. Posteriormente, se entregaban a Asesoría Pedagógica para su revisión y retroalimentación.
- Revisión y retroalimentación. La revisión era considerada bajo los siguientes parámetros: Formato, Redacción, Contenido y Cohesión entre las partes del programa.

## Fase 9. Implementación del Enfoque por Competencias

- **Capacitación para Implementación del Programa de Asignatura**

Es importante que una vez que se ha realizado el proceso de rediseño curricular de las carreras de la ETEC, los docentes que impartirán clases bajo el enfoque en competencias, adquieran las herramientas necesarias, tanto del “cómo leer y comprender” el programa de estudio, así como también, la aplicación de metodologías activas especificadas que tienen los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que hay que considerar al planificar la clase. Asimismo, la relación de la asignatura con las competencias. Los Talleres realizados fueron teórico/prácticos, con la participación activa de los docentes, lo cual permitió que el docente se sienta totalmente capacitado para implementar la metodología en el aula.

- **Observación y Acompañamiento Docente / Retroalimentación**

En esta etapa, se elaboró un protocolo de visitas al aula, el cual fue conocido por todo/as los/as docentes de la Escuela. A partir de esto, se generaron dos instrumentos: Pauta de observación y Pauta de entrevista de retroalimentación, los cuales fueron aplicados por el Asesor Pedagógico durante la visita y en la entrevista posterior. Es importante destacar que, esta fase de la implementación del enfoque en competencias se realizó sistemáticamente cada vez que se visitaba el aula. Se considera valiosísimo lo que el “observador” pueda comunicar en un diálogo pedagógico consistente y claro.

- **Apoyo en Cápsulas Pedagógicas**

Con el fin de llegar al mayor número de docentes para capacitarlos en conocimiento del rediseño ETEC, programas de estudio y bases del enfoque en competencias, se realizaron Cápsulas Pedagógicas, las cuales tenían una duración entre 5 y 6 minutos. El objetivo principal, era llegar con la información a docentes que no habían participado del Rediseño curricular y aquellos que, si bien, participaron en la confección de programas de asignaturas, debían conocer cómo llevar al aula los aprendizajes dados en las capacitaciones.

## RESULTADOS

Producto de este trabajo, hoy la Escuela Tecnológica cuenta con sus 15 carreras rediseñadas bajo el enfoque en competencias, lo cual significa que su oferta actual es innovadora, atractiva y pertinente a las necesidades del entorno.

Las instancias de capacitación que se generaron durante este proceso y las diferentes actividades inherentes a éste, nos permitió desplegar y desarrollar nuevas destrezas y habilidades - tanto al equipo administrativo como al cuerpo docente - que surgieron producto del aprendizaje y las lecciones, como consecuencia de este trabajo.

Este trabajo nos ha llevado a mirar reflexivamente la Escuela, desde perspectivas más globales e integradoras, entendiendo de manera diferente la práctica pedagógica, la formación docente, el aprendizaje de los/as estudiantes y la importancia de los valores y actitudes que deben considerarse en el transcurso de la formación académica.

A raíz de este proceso de rediseño curricular, las diferentes actividades académicas y pedagógicas, fomentan y acentúan la mejora continua, a través de los diferentes mecanismos de aseguramiento de la calidad.

## CONCLUSIONES

Luego de tres años de ejecución e implementación del proceso de rediseño curricular en la Escuela Tecnológica, reconocemos y valoramos la necesidad de generar espacios que nos permitan proyectarnos hacia nuevos desafíos, a través de la revisión y actualización frecuente de los diferentes elementos que conforman la formación técnica de nivel superior. En este contexto, es necesario redefinir los procesos de actualización curricular los cuales debieran apuntar a lograr la mayor pertinencia posible de manera tal de egresar técnicos que cumplan efectivamente con las competencias demandadas por un medio laboral exigente, cambiante y vertiginoso.

Junto a lo anterior, se torna imprescindible fortalecer las capacidades y destrezas docentes para la mejora continua de la práctica pedagógica, y darle significado y sentido al acto educativo, logrando en el estudiante las competencias declaradas en los distintos perfiles de egreso durante su itinerario formativo. En términos de desafíos, visualizamos y percibimos que es urgente incorporar en el currículo, una secuencia de asignaturas o una línea sello que se haga cargo de la debilidad y falencias que tienen nuestros estudiantes en relación con las habilidades socioemocionales.

Finalmente, otro desafío importante, es establecer una mayor conexión con el mundo productivo mediante el reconocimiento de aprendizajes previos, que se constituye en una innovación educativa y que responde al reconocimiento de la trayectoria laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguayo. V. y otros. (2018). Manual Rediseño Curricular. Universidad Católica de la Santísima Concepción.
2. Andrade. R. (2008). El Enfoque por Competencias en Educación. Ide@s CONCYTEG, Revista Electrónica.
3. Beneitone. P. y otros (2007). Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final. Proyecto Tunning.
4. Cisterna. C. (2016). Rediseño curricular en la Universidad de Concepción: la experiencia de las carreras de formación inicial docente. Universidad de Concepción.
- 5.- García. J. (2011). Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y Necesidad. Revista Actualidades Investigativas en Educación.
- 6.- Guitert. M. y Otro (2000). Trabajo Cooperativo en Entornos Virtuales de Aprendizaje.

- 7.- Manual de Rediseño Curricular (2019). Vicerrectoría Académica, Dirección de Docencia. Universidad de Magallanes.
8. Pugh. G. y otros. (2019). El Desarrollo de Competencias Genéricas en la Educación Técnica de Nivel Superior, un Estudio de Caso. Revista Calidad en la Educación.
9. Schiattiano. C. y otros. (2012). Módulo Metodológico de Diseño Curricular para la UNAP. Universidad Arturo Prat.
10. Zaccagnini. M. (2002). Impacto de los Paradigmas Pedagógicos Históricos en las Prácticas Educativas Contemporáneas. Grupo G.I.S.E.A. (U.N.M.D.P), Argentina.

## VALIDEZ DE CONSTRUCTO EN COMPETENCIAS DE EVALUACIÓN EDUCATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ENCUESTA DE AUTOPERCEPCIÓN PARA LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

## CONSTRUCT VALIDITY IN EDUCATIONAL EVALUATION SKILLS FOR THE CONSTRUCTION OF A SELF-PERCEPTION SURVEY FOR INITIAL TEACHER TRAINING

Mag. Arturo Herrera Carvajal

Magister en Educación, mención Currículum y Evaluación. UMCE

Investigador independiente asociado al Proyecto PMI-EXA-PNNI 01-17

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

aaherrer@uc.cl

Dra. Marcela Romero Jeldres

Doctora en Ciencias de la Educación. PUC

Profesora Titular. Departamento de Formación Pedagógica, Facultad Filosofía y Educación.

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

marcela.romero@umce.cl

**Resumen:** El presente capítulo tuvo a la base el Proyecto PMI-EXA-PNNI 01-17, con foco en la construcción de un corpus en evaluación educativa para indagar por medio de una encuesta, la percepción de los estudiantes de Formación Inicial Docente respecto de las competencias que poseen posterior a la realización de los cursos de evaluación educativa. Se validó mediante la técnica Delphi y la medida estadística de confiabilidad de acuerdos de Kappa de Fleiss. Los resultados dan cuenta que no existe entre los expertos una visión consensuada sobre el constructo de Evaluación. La concordancia de jueces es mayor en aspectos evaluativos más funcionales al aula y menos concordantes con los asociados a la toma de decisiones y el liderazgo profesional. Lo anterior plantea la necesidad de aplicar estadísticos del tipo análisis factorial confirmatorio, (AFC), y así poder definir un constructo consistente con las nuevas demandas de formación pedagógica, sin reproducir concordancias que podrían valorar sesgos o conocimientos más instrumentales para el saber docente en evaluación educativa.

**Palabras Clave:** Formación Inicial Docente, competencias pedagógicas, Evaluación educativa; Juicio de experto.

**Abstract:** This chapter was based on the PMI-EXA-PNNI 01-17 Project, focused on the construction of a corpus in educational evaluation to inquire through a survey of the perception of Initial Teacher Education students regarding competencies that they have after the completion of the educational evaluation courses. It was validated using the Delphi technique and Fleiss' Kappa statistical agreement reliability measure. The results show that there is no consensus among experts on the evaluation construct. The agreement of judges is greater in more functional evaluation aspects of the classroom and less consistent with those associated with decision-making and professional leadership. The foregoing raises the need to apply confirmatory factor analysis (AFC) statistics, and thus be able to define a construct consistent with the new demands of pedagogical training, without reproducing concordances that could assess biases or more instrumental knowledge for teaching knowledge in Educational evaluation.

**Keywords:** Initial Teacher Training, pedagogical competences, educational evaluation, Expert judgment.

## INTRODUCCIÓN

En Chile, y en particular desde sus políticas educativas, se ha promovido en el sistema escolar y universitario el desarrollo de un aprendizaje más significativo y profundo, utilizando un parámetro clave en el lenguaje desde la década de 1990, a saber, la "Calidad". En este contexto, surgen iniciativas destinadas a evaluar el desempeño de los docentes en aula de manera censal, aunque previamente fue necesario crear un referente teórico que homologara a nivel nacional lo que debían "saber, hacer, y ser" los docentes en ejercicio de aula. Estas acciones tienen su origen en la construcción del Marco para la Buena Enseñanza (MBE), (2003), que estableció a través de un consenso participativo de diversos actores, los criterios, descriptores y niveles de desempeño para medir la calidad del desempeño docente. Junto con ello, se crea el Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente (Ley 19.961, 2004), (en adelante Evaluación Docente) siguiendo los parámetros establecidos en el MBE. Posteriormente, se dio paso a otro parámetro asociado con la creación de estándares, indicadores y descriptores como referentes deseables para la acción docente,

donde distintos actores involucrados, considerando tanto a los propios profesores, como a evaluadores internos de sus colegios y otros externos, participaron con el fin de considerar de manera amplia la acción educativa (Bravo, Falck, González, Manzi & Peirano, 2008; Ávalos y Matus, 2010; OECD, 2018).

Así, la creación del MBE como la puesta en marcha de la Evaluación Docente, han sido importantes pasos en el camino de las reformas que buscaban mejorar y sistematizar de manera consensuada lo que era el “deber ser” de la práctica pedagógica nacional (Santiago et al., 2013; OCDE, 2014). Estas transformaciones y cambios dentro del ámbito profesional del magisterio chileno han impactado la Formación Inicial Docente (FID), debido a que imponen nuevos desafíos a las universidades para la formación de los futuros docentes para el sistema escolar, debiendo circunscribir la FID al mandato ministerial.

Ahora bien, este capítulo, con base en el Proyecto PMI-EXA-PNNI 01-17, busca no solo fortalecer la formación de profesores desde acciones que permiten diagnosticar las competencias pedagógicas inscritas desde los instrumentos criterios para el desempeño académico de estudiantes de Pedagogía, planteados por el Ministerio de Educación de Chile; al mismo tiempo busca responder al desafío de generar mecanismos internos autónomos para mantener una permanente revisión y actualización de los programas de estudios de las carreras de pedagogías, junto con la necesaria actualización de los formadores de formadores. En este caso puntual, el estudio aborda en específico el Estándar Pedagógico N° 6 y el desempeño asociado al dominio de los conocimientos relacionados con la evaluación educativa.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS

Con la implementación del Programa de Fortalecimiento de la Formación Inicial Docente (1997-2002) impulsado por el Ministerio de Educación de Chile, se lograron importantes avances para la modernización de las carreras de pedagogía que ofrecían 17 universidades del país (Cornejo, 2003). Entre lo más destacable está el haber otorgado mayor centralidad a la formación práctica y a la inserción temprana en los centros educativos, respondiendo a las críticas de una excesiva teorización que generaba una distancia entre el currículum y los requerimientos del sistema escolar (Ávalos, 2002; Ávalos, 2003).

Cumplida esta etapa, se resolvió no continuar el apoyo a las instituciones FFID y afianzar un sistema de autoevaluación mediante estándares orientadores (Ministerio de Educación, 2000), en paralelo a ello, la oferta explosiva de nuevas carreras de pedagogía, sin buenos procesos de formación a lo largo del país, registró un aumento exponencial que hizo que cualquier elemento de mejora ocurrido durante el programa FFID no pudiese corregir la formación docente y por tanto, la introducción de la acreditación voluntaria para las carreras de pedagogía en el 2003, junto a la decisión en 2005 de cerrar los programas a distancia, dio cuenta de un comienzo en la acción reguladora de la formación docente por parte del Estado, donde se conjugaron los esfuerzos por mejorar la formación inicial docente mediante instrumentos competitivos de mercado con políticas de incentivos y control sobre ella (Ávalos, 2014; OECD, 2005).

Durante 2006, desde el movimiento “pingüino” emergió un reclamo por una mejor educación pública. De ello derivó el Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación, que planteó entre las muchas propuestas a) monitorear, regular, y promover la calidad de la formación inicial docente, por medio de una institución reguladora que conecte las actividades de formación docente inicial y continua, sentando las bases para la realización de un examen de habilitación para los futuros profesores antes de su egreso de la formación docente; b) el examen se centraría en conocimientos disciplinarios y de pedagogía y c) los resultados determinarían la elegibilidad para ser contratado en el sistema público de educación. Esta elegibilidad daría paso al ingreso de un Registro Nacional de Profesores, como una manera de asegurar la calidad de los docentes (Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación, 2006; Beca, Montt, Sotomayor & Walker, 2006).

Lo anterior, se apoyó en los resultados entregados por el informe de McKinsey (2007), investigación longitudinal realizada entre los años 2006 y 2007 que estableció una correlación entre resultados de PISA y escuelas de alto rendimiento de diferentes países, y a partir de ello, creó un gráfico para reflejar el nivel de impacto que puede llegar a tener un docente (con alto o bajo desempeño) en la trayectoria de los resultados de sus estudiantes. Los reportes señalan una correlación directa entre el nivel (o calidad) de los docentes que ejercen la docencia y los resultados que pueden llegar a obtener sus estudiantes. Así, desde el año 2011, el propósito de INICIA, cambió de fortalecer la FID a evaluar dominios en el marco de los Estándares de Formación, junto con

allanar el camino para que su incorporación fuese requisito para ejercer en los establecimientos públicos subvencionados y formar parte de los criterios de asignación de incentivos económicos durante los primeros años de ejercicio docente; igualmente los egresados rindieron la prueba, especificando su medición en las áreas de conocimientos disciplinarios, pedagógicos, habilidades de comunicación escrita, junto con incluir la prueba de habilidades básicas con las TIC en ambiente pedagógico, tanto en Básica como en Parvularia. Los años siguientes, rindieron esta prueba incluyendo al grupo de estudiantes en tercera promoción que obtuvieron la Beca Vocación de Profesor de las carreras de Educación Parvularia, Pedagogía en Educación Básica y las carreras de Pedagogía en Educación Media mención Lenguaje y Comunicación, Matemática, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Física, Química y Biología (Díaz, 2011; García- Huidobro, 2010; Manzi, 2010).

Los años 2013 y 2014, se rindieron a lo menos uno de los tres instrumentos que contempla la prueba: conocimientos pedagógicos correspondiente a su nivel (Educación Parvularia, Básica o Media), conocimientos disciplinarios correspondiente a su disciplina y una prueba de habilidades de comunicación escrita (Ministerio de Educación, 2014). El año 2015, la prueba INICIA convoca a los egresados y los que se encuentran terminando sus estudios del año 2014 o 2015, también a los estudiantes del penúltimo año de carreras de pedagogía y los hace participar de tres evaluaciones: una pedagógica, una disciplinar (acorde a su especialidad) y una prueba de habilidades de comunicación escrita. Los resultados no tienen consecuencias para los estudiantes, sino que les permiten contar con información respecto a su formación universitaria. No obstante, el mismo año se plantea un proyecto de ley que demanda la obligatoriedad de la rendición de la prueba antes de la titulación para aportar en procesos de diagnóstico institucionales y, por tanto, la prueba, con su carácter voluntario para los egresados de pedagogía, se va transformando de un instrumento formativo y sumativo a un indicador de medición de la efectividad docente (García Huidobro, 2015; Ministerio de Educación, 2012b).

En este escenario, se crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente, que establece desde 2016 una Evaluación Nacional Diagnóstica (END), cuya rendición es obligatoria para todos los y las estudiantes de pedagogía que cursan penúltimo año de carrera, así como también para quienes se encuentran en el último año de un programa pedagógico de prosecución de estudios. Visto

lo anterior, la Ley también establece, desde este proceso de admisión, requisitos mínimos de ingreso a todos los programas de pedagogía y determina que para el año 2019, todas las carreras deberán estar acreditadas bajo criterios de calidad contemplando la aplicación obligatoria de una evaluación diagnóstica al inicio de los estudios, con el objetivo de que las universidades conozcan las necesidades de nivelación de sus estudiantes y generen acciones a partir de esta información (Espinoza, Castillo & Alzamora, 2014). A la fecha de este capítulo, las universidades han concretado procesos asociados al ingreso universitario y su acompañamiento, no obstante en lo referido a los procesos que miden el nivel de avance por tramos de la formación, requiere de rediseños curriculares, muchos en el marco de un modelo por competencias, junto con investigación como la que se enmarca este capítulo. Ello constituye elementos importantes no solo para evaluar la formación, sino también la pertinencia del mandato, en pro de mejorar la formación pedagógica.

En esta misma línea, se pueden revisar los resultados que entregó INICIA frente al desempeño de los estudiantes egresados de la FID. Si bien el instrumento utilizado buscaba evaluar competencias pedagógicas, la forma de medir, fue eminentemente teórica y, por ende, no fue capaz de evidenciar las posibilidades en que los egresados de carreras de pedagogía podían demostrar las competencias adquiridas. Del mismo modo, se le atribuye nula posibilidad de retroalimentación al egresado, puesto que el resultado era entregado a las universidades para el diseño de mejoras en cuanto a sus planes y no a los sujetos. (Rivero, San Martín, Hurtado & Bascopé, 2013).

Ahora bien, algunos estudios exploratorios que se realizaron con los datos arrojados por INICIA, buscaron situarla como un buen predictor de efectividad docente, asociada a resultados SIMCE-PAA-PSU o bien estimar el factor escuela, mostraron que INICIA y PSU muestran correlación; la asociación entre prueba INICIA y efecto escuela no es compartido con el puntaje en PAA/PSU del docente; el estimador plantea errores al clasificar profesores con bajo desempeño; y sobre todo presenta relaciones débiles para estudiar los conocimientos y habilidades disciplinares, pedagógicos y didácticos principal elemento del instrumento (Rivero, San Martín, Hurtado & Bascopé, 2013).

Estos resultados permiten preguntarse respecto de la falta de resultados del instrumento en relación con las competencias de los egresados y la calidad de

la enseñanza recibida por los futuros docentes, junto con interrogarse sobre los costos y el sentido de hacer una medición obligatoria, sin focalización. Olave (2016) observa que las políticas públicas educativas aparecen después de la emergencia producida por un mercado educativo desregulado, por la explosión de carreras de pedagogías, donde la constatación de los pobres resultados académicos, tanto de los docentes en programas de formación o sobre los resultados expuestos por las mediciones nacionales e internacionales de los propios estudiantes del sistema educativo, condena a los docentes casi como exclusivos responsables, abrigando en la ciudadanía una sensación de menosprecio profesional hacia los docentes y el sistema educativo en general.

A lo anterior, se puede añadir que la Prueba INICIA destacó más por la variedad y magnitud de las debilidades que evidenció durante su implementación, que por las fortalezas que poseía. Ello hace presente, la variabilidad de acciones que las Universidades deben enfrentar para corregir los procesos de la formación de los y las estudiantes en todos los ciclos de la FID (iniciales, intermedios y avanzados) en el marco de la rendición de cuentas incluidas al Sistema de Desarrollo Profesional Docente, que ya están presionadas implícitamente por los resultados de las evaluaciones de sus propios procesos de acreditación, los cuales en muchos casos, muestra que la formación inicial docente es demasiado básica para permitir a un egresado empezar a desenvolverse en el mercado laboral y al mismo tiempo, el mercado laboral es poco estable (Marcelo & Vaillant, 2013). Por tanto, sería más adecuado mejorar la inserción y el desarrollo profesional de los profesores a lo largo de la carrera, en lugar de incrementar la duración de la formación inicial (OCDE, 2005).

Para las universidades que ofertan carreras pedagógicas, este periplo, ha servido para evidenciar la variabilidad de acciones que las Universidades deben enfrentar para corregir los procesos de la formación de los y las estudiantes en todos los ciclos de la FID (iniciales, intermedios y avanzados) debiendo asumir un marco curricular de competencias para poder operacionalizar estos procesos y hacer la rendición de cuentas, ya que muchos de estos elementos de accountability, ya están incluidos al Sistema de Desarrollo Profesional Docente, y por tanto, existe una presión implícita por los resultados de las evaluaciones de sus propios procesos de acreditación. Por estos días la prueba END, ha mejorado la retroalimentación a los estudiantes de FID que la rinden recibiendo en detalle los resultados obtenidos, sin embargo, existe aún una fuerte crítica

sostenida a esta evaluación que se ve relacionada con la responsabilidad de las universidades en cuanto a la toma de decisiones y puesta en marcha de acciones remediales, relegando el papel del estudiante a un acto más dependiente de los espacios y oportunidades que le entregue la institución.

De acuerdo con la información publicada por el CPEIP se puede constatar que la mayoría de los profesores en formación logra solo un resultado satisfactorio, superando escasamente el 50% de logro. Ello se replica en el caso de la dimensión de “Calidad de la Evaluación” y en el caso de la “Reflexión a partir de los resultados”. Asimismo, en la comparación de los resultados históricos (2009 - 2015) las mejoras fueron pocas, -aun cuando se puede notar que los resultados tenían una tendencia al alza-, el ritmo de la mejora era bastante bajo y preocupante.

Ello ha llevado a afirmar que esta es un área débil dentro del desempeño docente, que perjudica el desarrollo de los aprendizajes. Herrada y Zapata (2015) indican que:

son habilidades difíciles de mejorar o que no han sido suficientemente desarrolladas por programas de formación. Esto revela que los docentes estarían elaborando instrumentos de evaluación con preguntas poco claras o considerando solo parcialmente los objetivos de aprendizaje que se propuso abordar durante la unidad. Además, no estarían entregando una retroalimentación de calidad a los alumnos que les permita superar sus debilidades una vez que los evalúan (p.5).

La bibliografía científica a nivel internacional, también ha reportado la baja calidad de las evaluaciones en el aula de clase, atribuyendo el problema a la falta de competencias de evaluación por la parte docente (Stiggins & Arter, 2002), lo cual conlleva a deficiencias en la planificación de la evaluación y la consecuente inadecuación del diseño de la evaluación al nivel de objetivos de aprendizaje; es decir, no es posible estimar el logro de la intención formativa con los instrumentos de evaluación utilizados. Según Ayala, Messing, Labbé & Obando, (2010), es común encontrar preguntas de evaluación que no corresponden a ningún objetivo de aprendizaje. Esto puede explicar la visión negativa de los estudiantes frente a la evaluación como acto educativo, ya que pueden percibir: mala calidad de los instrumentos utilizados; predominio de métodos

tradicionales; escaso uso de tecnologías para el análisis de los resultados de las evaluaciones; escasa retroalimentación de los resultados (Rodríguez-Espinosa, H., Restrepo-Betancur, L. F. y Luna-Cabrera, G. C., 2016, p.3).

En consecuencia, la falencia en evaluación educativa u otras competencias, tiene un impacto negativo en el desempeño profesional posterior demostrado por los docentes en aula a través de los Portafolios de la Evaluación Docente. Surge preguntarse de qué manera, las universidades que forman profesionales de la educación recuperan la autonomía en los procesos formativos haciendo coherentes sus propios modelos educativos con la rendición de cuentas que se ha establecido para el magisterio a nivel nacional y que homogeniza lo que debe saber y saber hacer un docente. La investigación sobre los propios procesos de formación se torna un factor clave.

### **Evaluación en la teoría educativa.**

La definición de evaluación, como acción de evaluar, se refiere en sí misma a un ejercicio que pretende no solo recoger y entregarnos información útil acerca de un proceso, sino que además permitimos establecer juicios fundamentados y tomar decisiones acerca de ese proceso, de manera que se convierte en un eje articulador de una reflexión sistemática con proyección hacia la mejora (Black & William, 1998; Shepard, 2006; Black & William, 2009). No obstante ello, existe una discusión teórica y práctica, epistemológica y metodológica frente al constructo de Evaluación y la gran dificultad de que entre docentes exista una visión consensuada al respecto (Ibarra y Rodríguez, 2012), Por ello, en el marco de este estudio, se entenderá a la Evaluación, como un proceso en el que el sujeto desarrolla una progresiva adquisición de la responsabilidad frente a su aprendizaje y que, por tanto, podrá ir tomando conciencia (Novak y Gowin, 1988), reflexionando (Schon, 2002) para finalmente ir adquiriendo la capacidad de autorregulación mediante el propio crecimiento y la madurez permitida. En este proceso, la mediación del docente resulta fundamental para el desarrollo, en cuanto genera los espacios y oportunidades, así como, de manera intencional, promueve el desarrollo de la autonomía por parte del sujeto a través del ejercicio de la autoevaluación y evaluación de pares (Tobón, 2006). Ahora bien, es importante considerar que el concepto de Evaluación es “sistemático de indagación y comprensión de la realidad educativa que pretende la

emisión de un juicio de valor sobre la misma, orientado a la toma de decisiones y la mejora” (Gem, como se cita en Jornet, 2009, p.4). Cuando se trata de comprender los diferentes tipos de evaluación que se pueden considerar en educación, se pueden encontrar referencias a una gran diversidad de evaluaciones, por ejemplo: evaluación inicial, evaluación continua, evaluación final, evaluación diagnóstica, evaluación formativa, evaluación sumativa, evaluación cuantitativa, evaluación cualitativa, evaluación observacional, evaluación experimental, evaluación objetiva, evaluación subjetiva, evaluación calificativa, autoevaluación, coevaluación, etc. (López-Pastor, 2010; Santos-Guerra, 1993, 2003).

Sin embargo, para esta investigación es fundamental que la evaluación deba servir para la mejora de los aprendizajes: (1) en cuanto al desarrollo del proceso en el estudiante, es decir, que pueda tomar conciencia frente a sus avances y oportunidades de mejora; (2) toma de decisiones metodológicas para el apoyo del proceso de enseñanza (planificación y puesta en marcha de acciones) a partir del análisis de los resultados de las evaluaciones; (3) útil para analizar críticamente y reflexionar sobre la propia práctica del docente, generando una oportunidad para su propia mejora. En este sentido se comparte el planteamiento señalado por Jiménez, González, & Hernández (2010) acerca de que el propósito de la evaluación educativa es “hacer más conscientes a todos los agentes que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje sea cual sea su nivel de competencias, qué puntos deben potenciar y cuáles otros deben corregir para enfrentarse a futuras situaciones” (p.44). En ello consideramos obviamente como actor principal a los estudiantes, sin embargo, el profesor debe tener las competencias necesarias para poder orientar al sujeto a lograr tomar conciencia y apropiarse del ejercicio de evaluación para su propia mejora. Es posible destacar lo que señala Brown (2007), quien frente a la pregunta de por qué evaluar plantea las siguientes razones: “(a) generar una relación de feedback para que los estudiantes puedan aprender de sus errores; (b) clasificar o graduar la comprensión de los estudiantes; (c) motivar y centrar la comprensión en los estudiantes; (d) fortalecer el aprendizaje estudiantil y ayudarles a aplicar principios abstractos a contextos prácticos” (citado en Pavié, 2011, p.125).

Ahora bien, la Evaluación es un fenómeno complejo, no solo para quienes la realizan (como evaluadores), sino que además para quienes se encuentran directamente involucrados, como sujetos partícipes y en relación con sus propias

metas en este proceso. Por lo tanto, para esta investigación y como fundamentación teórica, la Evaluación educativa sólo se debe considerar como tal cuando adquiere sentido educativo, y esto se cumple solo y cuando se orienta al crecimiento (el aprendizaje) del sujeto. En la literatura internacional se la conoce también como “Evaluación formativa”, “evaluación formadora”, “evaluación para el aprendizaje”, “evaluación auténtica”, “evaluación orientada al aprendizaje”, y “Evaluación Orientada al Aprendizaje” (Learning Oriented Assessment – LOA-), término acuñado por Carless (2003), que tiene como principales rasgos: (1) las tareas de evaluación deben ser tareas auténticas, es decir, ligadas con la realidad profesional (Darling-Hammond y Snyder, 2000); (2) el proceso de evaluación debe implicar activamente al estudiante como evaluador; y (3) se debe aportar retroalimentación y proalimentación (Hernán, & López-Pastor, 2017; Chaviano, Baldomir, Coca y Gutiérrez, 2016).

Esta noción de Evaluación se sitúa bajo un paradigma constructivista del aprendizaje y, por lo tanto, donde se otorga al estudiante un rol activo en la construcción de su propio aprendizaje, con lo que el profesor se transforma en facilitador. El cambio más importante, subyace en que se transfiere la motivación y participación, como elementos fundamentales que ocurra el aprendizaje, al estudiante. En palabras de López-Pastor et al. (2010), se puede resumir en que:

la finalidad principal (de la evaluación educativa) no es calificar al alumno, sino disponer de información que permita saber cómo ayudar al alumnado a mejorar y aprender más, y que sirva a su vez para que los profesores aprendamos a hacer nuestro trabajo cada vez mejor (p. 37).

El docente mantiene un rol fundamental en la acción educativa desde la evaluación compartiendo y colaborando en la tarea de la enseñanza-aprendizaje. Es decir, es el actor autorizado por su saber disciplinar y pedagógico (con un alto compromiso, ético y profesional) para mediar entre los aprendizajes y el estudiante, por lo tanto, sus competencias se colocan a disposición del desarrollo del aprendizaje del estudiante.

Otro aspecto fundamental es considerar a la Evaluación desde una perspectiva democrática, esto quiere decir que la evaluación es compartida entre el docente y los estudiantes, estos últimos se consideran como sujetos con voz, opinión y derecho y que, por lo tanto, tendrán a su disposición tiempos y espacios para

la reflexión acerca de su propio aprendizaje. Son partícipes de la evaluación cuando se involucran en ella, gracias a la mediación y orientación del docente, por ejemplo, a través de una retroalimentación adecuada. Una relación de igualdad entre el docente y sus estudiantes no merma relaciones de respeto, al contrario, un diálogo entre iguales se basa en el profundo respeto y consideración del “otro” como un sujeto que tiene validez en su opinión, intereses y objetivos, que puede expresarse, disentir y con el cual, incluso se puede negociar. Esto en la evaluación se puede apreciar en el desarrollo de estrategias que permiten el ejercicio de autoevaluación, coevaluación, y la colaboración en el aprendizaje entre pares, a través de comentarios críticos desde una mirada evaluadora. El docente implementa estas estrategias cuando considera a sus estudiantes como sujetos, no como objetos. Un último aspecto que se suma a este análisis de la evaluación es acerca de una visión de la evaluación que se genera como Sostenible (Boud, 2000, citado por Ibarra y Rodríguez, 2012), quiere decir ello, que permite que los aprendices se puedan convertir en sus propios evaluadores, cuando se les entregan las posibilidades de desarrollo de estas competencias.

Estas menciones también se recogen en el currículo nacional, ya que gran parte de estas últimas aportaciones acerca de la Evaluación se evidencian cuando se define el propósito de la evaluación a través de la Agencia de Calidad de la Educación en su Plan de Evaluaciones Nacionales, la que señala expresamente que la Evaluación:

es el proceso que permite obtener información sobre los aprendizajes de las y los estudiantes para tomar las decisiones que apunten a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje (...) y que buscan como fin último la mejora de la calidad de la educación (MINEDUC, 2016).

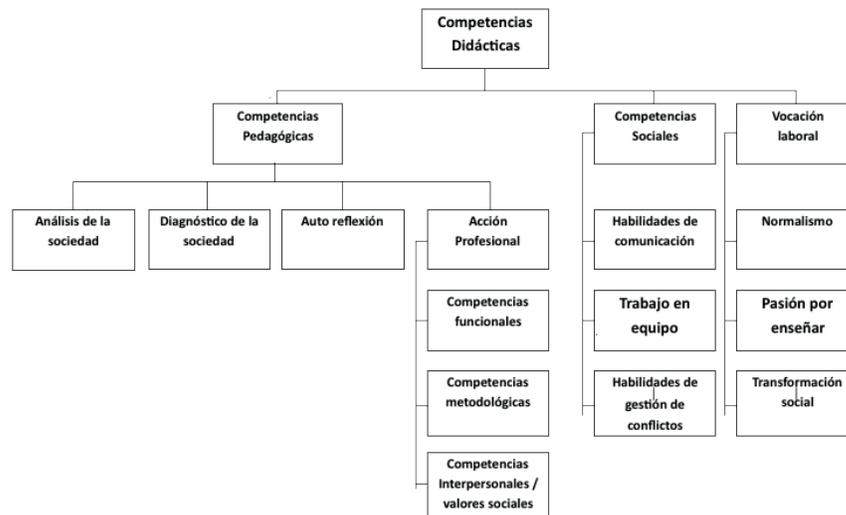
De esta manera, se destaca principalmente el propósito de buscar una mayor y mejor calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se genera en el sistema escolar.

## Competencias en evaluación educativa

Respecto del concepto de competencia se puede señalar que es un concepto polisemántico que ha sido revisado y redefinido constantemente en las últimas décadas (Cano, 2005). Le Boterf (2000), define las competencias como “la secuencia de acciones que combinan varios conocimientos, un esquema transferible a una familia de situaciones” (p.87). En este sentido, se suele señalar que ser competente no se trata de “poseer”, sino que más bien se refiere a la posibilidad de “movilizar” las capacidades para actuar de manera exitosa frente a las necesidades de un campo de saber, y por lo tanto, el “conocimiento” resulta insuficiente si no se entiende el cómo “actuar”, y el cómo “ser” (Quintana, Montero, Recio, Páez y Cortes (2018).

Para Ávalos (2004) las competencias a desarrollar por los enseñantes se refieren concretamente al desempeño educativo, es decir, cuando “hace lo que tiene que hacer en forma satisfactoria (...) el profesor necesita saber aquello que debe enseñar pero sobre todo necesita poder enseñarlo” (Avalos, 2004, p.4), es así que nos indica como aspecto fundamental, que para un docente el dominio de los contenidos no es suficiente si no cuando es capaz de transmitirlo de forma pedagógica a sus estudiantes. En este sentido, es importante recoger lo planteado por Romero y Faouzi (2018; 2020) que señalan que desde un punto de vista del actuar profesional de un/una docente, las competencias se asocian con reflexionar sobre la acción práctica, la reflexión docente, la enseñanza, la propia acción y la conducción de la acción práctica de la enseñanza. Zabalza (2009) denomina lo planteado por los autores como competencias didácticas, señalando que se desarrollan gradualmente a través del estudio teórico y de actividades prácticas en ámbitos pedagógicos por medio de la socialización profesional. En tal sentido, las competencias didácticas serían integrales en la medida que fusionan las tres dimensiones de la praxis: pensar-sentir-actuar. Transmitidas biográficamente como un flujo directo de la estructura de personalidad del profesor y su trayectoria profesional previa; diferenciadas y mejoradas a través de la ejercitación; y también debilitadas a través de los cambios en las condiciones laborales, problemas de salud, aplicación de rutinas nefastas, entre otros.

**Figura N° 1: Modelo teórico de competencia didáctica**



Fuente: Romero-Jeldres y Faouzi (2018, 2020)

En este estudio se toma a la base lo planteado en el modelo chileno descrito por los autores Romero-Jeldres y Faouzi (2018) que definen un constructo de competencias didácticas, a partir de los aportes de los modelos y enfoques alemanes, adicionando dos componentes nuevos para construir un núcleo teórico que se adecue a la realidad chilena, un primer componente que se relaciona con las competencias sociales y comunicativas, ausentes en los marcos nacionales y necesarios de incluir para establecer las capacidades necesarias para mantener relaciones adecuadas con otros y conformes a las circunstancias, sumando la comunicación, la cooperación, la capacidad de enfrentarse a los conflictos y la capacidad de comprender las competencias y los intereses de los demás. El segundo componente que adicionan los autores está referido a la vocación laboral, cuyas narrativas permiten relevar tres focos vocacionales, pertenecientes a la cultura pedagógica y a las formas en que viven el trabajo los docentes de Latinoamérica (Ver Figura N° 1).

Así, sobre esta base, amplia de competencias didácticas, se revisaron los requerimientos competenciales del constructo Competencias Evaluativas en los docentes, tanto en términos pedagógicos como profesionales, y cuyos principales componentes son la reflexión y la toma de decisiones, constituyéndose en elementos fundamentales propios de un quehacer profesional y preparado para el desempeño exitoso.

Para hacer el trabajo de análisis, se tiene en cuenta el término de competencias evaluativas planteada por Toledo (2006):

La competencia evaluativa remite a la habilidad del docente para verificar el progreso de los alumnos, su capacidad para usar un amplio campo de conocimientos que le permita responder a las demandas. Implica el buen uso del saber y del saber hacer en situaciones dadas, saber intervenir, buscando los indicadores que referencien que el sujeto ha logrado los objetivos educacionales. Expresa la capacidad para concebir y generar situaciones evaluativas de acuerdo al nivel de los alumnos, con una visión amplia de los objetivos que estos deben lograr, señalando el progreso de cada uno en una aproximación formativa y de regulación de su aprendizaje (p. 108).

Así también se considera oportuno recoger el término de alfabetización en evaluación planteado por Popham (2011, p. 267) citado por Förster, (2017, p.16), señalado como el “entendimiento de un individuo respecto de los conceptos fundamentales y procedimientos de evaluación, los que probablemente considerará para incidir en las decisiones pedagógicas”.

Cabe señalar que dentro de las competencias del Meta-perfil de Educación definidas por el proyecto Tuning América Latina, en su segunda etapa (2011-2013), la Evaluación también se encuentra presente. Se señala que es necesario, en cuanto competencia, no solo conocer variadas estrategias de evaluación (CE7), sino que saber diseñarlas e implementarlas (el cómo llevar a cabo la estrategia-CE1). Por lo tanto, reflejando aquel interés en la capacidad (en el hacer) del futuro docente; en igual medida se mencionan habilidades directamente relacionadas con el sentido de Evaluar los aprendizajes, como lo son el Análisis de los resultados (CE1); Tomar decisiones (CG 16); y también la Reflexión (CE 19).

Ahora bien, la obligatoriedad de visitar el MBE con estas nuevas bases teóricas, permitió tener presente que el concepto de estándar y competencia se refiere a todo aquello que el docente deberá “saber y poder hacer” en la entrega de una educación de calidad a sus estudiantes, es decir, es una amalgama entre conocimiento teórico y práctico, en segundo lugar, permitió acercar las competencias propias de los docentes planteando una estructura bajo tres premisas: ¿Qué es necesario saber?; ¿qué es necesario saber hacer?; y ¿cuán bien se

debe hacer? (CPEIP, 2008). Ello, queda delimitado por cuatro dimensiones que se estructuran en los cuatro dominios: (a) la planificación del trabajo de enseñanza; (b) la organización del clima o ambiente conducente a una buena relación en el aula; (c) la conducción del trabajo de enseñanza en el aula mediante los procesos de interacción con los alumnos y finalmente (d) el desempeño profesional fuera del aula, en el establecimiento escolar, con sus colegas, con los padres de familia y la comunidad más amplia.

Por otra parte, la revisión de los Estándares pedagógicos bajo la lupa de la evaluación educativa recoge lo que Darling-Hammond (2001) señala acerca de la importancia de la evaluación de los docentes y la fijación de estándares a su desempeño: “si se aspira a que los alumnos alcancen unos estándares de mayor calidad educativa hay que suponer que también los profesores han de satisfacer ciertos estándares o criterios de calidad en su trabajo” (p. 314). De este modo, se consideró a los Estándares Orientadores para Carreras de Pedagogía, articulando dos ámbitos, uno profesional propio de la docencia, y otro relacionado directamente con la disciplina.

En el caso de este estudio solo se consideró lo concerniente a los estándares pedagógicos, específicamente en lo referido al Estándar Pedagógico N°6, referido a “Conoce y sabe aplicar métodos de evaluación para observar el progreso de los estudiantes y sabe usar los resultados para retroalimentar el aprendizaje y la práctica pedagógica” (Mineduc, 2012 b, p.18), con el fin de visibilizar la descripción de las competencias de evaluación educativa que requiere un docente en el ejercicio de su profesión.

## METODOLOGÍA

Este estudio se emprende desde un método científico cualitativo, buscando acceder a estructuras de significado. El enfoque se nutre de la Investigación evaluativa ya que se busca determinar las diferencias y los sentidos que se promueven a través del estudio planteado por Sandín (2003). Para ello se tuvo en cuenta lo planteado por Bausela (2003, p. 364) asociado con la metodología empleada para basar las afirmaciones confirmatorias, el papel asignado en el proceso de evaluación al evaluador y los objetivos que persiguen o su orientación básica.

Por lo anterior, el diseño asume dos fases: una de tipo documental de corte transversal, caracterizado por la utilización de fuentes documentales que no sean de observación o de conversación (Valles, 2009), y una segunda asociada al método Delphi basada en un panel de expertos con el fin de construir un acuerdo general sobre el constructo evaluación educativa (García & Suarez, 2013).

El corpus analizado fue el Marco para la Buena Enseñanza (2008), y los Estándares Orientadores para Carreras de Educación Parvularia (2012), Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Educación Básica (2012a), Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Educación Media (2012b), Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Educación Física (2014a), Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Educación Especial (2014b), Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Inglés (2014c) y los Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Artes Visuales y Música (2014d).

Se suma a lo anterior, los corpus teóricos de la literatura especializada en Evaluación Educativa, asociada con Black & William (1998); Darling-Hammond y Snyder (2000); Santos-Guerra (2003); López-Pastor (2010); Shepard (2006); Black & William (2009). Jiménez, González, & Hernández (2010); Chaviano, Baldomir, Coca y Gutiérrez (2016); Hernán, & López-Pastor (2017) entre otros. Y el corpus asociado con las dimensiones teóricas del constructo Competencia Didáctica Profesional (CDP), validado por los autores Romero-Jeldres y Faouzi (2018,2020) como categorías apriorísticas autónomas a los mandatos ministeriales donde las competencias didácticas las componen dos dimensiones: Competencias Pedagógicas y Competencias Sociales. (Ver Figura N° 1).

Para el análisis documental de los corpus, siguiendo a Piñuel (2002), se utilizó el análisis de contenido, buscando identificar “por dentro”, los elementos asociados con el constructo evaluación educativa, “el contenido”. Para enfrentar la evaluación de concordancia entre jueces se utilizó el coeficiente de Kappa, pero con la adaptación realizada por Fleiss, que se caracteriza por evaluar la concordancia entre jueces cuando son más de dos (Falolítico & Quatto, 2015). Para abordar la segunda etapa del estudio, el procedimiento seguido se realizó a través del Método Delphi, con el fin de valorar el constructo de evaluación educativa levantado por medio de los rasgos semánticos presentes en cada do-

minio de los referentes curriculares y teóricos tenidos en cuenta, junto con valorar el nivel de profundidad de saberes y haceres que debe poseer la FID en el dominio del Constructo Evaluación Educativa y la opinión del juez respecto de elementos importante asociados con el instrumento más idóneo para aplicar a los estudiantes de FID. Esta fase denominada circulación, permitió recoger de los evaluadores sus percepciones sobre el constructo, junto con enriquecerlo con comentarios y ajustes, para luego en una segunda circulación, remitir a los jueces una síntesis de lo obtenido en la 1ª circulación, enriquecido con nuevos comentarios y ajustes.

Para asegurar la concordancia entre los jueces, y estimar aquellos puntos de coincidencia o disidencia entre diferentes observadores (independientes), se aplicó el coeficiente de Kappa, pero con la adaptación realizada por Fleiss (1971). Adicionalmente se tuvo en cuenta el Kappa sin margen (free-marginal kappa), considerado conveniente por Brennan y Prediger (1981), en el caso en que entre los resultados de los jueces no exista un parámetro fijo para establecer una cantidad (obligatoria) de una evaluación por cierta cantidad de ítems.

Tabla N° 1: Tabla de la valoración del Kappa.

Valor de Kappa	Valor del tipo de acuerdo logrado
< 0,0	sin acuerdo
>0,0 - 0,20	insignificante
0,21 - 0,40	discreto
0,41 - 0,60	moderado
0,60 – 0,80	sustancial
0,80 – 1,0	casi perfecto

Fuente Brennan y Prediger (1981).

Las respuestas de los jueces expertos fueron recogidos y tabulados en el programa Microsoft Excel y procesados estadísticamente en el programa STATA versión 14 MP.

## RESULTADOS

Respecto de esta fase, los resultados observados se pueden resumir en la Tabla N° 1. Ellos se conformaron inductivamente a partir de categorías conceptuales obtenidas tras realizar una acuciosa revisión de los antecedentes científicos asociados al Marco para la Buena Enseñanza (MBE) y Estándares Pedagógicos orientadores para la FID (con foco en el Estándar Pedagógico N°6). Los referentes teóricos sobre competencias de Evaluación Educativa que se consideraron como base para señalar lo que se exige deben o deberán poner en práctica, los estudiantes de FID y la presencia o ausencia del constructo Competencia Didáctica Profesional, validado por Romero-Jeldres y Faouzi, (2018,2020), como rasgos semánticos presentes en cada dominio de estos referentes curriculares y detallados en la siguiente Tabla:

Tabla N° 2. Dimensiones teóricas y categorías conceptuales para la validación de expertos.

Dimensión(es)	Variables	Estándar Pedagógico N°6	MBE	Ítems
1. Identificación	Personalización	Propio del diseño de investigación		1 - 7
	Etapas de formación			
2. Normativa y reglamentación de la Evaluación Educativa	Política nacional en Evaluación Educativa	Indicador 11.	Dominio D, criterio 5, descriptor 1.	8 - 27
	Instrumentos institucionales internos para la Evaluación Educativa	Indicador 11.	Dominio D, criterio 5, descriptor 2 y 3.	28 - 31
3. Conocimiento y aplicación de la Metodología de la Evaluación Educativa	Conceptos y tipología de la Evaluación Educativa	Indicadores 1 y 2.	Dominio A, criterio 5, descriptor 1.	32 - 43
	Procedimientos de la Evaluación Educativa	Indicador 2 y 8.	Dominio A, criterio 5, descriptores 2 y 3.	44 - 55
	Adecuaciones para la Evaluación Educativa diferenciada	Indicador 3.	Dominio A, criterio 5, descriptor 4.	56 - 63
4. Conocimiento y aplicación del Diseño de la Evaluación Educativa	Tipos de instrumentos de la Evaluación Educativa	Indicadores 2 y 9.	Dominio D, criterio 1, descriptor 1.	64 - 78
	Tipos de actividades y estrategias de la Evaluación Educativa	Indicadores 2 y 9.	Dominio A, criterio 5, descriptores 3.	79 - 102

	Coherencia entre instrumentos, actividades y estrategias con el tipo de aprendizaje a evaluar	Indicador 2 y 9.	Dominio A, criterio 5, descriptor 1 y 4. Dominio C criterio 6, descriptor 1.	103 - 114
5. Conocimiento de herramientas para el análisis, la comunicación y la reflexión de los Resultados de la Evaluación educativa.	Herramientas de análisis de los resultados de la Evaluación Educativa	Indicador 10	Sin referencia	115 - 131
	Comunicación de resultados de la Evaluación Educativa	Indicadores 2 y 4	Dominio D criterio 4, descriptor 2.	132 - 141
	Retroalimentar y a los estudiantes y promover su autoevaluación	Indicadores 5 y 7	Dominio C criterio 1, descriptor 2; criterio 5, descriptor 3; criterio 6, descriptor 2.	142 - 157
	Análisis y reflexión de la propia práctica pedagógica a partir de los resultados	Indicador 6	Dominio C criterio 6, descriptor 3. Dominio D criterio 1, descriptor 2.	158 - 168
6. Reflexión y Valoración de su formación pedagógica en Evaluación educativa	Valoración de la formación en competencias de Evaluación Educativa en la FID	Propio del diseño de investigación		169 - 171
	Proyección en la puesta en práctica de las competencias de Evaluación Educativa en el ámbito laboral.			172 - 173

Fuente: Elaboración propia.

Sobre esta base, se redactaron 173 ítems que constituyen los elementos iniciales para construir la escala, y someterlo a validación de juicio de experto.

De la validación del Constructo Evaluación Educativa e instrumentos posibles. Se plantearon 6 dimensiones con los siguientes resultados:

En relación con la primera dimensión, asociada a identificar datos y antecedentes de los estudiantes (Tabla N° 3), la concordancia se plantea baja o aceptable: Ello se explica por la falta de acuerdo sobre consultar aspectos como la aprobación de la actividad curricular de Evaluación Educativa respecto de estudiantes que ya hubiesen cursado la actividad curricular de Evaluación Educativa. Respecto de los criterios 2 y 3 los resultados son similares al anterior criterio. Esto último también se puede concluir en base a que los juicios establecidos

para los criterios 1, 2 y 3 en la mayoría de la validación coinciden. Ello plantea la necesidad de ajuste al ítem al reunir los datos en uno solo ítem.

Tabla N° 3: Kappa de la dimensión 1. Criterios 1 al 3.

<b>Criterio 1 (Pertinencia)</b>	<b>Coef Kappa(f)</b>	<b>P&gt;t</b>
Valor de concordancia	0.6190	0.004
Kappa de Fleiss	0.1429	0.412
Estimación de Brennan y Prediger	0.2381	0.411

Fuente: Elaborado propia en base a los datos obtenidos de STATA 14.

En relación con la segunda dimensión, asociada con la normativa y reglamentación de la Evaluación Educativa, los resultados son similares para los tres criterios, pudiéndose apreciar un valor de concordancia considerable (0,6), con el parámetro de Brennan y Prediger, más bien aceptable (0,3). En este sentido es importante recordar que es más aceptable este último criterio ya que consideraba el ajuste cuando a los jueces no se les solicita una determinada cantidad de ítems valorados de una determinada forma (kappa libre de margen). Las mayores discrepancias se encuentran en relación con conocimientos asociados al conocer y saber aplicar la legislación educativa a nivel nacional, no limitado por un nivel educativo. Se considera injusto preguntar por algo cuyo conocimiento no es adquirido por los estudiantes en la formación o bien respecto de las posibilidades de los estudiantes por cumplir diferentes roles en un establecimiento educacional y no necesariamente a nivel de aula. Hay coincidencia en que es un conocimiento alejado a la realidad de la docencia de aula y que no sería un saber que afecte las creencias del estudiante. Los resultados hacen necesario replantear algunos ítems manteniendo solo aquellos que mantuvieron una alta valoración

Tabla N° 4: Dimensión 2 “Normativa y Reglamentación de la Evaluación Educativa”. Criterios 1 al 3.

<b>Criterio 1 (Coherencia)</b>	<b>Coef Kappa(f)</b>	<b>P&gt;t</b>
Valor de concordancia	0.6667	0000
Kappa de Fleiss	-0.2000	0.025
Estimación de Brennan y Prediger	0.3333	0.001

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos de STATA 14.

En relación con la dimensión 3, asociada con el conocimiento y aplicación de la metodología de la Evaluación Educativa, los resultados son bastantes positivos e incluso dentro del parámetro que se considera en la escala Landis y Koch como “casi perfecta”, esto quiere decir, que los jueces están muy de acuerdo frente a Conceptos y tipología de la Evaluación Educativa y Procedimientos de la Evaluación Educativa. Ellos adicionan sugerencias relacionados con la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. En relación con el criterio 3 de la misma dimensión, presentó valores altamente descendidos, no existiendo concordancias entre los jueces respecto de las adecuaciones curriculares para la Evaluación Educativa diferenciada.

Tabla N° 5: Dimensión 3 “Conocimiento y aplicación de la metodología de la Evaluación Educativa) - criterios 1 y 2.

<b>Criterio 1 (Coherencia)</b>	<b>Coef</b>	<b>P&gt;t</b>
Valor de concordancia	0,875	0.000
Kappa de Fleiss	0,0667	0,018
Estimación de Brennan y Prediger	0,7500	0.000

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos de STATA 14.

Respecto de la dimensión 4, asociada con el conocimiento y aplicación del Diseño de la Evaluación Educativa, los resultados dan cuenta de un acuerdo en la concordancia igual 1, es decir, fue absoluto por parte de los tres jueces en relación con los tres criterios. Ahora bien, el uso del programa STATA, lee esta situación como un error de cálculo y no genera la tabla que se ha ido mostrando en los Kappa anteriores.

Respecto de la dimensión 5, referido al conocimiento de herramientas para el análisis, la comunicación y la reflexión de los Resultados de la Evaluación educativa solo alcanzó concordancia el criterio 3, de la dimensión asociada a Retroalimentar y a los estudiantes y promover su autoevaluación (Ver Tabla N° 6). Aun cuando no existe un total acuerdo, se puede apreciar que es un índice bastante alto, y que, por ende, permite afirmar que existe concordancia “casi perfecta”, e incluso considerando el ajuste de Brennan y Predger, es un resultado bastante óptimo y “considerable” para la validez de los ítems, según el juicio de los expertos, enfatizando la importancia de Retroalimentar a los estudiantes y promover su autoevaluación.

Tabla N° 6: Dimensión 5 conocimiento de herramientas para el análisis, la comunicación y la reflexión de los Resultados de la Evaluación educativa - criterio 3.

<b>Criterio 3 (Claridad)</b>	<b>Coef</b>	<b>P&gt;t</b>
Valor de concordancia	0,8519	0,0381
Kappa de Fleiss	0,0800	0,001
Estimación de Brennan y Prediger	0,7037	0,0761

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos de STATA 14.

En relación con la dimensión 6, asociada mayormente a la manera en que la investigación se emprende, los resultados señalan una muy baja concordancia entre jueces en relación con los dos primeros criterios, presentando diferencias en las maneras en que se conceptualizan algunos conceptos de teoría evaluativa y lo mismo respecto de los instrumentos más pertinentes para recopilar la información, siendo la encuesta el instrumento más recomendado.

## CONSIDERACIONES FINALES

Esta investigación hace visible la dificultad de disponer de instrumentos validados que permitan conocer las competencias en evaluación educativa adquiridas en las actividades curriculares planteadas en la FID, dado que, a la fecha, solo se tiene en cuenta como retroalimentación, los resultados planteados por la evaluación realizada por los estudiantes en la END. Esos resultados son globales, no desagregados por dimensiones o criterios. A lo anterior se puede sumar la necesaria autonomía de las universidades para tener instrumentos propios que multidimensionalmente puedan monitorear la propia formación, junto con desarrollar investigación educativa interna que impacte la FID.

En este estudio, los hallazgos dan cuenta de la validación de contenido para evaluar en la FID la evaluación educativa. Los resultados evidencian la presencia de las competencias de evaluación educativa no solo en el modelo chileno de Competencias Didácticas de los autores Romero-Jeldres y Faouzi (2018, 2020), también en los dominios del Marco para la Buena Enseñanza (MBE) y los Estándares Pedagógicos y por tanto, las dimensiones planteadas para construir un instrumento del tipo encuesta, resultan relevantes y representativas, rele-

vando la importancia de la evaluación educativa, en casi todas las dimensiones profesionalizantes de la FID, en relación con lo disciplinar y con los aspectos didácticos. Ello permite señalar una coherencia interna en cuanto valorar el constructo en distintas dimensiones.

En relación con la validación del contenido, evaluación educativa por medio del Método Delphi y Estimadores para el Análisis de concordancia de jueces, se puede señalar que el método Delphi con su rueda de circuitos, permite levantar información del tipo descriptiva sobre el constructo que resulta mayormente pertinente para la consistencia interna del constructo, no obstante, los hallazgos ratifican el posicionamiento planteado por Ibarra y Rodríguez (2012), en relación con la discusión teórica y práctica, epistemológica y metodológica frente a la gran dificultad de que entre docentes exista una visión consensuada sobre el constructo de Evaluación.

Ahora bien, dado que los jueces conocen lo que se pretende medir, para evitar posibles “direcciones” que obliguen a la reducción de los ítems sometidos a juicio y zanjar las diferencias frente a la elaboración de un instrumento, se hace necesario incorporar el uso de estimadores con el fin de evitar el sesgo de la concordancia entre jueces y validar el proceso. Los resultados de los índices plantean una amplia concordancia en todos los aspectos metodológicos asociados con los conceptos, tipología, procedimientos que generalmente son más funcionales al aula, junto con la retroalimentación a los estudiantes y la promoción de la autoevaluación. Los resultados con menor concordancia están vinculados a los aspectos de la toma de decisiones y liderazgo profesional, generalmente asociados con marcos legales, adecuaciones y evaluación diferenciada, herramientas para analizar y comunicar resultados.

Lo mostrado permite concluir que las dimensiones y criterios evaluados, nos ofrecen la oportunidad de construir un instrumento aceptable para evaluar las competencias en evaluación educativa adquiridas en el transcurso de la FID. No obstante, las nuevas demandas que se le hacen a la formación dejan fuera elementos de liderazgo pedagógico focalizando solo acciones que no relevan el rol profesional del docente al tecnificar los procedimientos evaluativos.

Lo anterior, obliga a plantear como una limitación de la investigación la necesidad de aplicar otros procedimientos estadísticos a esta escala, como análisis

factorial confirmatorio, (AFC), ya que con los estimadores usados, la varianza es escasa entre los juicios y esto determina que la significancia ( $P>t$ ) tenga un valor bajo o bien, los jueces pueden no aplicar con rigor los criterios solicitados o califican de igual manera los criterios. Atender ello, permitirá definir un constructo consistente con las nuevas demandas de formación y así no reproducir concordancias que podrían valorar sesgos o conocimientos más instrumentales para el saber docente en evaluación educativa.

### Agradecimientos

Los resultados de esta publicación han sido posibles gracias al financiamiento otorgado por DIUMCE de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, a través del Proyecto PMI-EXA-PNNI 01-17, “Desarrollo y validación de un modelo predictivo de competencias pedagógicas para profesores en formación en los ciclos iniciales, intermedios y avanzados de la FID: UMCE-UCSC-UCN” dirigido por la Dra. Marcela Romero Jeldres.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala, R; Messing, H; Labbé, C y Obando, N. I. (2010). Congruencia entre el diseño curricular y la evaluación de los aprendizajes esperados en cátedras impartidas en una universidad chilena. *estud. pedagóg.*, vol.36, n.1 pp.53-67.
2. Ávalos, B. (2002). *Profesores para Chile: Historia de un Proyecto*. Santiago: Ministerio de Educación.
3. Ávalos, B. (2003). *La formación Docente Inicial en Chile*. Santiago.
4. Ávalos, B. (2004). *Las instituciones formadoras de docentes y las claves para formar buenos docentes*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.

5. Ávalos, B. Matus, C. (2010) La Formación Docente en Chile Desde una Óptica Internacional. Informe Nacional del Estudio Internacional IEA TEDS-M. Santiago, Chile: Ministerio de Educación.
6. Bausela, E. (2003). Metodología de la Investigación Evaluativa. *Complutense de Educación*, 361-376.
7. Beca, C. E., Montt, L. E., Sotomayor, C., & Walker, H. (2006). *Docentes para el nuevo siglo*. Santiago de Chile: MINEDUC.
8. Black, P. & Wiliam, D. (1998). *Assessment and Classroom Learning*, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5:1, 7 - 74.
9. Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5- 31.
10. Bravo, D., Falck, D., González, R., Manzi, J. & Peirano, C. (2008). La relación entre la evaluación docente y el rendimiento de los alumnos: Evidencia para el caso de Chile.
11. Brennan, R. L., & Prediger, D. J. (1981). Coefficient Kappa: Some uses, misuses, and alternatives. *Educational and Psychological Measurement* (41)3, 687-699.
12. Cano García, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes: Guía para la autoevaluación y desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona Graó.
13. Carless, D. R. (2003). Factors in the implementation of task-based teaching in primary schools. *System*, 31(4), 485-500.
14. Cornejo, J. (2003). el pensamiento reflexivo entre profesores. *Revista Pensamiento Educativo*, 32(1), 343-373.
15. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. CPEIP, (2008). *Marco para la buena enseñanza*. Recuperado de <https://www.cpeip.cl/wp-content/uploads/2017/10/MBE.pdf>.

16. Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación. (2006). Informe Final. Comisión Asesora Presidencial. Gobierno de Chile.
17. Darling- Hammond, L. (2001). El derecho de aprender. Crear buenas escuelas para todos. Barcelona: Ariel.
18. Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education policy analysis archives*, 8(1), Recuperado de <https://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/392/515>.
19. Díaz, E. (2011). Chile-Suecia: Tipos de evaluación de la calidad de Programas de Formación Universitaria. Evaluation of the quality of the University formation programs according to the context Chile-Suecia. *Estudio Hemisféricos y Polares*, 2(1), 13-22.
20. Espinoza, O., Castillo, D., & Alzamora, M. (2014). Fundamentos, alcances y resultados de la Prueba INICIA: una evaluación preliminar de la Formación Inicial Docente en Chile. En H. A. Monarca, & J. Valle López (Edits.), *Evaluación de la calidad de la Educación Superior en Iberoamérica* (págs. 49-92). Santiago: GIPES\_UAM.
21. Falotico, R., & Quatto, P. (2015). Fleiss' kappa statistic without paradoxes. *Quality & Quantity*, 49(2), 463-470.
22. Fleiss, J. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 16(5), 378-382.
23. Förster, C. (2017). El Poder De La Evaluación En El Aula, Mejores decisiones para promover aprendizajes. Editorial UC.
24. García- Huidobro, J. E. (2010). La Prueba Inicia: Usos y abusos. Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado.
25. García, M y Suarez, M. (2013). El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Rev. Cubana Salud Pública*, vol.39, n.2 pp. 253-267.
26. García Huidobro, J. E. (2015). Los desafíos de la formación docente en Chile, hoy. (U. d. Profesores., Ed.) Obtenido de UPLA.

27. Hernán, E. J. B. & López-Pastor, V. (2017). Evaluación orientada al aprendizaje en educación superior: últimas tendencias. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 582-587.
28. Herrada, M. & Zapata, A. (2015). ¿Qué nos dice el portafolio acerca de las mejoras en el desempeño docente. *Midevidencias*, 1, 1-7.
29. Rodríguez, G y Ibarra, M (2011). e-Evaluación orientada al aprendizaje estratégico en educación superior, Madrid, Narcea.
30. Jornet, M. (2009). La evaluación de los aprendizajes universitarios. Documento presentado en la III Jornada de intercambio de grupos de formación del profesorado, Universidad de Cádiz, España.
31. Jank, W. & Meyer, H. (2009). *Didaktische Modelle*. Berlín: Cornelsen Verlag.
32. Jiménez Galán, Y., González Ramírez, M., Hernández Jaime, J. (2010). Modelo 360° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje). *Innovación Educativa*, 10(53), 43-53.
33. Le Boterf, G. (2011). Apprendre à agir et à interagir en professionnel compétent et responsable. *Educ Permanente*, 188(3), 97-112.
34. López-Pastor, V. M. (2010) El papel de la evaluación formativa en la evaluación por competencias: aportaciones de la Red de Evaluación formativa y Compartida en Docencia Universitaria. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*. Vol.9 n1.
35. Marcelo, C. & Vaillant, D. (2013). *Desarrollo Profesional Docente ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.
36. Mckinsey & Co. (2007). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*. Recuperado de [http://www.oei.es/pdfs/documento\\_preal41.pdf](http://www.oei.es/pdfs/documento_preal41.pdf).
37. Manzi, J. (2010). *Programa Inicia: Fundamentos y primeros avances*. Santiago: MIDE-UC Pontificia Universidad Católica de Chile.

38. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2000). Estándares de Desempeño para la Formación Docente. Santiago.
39. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2008). Marco para la Buena Enseñanza. Santiago de Chile. Disponible en: <https://www.docentemas.cl/docs/MBE2008.pdf>.
40. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2012). Estándares Orientadores para Carreras de Educación Parvularia. Santiago de Chile.
41. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2012a). Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Educación Básica: Estándares Pedagógicos y Disciplinarios (Segunda ed.). Santiago de Chile: CPEIP.
42. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2012b) Estándares Orientadores Para Carreras De Pedagogía En Educación Media. Estándares Pedagógicos y Disciplinarios. Santiago de Chile.
43. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2014). Evaluación Inicia: Objetivos y Contenidos de las Pruebas. Santiago de Chile: CPEIP.
44. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2014 a). Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Artes Visuales y Música. Santiago de Chile.
45. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2014b). Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Educación Física. Santiago de Chile.
46. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2014c). Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Educación Especial. Santiago de Chile.
47. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2014d). Estándares para la Formación Inicial de los Profesores de Inglés.
48. Ministerio de Educación de Chile. (Mineduc). (2016). Decreto 182; Establece Plan Nacional de Evaluaciones Nacionales e Internacionales para el período 2016 – 2020. Santiago de Chile. Disponible en [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Plan\\_nacional\\_evaluaciones.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Plan_nacional_evaluaciones.pdf).

49. Novack J D. Gowin, D. B (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
50. OECD. (2005). *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*. París: OECD.
51. OCDE. (2014). *Estudio Internacional de la Enseñanza y el Aprendizaje, TALIS, 2013*.
52. OECD. (2018). *Educación en Chile, Revisión de Políticas Nacionales de Educación*, OECD Publishing, Paris/Fundación SM, Ciudad de México
53. Olave, J. M. (2016). *Política Educativa y los docentes*. En A. Carrasco, & J. M. Olave (Edits.), *Experiencias de formación continua docente. Caminos para el reconocimiento profesional* (1° ed., pág. 16). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
54. Piñuel, J. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido* *Estudios de Sociolingüística*, 3 (1), 1-42.
55. Pavié, A. (2011). *Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14, 67-80.
56. Quintana Marín S., Montero Cádiz M., Recio Vázquez, R., Páez, J., Cortés Méndez A., Augusto. J. (2018). *Diseño de una ruta pedagógica para la evaluación de competencias a través del portafolio electrónico en entornos distribuidos y heterogéneos de aprendizaje*. *REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 25-44.
57. Rivero, R., San Martín, E., Hurtado, C., & Bascopé, M. (2013). *Exámenes de egreso, validez y consecuencias sobre los egresados: el caso chileno*. Informe 7° Concurso Fonide. Santiago: CEPPE.
58. Rodríguez-Espinosa, H., Restrepo-Betancur, L. F. y Luna-Cabrera, G. C. (2016). *Percepción del estudiantado sobre la evaluación del aprendizaje en la educación superior*. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 1-17. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-3.18>.

59. Romero-Jeldres, M. & Faouzi, T. (2018). Validación de un modelo de competencias pedagógicas para docentes de Educación Media Técnica. *Educación y Educadores*, 21(1), 114-132. <https://dx.doi.org/10.5294/edu.2018.21.1.6>.
60. Romero-Jeldres, M. R. & Faouzi-Nadim, T. (2020). Modelo estructural de competencia profesional didáctica para profesores técnicos no pedagogos. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 13, 1-22. <https://doi:10.11144/Javeriana.m13.mecp>.
61. Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. España: McGraw-Hill.
62. Santos Guerra, M. A. (1996). Evaluar es comprender: De la concepción técnica a la dimensión crítica. *Investigación en la Escuela* 30: 5-13.
63. Santos Guerra, M. A. (2003). *Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje*. Madrid. Narcea.
64. Santiago, P., Benavides, F., Danielson, C., Goe, L., y Nusche, D (2013). *Teacher Evaluation in Chile. 2013, OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education*, OECD. Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264172616>.
65. Schon, D. (2002). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós.
66. Stiggins, R. J. (2001). *Student-involved classroom assessment*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
67. Shepard, L. A. (2006). La Evaluación en el Aula. En *Educational Measurement (4ª Edición)*, Cap., 17. Editado por Robert L. Brennan ACE/ Praeger Westport. p. 623-646.
68. Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Coop. Editorial Magisterio.

69. Toledo, M. (2006) Competencias didácticas, evaluativas y metacognitivas. Revista de Orientación Educativa, 20(38) p.105-116.
70. Valles, S. (2009). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Editorial Síntesis.

## PERCEPCIÓN Y USO DE LAS TIC EN CONTEXTOS DE METODOLOGÍAS ACTIVAS. UN ESTUDIO DESCRIPTIVO EN LA FORMACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

## USE AND PERCEPTION OF ICT IN CONTEXTS OF ACTIVE METHODOLOGIES. A DESCRIPTIVE STUDY IN PROFESSIONAL TECHNICAL TRAINING

Dr. Saúl Contreras  
saul.contreras@usach.cl

Hans Berendensen  
berendsen\_hans@hotmail.com

Claudio Madina  
claudio.madina@gmail.com

Sebastián Villegas  
svillegastejeda@gmail.com  
Programa Pedagogía para la Enseñanza Técnico Profesional  
Departamento de Educación, Facultad de Humanidades, Universidad de Santiago

**Resumen:** Este trabajo recoge información relativa al diseño e implementación de una experiencia formativa en contexto de metodologías activas y uso de recursos TIC. La experiencia se desarrolla en áreas de formación técnico profesional (electricidad, informática y salud-terapeuta). Utilizamos dos instrumentos: un cuestionario escala Likert de percepción de las TIC y otro de selección múltiple para medir el grado de avance respecto de la comprensión y desarrollo de habilidades, aplicado a una muestra de 43 estudiantes. Además, para la aplicación de los instrumentos se diseñaron tres unidades didácticas, en las cuales se consideraron los aspectos de contenidos, metodología (actividades) y evaluación. En términos generales, los resultados muestran un cambio positivo en la percepción y un avance en el grado de comprensión de los distintos conceptos de la especialidad y desarrollo de habilidades en las sesiones, más específicamente, un avance importante para aplicar dichos conceptos y utilizar las TIC.

**Palabras clave:** formación técnico profesional, TIC, percepción, metodologías activas.

**Abstract:** This work collects information related to the design and implementation of a training experience in the context of active methodologies and use of ICT resources. The experience is developed in professional technical training areas (electricity, informatics, and health-therapist). We used two instruments: a Likert scale questionnaire for ICT perception and another multiple-choice to measure the degree of progress regarding understanding and development of skills, applied to a sample of 43 students. In addition, for the application of the instruments, three didactic units were designed, in which the aspects of content, methodology (activities) and evaluation were considered. In general terms, the results show a positive change in perception and an advance in the degree of understanding of the different concepts of the specialty and development of skills in the sessions, more specifically, an important advance to apply these concepts and use ICT.

**Keywords:** professional technical training, ICT, perceptions, active methodologies.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, la incorporación de las herramientas TIC y el uso de metodologías más activas se plantean como una exigencia en los distintos niveles de formación. A nivel nacional e internacional se han establecido estándares para su incorporación, señalando que la integración de las TIC en la educación y en las sociedades, presentan una serie de elementos que proporcionan oportunidades específicas para mejorar e innovar en los procesos de aula, ello ha derivado en la creciente instalación de diversas metodologías activas para la enseñanza.

## **Integración de las TIC y metodologías activas**

Describimos brevemente necesidades del contexto actual de enseñanza y formación profesional, relevando los referentes nacionales e internacionales que han delimitado criterios “estándares” para la incorporación de recursos TIC, seguido de cómo esta incorporación ha derivado en la necesaria integración de metodologías activas y, la necesaria articulación curricular para la enseñanza de diversos contenidos.

### **Referentes de integración y uso de las TIC**

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han convertido en una herramienta universal, tanto para estudiantes como para profesores, dado que se han constituido en un recurso facilitador del aprendizaje, potenciando las sesiones de clases sin importar la especialidad. Así y con el objetivo de aportar en estrategias educativas, se trasciende de cuantificar cómo las TIC favorecen el aprendizaje y se avanza en identificar cómo transforman el saber de estudiantes y profesores (Valencia y otros, 2016). Por ejemplo, UNESCO (2004; 2008) proyectó de estándares de competencias TIC para profesores, con diversos enfoques y dimensiones (Tabla N° 1).

Las investigaciones relacionadas con los estándares propuestos por la UNESCO centran su atención en las diversas dimensiones, no obstante, y dada la propuesta que presentamos consideramos la dimensión pedagógica. Según lo indicado por Valencia y otros (2016), se entiende la dimensión pedagógica como aquella labor que apoya los aprendizajes y el desarrollo integral de los estudiantes, diseñando e implementando actividades con sentido, alto de grado de participación, generando nuevas experiencias y, promoviendo la reflexión y el pensamiento crítico, a través de un manejo innovador de recursos tecnológicos y no tecnológicos, metodologías de enseñanza y evaluación.

Tabla N° 1: Estándares UNESCO-TIC.

Enfoques					
<b>Nociones básicas de TICS:</b> Utilizar recursos de las TICS para apoyar su propia adquisición de conocimiento sobre asignaturas y pedagogía para contribuir a su propio desarrollo profesional.		<b>Profundización del conocimiento:</b> Utilizar las TICS para tener acceso a expertos externos y a comunidades de aprendizaje que apoyen actividades y contribuyan al desarrollo profesional personal.		<b>Generación del conocimiento:</b> Evaluar permanentemente la práctica profesional y reflexionar sobre ella para llevar a cabo labores de innovación y mejora continuas o permanentes.	
Dimensiones					
Currículo	Política educativa	Pedagogía	Utilización de las TICS	Organización para la mejora	Formación continua

A nivel nacional, han sido numerosos los esfuerzos por instalar y orientar el uso de recursos tecnológicos (TIC), ejemplo de ello es el programa Enlaces que, a través del desarrollo de una política para insertar las TIC en la formación inicial docente, impulsa estándares TIC para la formación de profesores. En términos generales, los estándares abarcan las dimensiones: pedagógica, técnica, social, ética y legal, de gestión y, responsabilidad y desarrollo profesional (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Competencias y estándares TIC para la profesión docente.

Dimensión	Definición
<b>Pedagógica</b>	Adquieren y demuestran formas de aplicar las TIC en el currículum escolar vigente como una forma de apoyar y expandir el aprendizaje y la enseñanza.
<b>Aspectos sociales, éticos y legales</b>	Conocen, se apropian y difunden los aspectos éticos, legales y sociales, relacionados con el uso de las TIC, actuando de manera consciente y responsable respecto a los derechos, cuidados y respetos que deben considerarse en el uso de las TIC.
<b>Aspectos técnicos</b>	Demuestran dominio de las competencias asociadas al manejo de las herramientas de productividad e internet, desarrollando habilidades para el aprendizaje permanente de nuevos hardware y software.
<b>Gestión escolar</b>	Hacen uso de las TIC para apoyar su trabajo en el área administrativa, tanto a nivel de su gestión docente como de apoyo a la gestión del establecimiento.
<b>Desarrollo profesional</b>	Hacen uso de las TIC como medio de especialización y desarrollo profesional, informándose y accediendo a diversas fuentes para mejorar sus prácticas docentes.

Fuente: Mineduc(2011).

Al respecto, las investigaciones de Silva (2012) indican elementos que van en la línea de avanzar y valorar la integración de diversos recursos y estrategias en entornos virtuales. Dicha investigación se compone de distintas fases, desde un diseño de estándares, pasando por una valoración y un programa de formación, hasta generar proyectos en distintas instituciones de educación superior. Así, el levantamiento de estándares TIC en procesos formativos, permitió concluir, entre otras cuestiones, que la integración de las TIC dio paso a importantes procesos de reflexión relacionados con las posibilidades reales de diseñar e incorporar diversas actividades (metodologías) y recursos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En esta línea y con la idea de revisar relevantes experiencias de integración de las TIC, consideramos aquella instalada por la Sociedad Internacional de Tecnología en Educación (ISTE, 2016), quienes diseñaron estándares para unificar una serie de criterios que han servido de referencia a nivel mundial. Más específicamente:

- Uso del conocimiento sobre el contenido, didáctica y tecnología para facilitar el aprendizaje, la creatividad y la innovación en entornos presenciales y virtuales.
- Demostrar el conocimiento, habilidades y procesos representativos de un profesional innovador en una sociedad digital.
- Conocimiento de asuntos de ámbito local, global y responsabilidades en una cultura digital; demostrar el dominio de prácticas legales y éticas.
- Mejorar la práctica profesional de forma continuada, liderando y promoviendo un uso efectivo de herramientas, recursos digitales y la participación en comunidades de aprendizaje para explorar aplicaciones creativas de la tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
- Diseño, desarrollo y evaluación de experiencias de aprendizaje auténtico y seguimiento incorporando herramientas y recursos digitales que favorezcan el aprendizaje contextualizado y el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes pretendidas.

En definitiva, se nos propone los aspectos de: a) facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la creatividad, b) fomentar modelos de trabajo y aprendizaje en la era digital, c) promover un modelo de responsabilidad y ciudadanía digital, d) participar en el crecimiento profesional y liderazgo y, f) diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones en la era digital. En este último aspecto es donde hemos centrado nuestra propuesta, diseñar experiencias integrando de forma pertinente, diversos recursos y metodologías.

### **Recursos TIC y metodologías activas: una necesaria articulación**

Los estándares y orientaciones para la utilización de los recursos TIC, han promovido que los procesos de enseñanza se centren en el estudiante, lo cual ha implicado un cambio en las formas de diseñar e implementar los procesos de aula. De ahí las metodologías activas han adquirido un rol importante, como estrategias didácticas para promover nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje y, por tanto, a considerar nuevas formas de diseñar, implementar y evaluar la enseñanza y el aprendizaje. Nos referimos a un cambio en las concepciones de los profesores, para luego planificar la enseñanza considerando metodologías activas que coloquen al estudiante en el centro de las actividades, integrando el uso de recursos TIC con propósito, sentido y significado, es decir, seleccionar de forma adecuada los recursos y momentos de la clase (Unesco, 2004; Contreras, 2017).

Labrador y Andreu (2008) plantean una variedad de estrategias y metodologías para implementar en el aula y una serie de experiencias en educación superior que es posible replicar. No obstante, plantean también que dicha selección depende de la especialidad y el contenido a tratar. De esta forma, habrá que precisar la selección de los contenidos para desarrollar los procesos de enseñanza. Esta precisión en el diseño o planificación es didáctica, articula lo pedagógico y lo curricular. En otras palabras, para el diseño de la enseñanza se requiere precisar, no solo actividades, sino que además qué momentos de clases, qué estrategias y qué recursos, si lo que pretendemos es un desarrollo de la comprensión y de competencias.

Dado que hablamos de un cambio metodológico que fomente aprendizajes autónomos, se requiere de un diseño didáctico y, por tanto, un conocimiento didáctico del contenido a enseñar (Contreras, 2017). Ello permite adaptarse a las actuales necesidades y, el uso de las distintas metodologías activas y su investigación garantizarán su integración. Como plantean Silva y Maturana (2017) integrar las distintas metodologías, en los diseños e implementación, moviliza y materializa el cambio de pensamiento sobre lo que es la enseñanza y el aprendizaje.

Por ejemplo, Ribes (2008) diseña experiencias activas de aprendizaje, para lo cual redefine competencias, seleccionando metodologías y planificando las acciones pedagógicas. La experiencia es desarrollada en el contexto de asignatura de termodinámica (balance energético en procesos industriales) y combina una serie de actividades basadas en el ABP (aprendizaje basado en problemas). Los resultados más importantes indicaron un aumento en el porcentaje de estudiantes que logra los objetivos de aprendizaje (conceptuales, procedimentales y actitudinales). Así mismo, y en la asignatura de química orgánica, Pardo (2008) incorpora recursos informáticos (simuladores) con el propósito de mejorar la percepción respecto del desarrollo de actividades de laboratorio. Los resultados muestran un cambio importante en la percepción (actitud) sobre las actividades prácticas de laboratorio y el uso de las TIC, destacándose el hecho que a través del uso de recursos informáticos se logró promover el trabajo colaborativo, contrastando información y mejorando los procesos para la entrega de informes. En investigaciones más recientes, a propósito de la enseñanza de idiomas (Gómez-Hurtado y otros, 2016) los estudiantes valoran el hecho de que las metodologías activas colocasen como centro al estudiante, lo cual ha redundado en maximizar los logros de los estudiantes en la competencia lingüística. Así mismo, los profesores valoran la integración de metodologías activas, sobre todo desde la perspectiva de mejorar sus prácticas. En la asignatura de matemáticas para la formación profesional en economía Masero (2016) define una serie de contenidos para un módulo y diseña actividades en las que incorpora recursos TIC (simuladores) como recurso para retroalimentar a los estudiantes (WebCT: WebQuest) y elaborar un informe final. Los resultados indican un alto logro para el desarrollo de habilidades y competencias (observar, memorizar, analizar, interpretar y evaluar).

En este contexto desarrollamos la propuesta que aquí describimos, considerando elementos como el diseño de experiencias de aprendizaje, incorporación de recursos TIC (simuladores) y metodologías activas (gamificación). Tratamos con una parte importante del conocimiento didáctico para la enseñanza de contenidos específicos de la formación técnico profesional: el diseño de unidades didácticas, la selección de contenidos, actividades y recursos. Todos ellos, aspectos curriculares sobre los cuales los profesores trabajan cotidianamente.

## **Contexto y metodología de la propuesta**

Las actuales necesidades de generar autonomía y aprendizajes significativos y profundos (Silva y Maturana, 2017), ha desarrollado una línea de investigación relacionada con las nuevas metodologías de enseñanza en asociación con el uso de los recursos TIC, con el propósito de generar espacios de aprendizajes pertinentes y motivadores. Esto se relaciona, por cierto, con el conocimiento del profesor, respecto a qué, cómo y cuándo utilizar recursos TIC. De esta forma, el profesor(a) deberá resolver y precisar, antes de implementar sus diseños de clases, una serie de aspectos sobre cómo, cuándo y para que desarrollar una clase con una metodología activa y el uso de los recursos TIC.

La propuesta y experiencia de implementación que presentamos explora la tensión existente entre la masificación del uso de las TIC, el poco uso en espacios de enseñanza y la baja valoración de los estudiantes respecto al uso y utilidad de las TICs para apoyar sus procesos de aprendizaje. Así mismo, tratamos con aspectos didácticos de la enseñanza, cuando proponemos el uso de metodologías activas (gamificación) para integrar con un propósito y significado el uso de las TIC. De esta forma, nuestro objetivo general es analizar la relación existente entre las percepciones sobre el uso de las TIC y su utilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través de la incorporación de metodologías activas en el diseño. En definitiva, nuestra experiencia se corresponde con una propuesta, para ser replicada y ciertamente mejorada y, que permita apoyar la labor docente. A continuación, explicitamos los componentes metodológicos más relevantes.

## Objetivos

Explorar la percepción sobre las TIC en contextos de metodologías activas de enseñanza para tres especialidades de la formación técnico profesional.

- Identificar percepciones sobre las TIC en procesos de enseñanza y de aprendizaje con metodologías activas.
- Describir diferencias respecto de conceptos y habilidades desarrollados en las sesiones por asignatura y especialidad.
- Establecer relaciones entre percepciones sobre las TIC y los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de metodologías activas.

## Instrumentos y aplicación

Dadas las características de la propuesta, el enfoque metodológico aplicado fue fundamentalmente cuantitativo. Para ello, se utilizaron dos instrumentos (virtual-online): cuestionario A de percepciones TIC y cuestionario B de conceptos y habilidades. Ambos instrumentos aplicados—en distinto formato— al inicio (Ai y Bi) y final (Af y Bf) de la implementación (primer semestre 2019). Los instrumentos se detallan a continuación:

**Instrumento A:** aplicado en las tres asignaturas (álgebra, seguridad en sistemas operativos e instalación equipos de potencia) y para explorar la percepción sobre los recursos TIC. El instrumento se organizó en dos partes, una de antecedentes y otra de veinte proposiciones en escala Likert (totalmente desacuerdo: 1 → totalmente de acuerdo: 4). Las proposiciones fueron diseñadas en sentido positivo, para identificar y describir la percepción sobre los aspectos de uso, valor y dominio de los recursos TIC.

**Instrumento B:** aplicado con el fin de explorar el conocimiento (conceptos) y habilidades (comprensión y aplicación) sobre conceptos específicos (Tabla N° 3) a tratar en cada asignatura (álgebra, seguridad en sistemas operativos e instalación equipos de potencia) por especialidad.

Tabla N° 3: Conceptos y habilidades utilizadas para el diseño por especialidad/ asignatura.

	<b>Electricidad / Instalación equipos de potencia</b>	<b>Técnico en Ciberseguridad/ Seguridad en sistemas</b>	<b>Salud-Terapeuta / Algebra</b>
<b>Conceptos</b>	El diodo según su Polarización.	Utilidad RSYNC y su uso.	Fórmulas algebraicas y expresiones resultantes.
	Polaridad en el diodo Rectificador y el ciclo de señal en el Osciloscopio.	Raid y sus características.	Expresiones Algebraicas.
	Circuito puente rectificador de Onda completa.	LVM y sus utilidades.	Grados en expresiones algebraicas.
	Mediciones de voltaje con el multímetro.	NAS y su conexión.	Términos semejantes.
<b>Habilidad 1: comprensión</b>	Comprender utilidad condensador electrolítico en puente rectificador.	Comprenden RSYNC en archivos y directorios.	Clasificar términos y expresiones algebraicas.
	Comprender las características primarias del transformador.	Comprende concepto NAS.	Identificar expresiones simplificadas en álgebra.
	Comprenden conexión de un osciloscopio en un puente rectificador.	Comprende que es Protocolo NFS.	Identificar ecuaciones algebraicas con incógnitas.
<b>Habilidad 2: aplicación</b>	Identifican señales obtenidas con el puente rectificador.	Utilizan herramienta LVM y aplicación de comandos	Resolver ecuaciones algebraicas.
	Identifican y utilizan valores faradios y microfaradios en condensador electrolítico.	Aplicación de comando de Snapshot.	Calcular ecuaciones de fracciones en álgebra.

El instrumento se organizó en diez (10) ítems de selección múltiple con cuatro alternativas de respuesta. Cada una de las alternativas era correcta, pero una de ellas más correcta que las anteriores. De esta forma se graduó una escala (1: deficiente; 2: regular; 3: bueno; 4: muy bueno). En la aplicación (inicial y final) se utilizaron diversos recursos TIC (PowerPoint, Crocodile, Mathpapa, Proxmox y Kahoot), las que permitieron que los estudiantes se informaran de los resultados de la evaluación automáticamente (una vez terminada la sesión).

Tal y como se ha indicado, para la aplicación se utilizaron recursos TIC (simuladores), los que permitieron a los estudiantes participar de sus propios aprendizajes, desenvolviéndose en un ambiente más interactivo y colaborativo (grupal) con sus pares, intercambiando experiencias y trabajos en común con el fin de enriquecer su aprendizaje (metodología activa), todo ello en una sesión.

## Participantes

La experiencia de integración de metodologías activas se llevó a cabo en tres grupos distintos, todos ellos del área técnico profesional y de diferentes especialidades: informática y terapeuta-salud (nivel superior) y electricidad (nivel medio). En la Tabla N° 4 detallamos las características y distribución de la muestra.

Tabla N° 4: Características y distribución de la muestra

	<b>Instituto Tecnológico Minero Bernardo O'Higgins</b>	<b>Instituto Profesional Iplacex</b>	<b>Instituto de Ciencias Tecnológicas CIISA</b>
<b>Nivel</b>	Medio	Superior	Superior
<b>Especialidad</b>	Electricidad	Salud/Terapeuta	Técnico en Ciberseguridad
<b>Asignatura</b>	Instalación equipos de potencia	Algebra	Seguridad en Sistemas operativos
<b>N</b>	12	13	18

Fuente: elaboración propia.

## Diseño de la propuesta: unidades didácticas.

Para el diseño de las actividades se organizó cada sesión de clases en tres momentos (inicio, desarrollo y cierre). En el inicio se aplicaron los dos instrumentos de diagnóstico (Ai y Bi). Luego se desarrolló una actividad de “lluvia de ideas” para activar los conocimientos previos respecto de los conceptos a tratar en la clase (Tabla N° 3). Seguido se presentó a los estudiantes los recursos TIC a utilizar durante la sesión y cómo utilizarlas. Para organizar cada sesión se decidió diseñar una didáctica que especificara los aspectos curriculares más relevantes (contenidos, metodología y evaluación), como así también los tres momentos de la sesión. Más específicamente, y para cada aspecto curricular se definió: a) contenido: tipo, fuente y organización; b) metodología: desarrollo de la clase (actividades), motivación y recursos; c) evaluación: tipo de instrumento, diseño y finalidad.

## Recursos TIC (simuladores) utilizados.

Presentamos una breve descripción de cada uno de los recursos TIC integrados en las sesiones de clases (gamificación) para cada asignatura (Crocodile, Mathpapa y Proxmox) y aquella integrada en las tres especialidades (Kahoot!).

- **Crocodile:** simulador de circuitos electrónicos que permite crear un ambiente virtual de aprendizaje integrando todos los elementos o variables que pueden ser observados para el aprendizaje de conceptos y su aplicación.
- **Mathpapa:** herramienta digital (simulador), que permite resolver ejercicios –en este caso de álgebra- así como repasar lecciones y desarrollar actividades prácticas con la finalidad de comprender y aplicar conceptos.
- **Proxmox:** plataforma de virtualización de hardware que permite tener un ambiente virtual de aprendizaje y aplicar conceptos relacionados con la instalación de sistemas operativos Linux y Windows (simulador) y analizar su comportamiento.
- **Kahoot!:** herramienta digital web que permite el diseño y aplicación de cuestionarios de manera directa a través de smartphones y/o computador promoviendo la participación activa y colaborativa (simulador).

## Resultados y conclusiones

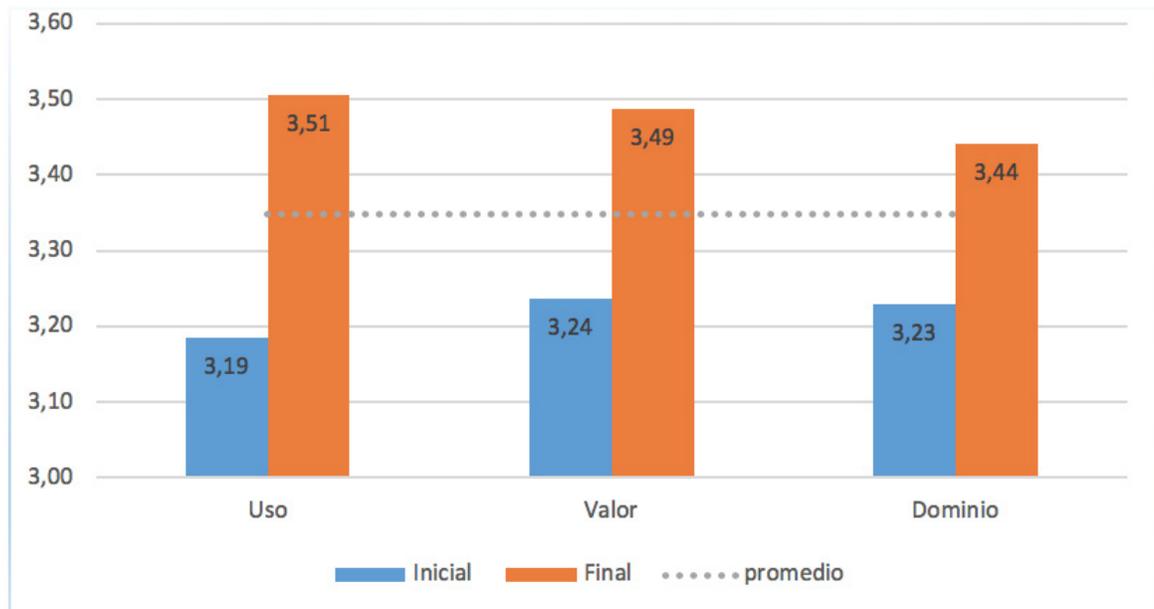
A continuación, se presentan los principales resultados de la implementación de los diseños para las tres especialidades (electrónica, informática y salud-terapeuta), diferenciando los estadios iniciales y finales, destacando, por tanto, los cambios sobre los cuales plantearemos la síntesis y conclusiones.

### Percepciones sobre las TIC: uso, valor y dominio.

Respecto de la percepción sobre los aspectos de uso, valor y dominio para las TIC, una mayoría de los estudiantes, de los tres grupos, mostraron un cambio positivo en sus percepciones (Gráfico N° 1).

Gráfico N° 1: Promedio general percepciones sobre las TIC.

Fuente: elaboración propia.

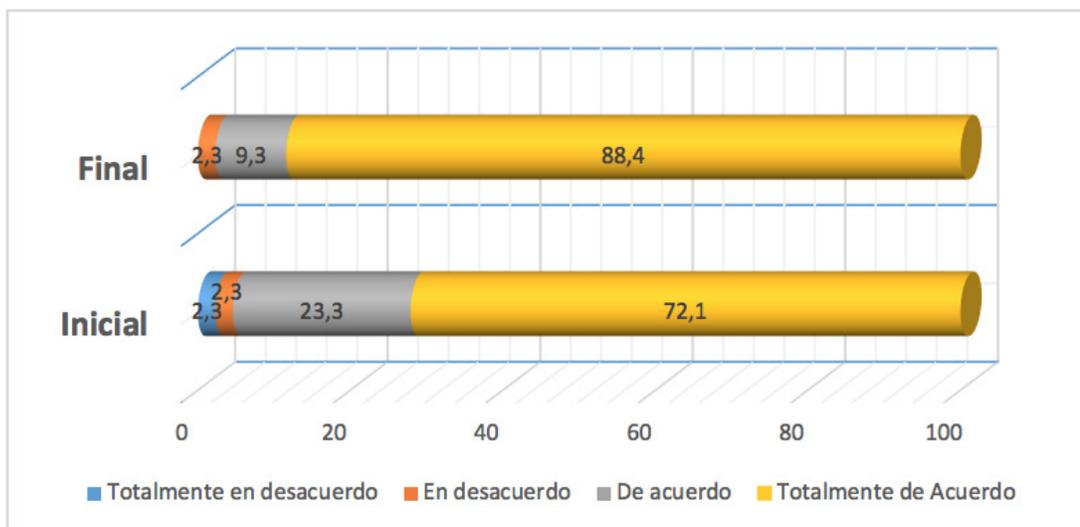


Fuente: elaboración propia.

Destaca como resultado principal que una mayoría de los estudiantes mejoró sus percepciones sobre el uso, valor y dominio de las herramientas/recursos TIC. Respecto al uso se observa un aumento de un 10%, para valor un aumento del 8% y, para dominio un 7%.

Por otro lado, como se puede observar en el Gráfico N° 2, en términos generales, una mayoría de los estudiantes de las tres especialidades transitaron a una percepción acumulada más positiva (16.3%) respecto del uso, valor y dominio de las TICs, disminuyendo notoriamente el grado de desacuerdo. Ello ciertamente tiene relación con las metodologías utilizadas para el diseño y desarrollo de las sesiones en las cuales se incorporó el uso de diversas herramientas y recursos TIC.

Gráfico N° 2: Variación porcentual de la percepción de las TIC para tres especialidades. Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

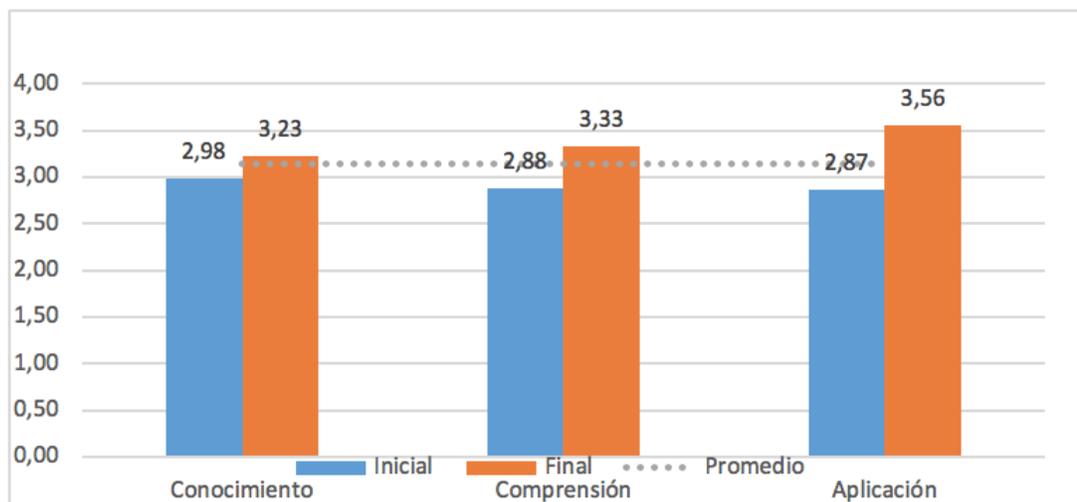
Pudimos observar diferencias importantes en la varianza ( $S^2$ ) de proposiciones que describen los aspectos de dominio, valor y uso. Estas diferencias se dieron entre los estadios inicial ( $A_i$  y  $B_i$ ) y final ( $A_f$  y  $B_f$ ) y, entre asignaturas (especialidades). Por ejemplo, los estudiantes las asignaturas de instalación de equipos (electricidad) y seguridad de sistemas (informática) mostraron un alto consenso respecto del valor de las TIC para desarrollar actividades (0.14 y 0.22 respectivamente), a diferencia de los estudiantes en la asignatura de álgebra,

quienes consideran que el uso de las TIC (0.13) les permitió autonomía y la experiencia fue positiva. También se pudo observar cambios importantes respecto de la percepción que tenían los estudiantes de una misma especialidad, antes y después de la actividad. Los estudiantes de informática mostraron una clara tendencia a valorar más el dominio de los recursos TIC, identificándose con un amplio dominio y el nivel de conocimientos (0.36; 0.39). Luego de las actividades con metodologías activas, muestran un cambio otorgando mayor valor, menor varianza (0.22) al aporte de las TIC para: desarrollar actividades y su formación. En la misma línea, los estudiantes de la asignatura de álgebra, al inicio muestran una alta varianza respecto al aporte de las TIC para la autonomía (0.49) y luego de la actividad, consideran de manera homogénea que el uso de las TIC contribuyó a un aprendizaje autónomo (0.13).

### Conceptos y habilidades.

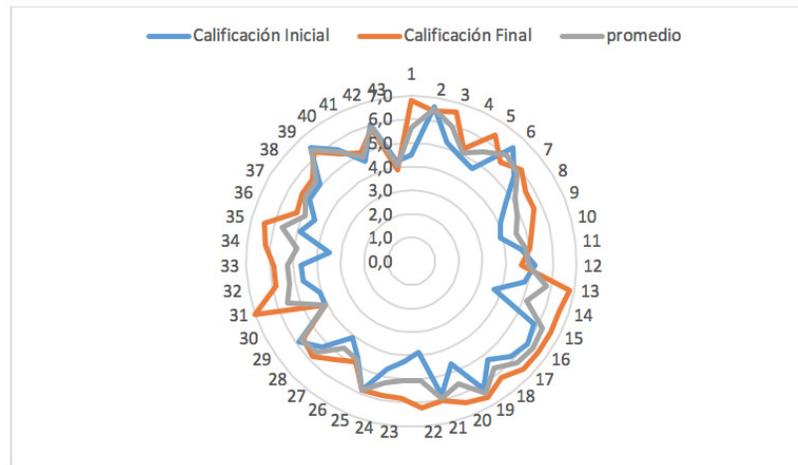
En términos generales, respecto del avance para conceptos y habilidades (comprensión y aplicación), se observa avance en los tres grupos. Destacamos un importante aumento respecto de la aplicación, una mayoría de los estudiantes una vez implementada la actividad, lograron un mejor desarrollo de la habilidad para aplicar a través de las TIC los conceptos tratados en la sesión. Más específicamente, en el Gráfico 3 se puede observar un aumento de un 8,3% para la integración de conceptos, un 15% para comprensión y un 24% para aplicación (Gráfico N° 3).

Gráfico N° 3: Variación promedio para conceptos y desarrollo de habilidades.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 4: Distribución resultados evaluación por estudiante (conceptos y habilidades).



Fuente: elaboración propia.

Más específicamente, y en función de los instrumentos aplicados, podemos observar que los estudiantes de las tres especialidades lograron ampliar sus conocimientos respecto de las temáticas (módulos) tratados en cada asignatura (Tabla N° 5).

Tabla N° 5: Variación de conceptos ya habilidades luego de sesión con TIC y metodologías activas.

	Instalación equipos de potencia (N = 12)	Seguridad en sistemas (N = 18)	Algebra (N= 13)
	Identifican polaridad del diodo rectificador.	Identifican la diferencia entre	Identifican formulas algebraicas.
<b>Conceptos y habilidades al inicio de sesión</b>		raid 10 y raid 0 (RSYNC).	
	Identifican la cantidad de diodos en un puente de onda completa.	Comprenden que es un NAS.	Definen grados de expresiones algebraicas.
	Reconocen la utilidad del osciloscopio.	Comprenden para que sirve un NAS.	Comprenden los términos de la expresión.
	Conocen la importancia de los faradios en un condensador.	Comprenden que es un NFS.	Identifican términos semejantes.
<b>Recurso TIC</b>	<b>Crocodile</b>	<b>Proxmox</b>	<b>Mathpapa</b>

<b>Conceptos y habilidades al final de sesión</b>	Identifican el ciclo rectificado según la polaridad del diodo.	Identifican la definición de RSYNC.	Desarrollan expresiones algebraicas.
	Comprenden la utilidad del condensador electrónico en puente rectificador.	Comprenden comandos de directorios RSYNC.	Definen expresiones con grados algebraicos.
	Determinan que señal se obtiene al aplicar un puente rectificador de media onda.	Identifican un LVM.	Desarrollan expresiones algebraicas mediante simplificación.
	Identifican las conexiones de los diodos en un puente rectificador de onda completa.	Aplican comandos de volumen Group.	Desarrollan sumas de términos semejantes en algebra.
	Clasifican las características del transformador según su resistencia.	Determinan en donde utilizar snapshot.	Comprenden el desarrollo de ecuaciones con incógnita.
	Comprenden la medición de voltaje en el transformador.	Identifican un dispositivo NAS.	Calculan ecuaciones algebraicas con incógnita.
	Resuelven valores de microfaradios a faradios en el condensador electrolítico.	Comprenden en donde utilizar NAS.	Desarrollan ecuaciones de suma de fracciones.
		Comprenden donde se debe utilizar un NFS.	

Fuente: elaboración propia.

Además, y respecto a los módulos de cada asignatura (instalación de equipos de potencia, seguridad en sistemas y álgebra) la puntuación inicial para el instrumento B (conceptos y habilidades) fue de 2,91 y los resultados finales, una vez implementada las sesiones diseñadas con TIC metodologías activas, la puntuación fue 3,37 y por tanto, un aumento de un 16%. Respecto de las habilidades, se observó un aumento notorio, más específicamente un 16% en comprensión y un 24% en aplicación. Además, los tres grupos de estudiantes avanzaron en el desarrollo de habilidades de aplicación (identificar, calcular, resolver y desarrollar).

## CONCLUSIONES

En promedio los estudiantes muestran una percepción positiva respecto del dominio (79%), uso (81%) y valor de las TIC (80%), percepción que aumenta (en 7%, 10% y 8% respectivamente) luego de desarrolladas las actividades en las sesiones. Por lo tanto, el diseño de la enseñanza, considerando metodologías activas y distintos recursos, promueve una percepción positiva hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza, dado que estas consideraciones didácticas facilitan el aprendizaje de conceptos y desarrollo de habilidades de las distintas especialidades.

En la línea de evaluación del proceso (calificación) se observó un avance respecto de la adquisición de conceptos y desarrollo de habilidades, logrando avanzar de 2.91 a 3.37 en una escala de 4. Más específicamente, los estudiantes de las tres especialidades avanzaron a: identificar, clasificar, calcular, definir, comprender, determinar, aplicar y desarrollar. No obstante, y dadas las asignaturas y sus diseños, se observan diferencias: determinar (electricidad e informática); aplicar (informática); definir y calcular (terapia-salud). Lo anterior, a su vez plantea diferencias entre el estadio inicial y final para el desarrollo de habilidades, dado que al inicio observamos básicamente dos habilidades (identificar y comprender) a diferencia de las ocho desarrolladas finalmente. Por otro lado, en relación con los conceptos, no se observa mayor diferencia, lo cual se explica por el propósito de las unidades diseñadas donde prima el desarrollo de habilidades. En esta línea, pudimos observar que utilizando metodologías activas los estudiantes responden positivamente y se obtiene mejores

resultados (calificaciones y valoración), además de plantear nuevos desafíos a los profesores en los diseños y en la implementación.

Dados los resultados de la propuesta implementada, podemos señalar que las sesiones diseñadas con la integración de recursos TIC en contextos de metodologías activas promovió más y mejores resultados, desde una perspectiva cuantitativa (calificaciones), pero también cualitativa, dadas las distintas habilidades desarrolladas por los estudiantes en cada una de las especialidades. En esta primera aproximación a las relaciones que pudieran existir entre la percepción sobre las TIC y el uso metodologías activas, podemos señalar que existe una dependencia y necesaria articulación entre ambas, transformándose esto en una sinergia que promueve la participación, motivación, autonomía y aprendizajes, todos aspectos que se espera desarrollen los estudiantes en los contextos actuales de formación y desarrollo profesional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Contreras, S. (2017). Análisis del pensamiento y la actuación del profesor de ciencias: eje de desarrollo para acercar la investigación a la práctica e innovar en la formación inicial de profesores. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n° Extra, pp. 81-88, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/333984> [Consulta: 23-04-2020].
2. Gómez-Hurtado, I., Carrasco-Macías, MJ. García-Rodríguez, MP. (2016). Metodologías activas para la enseñanza plurilingüe con estudiantes universitarios. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, vol. 9, núm. 18, pp. 173-192.
3. ISTE (2016). National Educational Technology Standards. Obtenido de International Society for Technolgy in Education: <https://www.iste.org/standards/for-students>
4. Labrador, M, y Andreu, M. (2008). *Metodologías activas*. Valencia, ES: Ediciones Universidad Politécnica de Valencia.

5. Masero, I. (2016). Una propuesta didáctica basada en las TIC y las metodologías activas centradas en el alumno para el desarrollo de competencias. XXIV Jornadas ASEPUMA – XII Encuentro Internacional Anales de ASEPUMA n° 24: A106.
6. Mineduc (2011). Competencias TIC para la profesión docente. Santiago: Mineduc.
7. Pardo, T. (2008). Prácticas de Química: hacia el aprendizaje autónomo. En: (Ed.) Metodologías Activas, Labrador, MJ. y Andreu, MA. Editorial UPV, Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 978-84-8363-330-4, pp.139-150.
8. Ribes, A. (2008). Aprendizaje activo en la asignatura de Termodinámica. En: (Ed.) Metodologías Activas, Labrador, MJ. y Andreu, MA. Editorial UPV, Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 978-84-8363-330-4, pp.109-128.
9. Silva, J. (2012). Estándares TIC para la Formación Inicial Docente: una política pública en el contexto chileno. Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas, vol. 20, 2012, pp. 1-36.
10. Silva, J. y Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Innovación Educativa, 17(73), pp. 1665-2673.
11. Valencia, T., Serna, A., Ochoa, s., Caicedo, A., Montes, J. y Chávez, J. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. Pontificia Universidad Javeriana – Cali.
12. UNESCO (2004): Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Paris, FR: Informe UNESCO.
13. UNESCO (2008). Estándares de competencia en TICS para docentes. Obtenido de <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>

## CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LAS CARRERAS DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES DE LA FACULTAD TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

## SOCIAL CHARACTERISTICS OF THE STUDENT DESERTION AT THE RACES OF THE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL TECHNOLOGIES OF THE TECHNOLOGICAL FACULTY OF THE UNIVERSITY OF SANTIAGO OF CHILE

Mag. Jaime Espinoza Oyarzún

Académico

Departamento de Tecnologías Industriales

jaime.espinoza@usach.cl

Dr. Arturo Rodríguez García

Académico

Departamento de Tecnologías Industriales

arturo.rodriguez@usach.cl

**Resumen:** La presente intervención busca desarrollar un modelo que exprese la relación existente entre la deserción de los estudiantes y las carreras que dicta el Departamento de Tecnologías Industriales (DTI) de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile y, a la vez, cuantificar matemáticamente las variaciones de las cantidades de alumnas y alumnos en función de las deserciones que se producen cada año académico.

Los modelos educativos tienen la dificultad de presentar una estructura monolítica desde la integralidad de la institución, pero no se logra hasta el momento que dicho modelo sea observado, medido, registrado o evidenciado en la sala de clases. Por otro lado, es necesario observar la dinámica de la deserción, o sea, como ésta varía en función del tiempo, que es uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las carreras de los departamentos académicos, para observar cómo aportan a la deserción total de la Facultad y de la Universidad. Por lo demás, se debe establecer fehaciente y transversalmente, los criterios de medición de la deserción y comparar sus resultados, para analizar cual o

cuales representan mejor el fenómeno de la deserción. No es posible la gestión ni la administración universitaria, sin información, pero además la información con la que se debe contar debe ser de altísima calidad. Las soluciones que se implementen para enfrentar el problema de la deserción, a través de políticas institucionales y una toma de decisiones adecuada, solo serán efectivas si la diagnosis y la prognosis educacional no se encuentran alejadas de la realidad.

**Palabras clave:** Deserción, valoración, dinámica.

**Abstract:** This intervention seeks to develop a model that expresses the relationship between student dropout and careers dictated by the Department of Industrial Technologies (DTI) of the Faculty of Technology of the University of Santiago de Chile and, at the same time, quantify mathematically the variations in the number of students and students depending on the defections that occur each academic year.

Educational models have the difficulty of presenting a monolithic structure from the integrality of the institution, but it is not achieved until such time that the model is observed, measured, recorded or evidenced in the classroom. On the other hand, it is necessary to observe the dynamics of attrition, which is one of the major problems facing the careers of academic departments, to observe how they contribute to the total dropout of the Faculty and the University. For the rest, the criteria for measuring attrition must be established and cross-sectional and compare their results; to analyze which one best represents the phenomenon of attrition. Management or university administration is not possible, without information, but in addition the information that must be counted must be of the highest quality. The solutions implemented to address the problem of desertion, through institutional policies and adequate decision-making, will only be effective if the diagnosis and educational prognosis are not far from reality.

**Keywords:** Attrition, assessment, dynamic

## INTRODUCCIÓN

En el Departamento de Tecnologías Industriales en los últimos 4 años, la dinámica de la deserción ha tenido un comportamiento descendente como indican la tabla N° 1, figura N° 1, la figura N° 2, la figura N° 3, la figura N° 4 y la figura N° 5; dicho comportamiento, basado en la permanencia de la cohorte, es de sumo interés para el Departamento debido al deseo de mejorar las intervenciones en los centros educativos que aportan estudiantes a las carreras componentes del DTI. En tal sentido, se requiere investigar para poder caracterizar las zonas que reportan mayor índice de deserción y, a su vez, detectar las zonas que reportan mayor índice de retención en nuestras carreras.

Tabla N° 1. Deserción en el DTI período 2010-2013.

Carrera	2010	1011	2012	2013
Tecnólogo en Construcciones (d)	22,13 %	10,53 %	3,39 %	3,92 %
Tecnólogo en Construcciones (v)	19,23 %	6,67 %	8,33 %	---
Tecnólogo en Automatización Industrial	15,22 %	13,21 %	2,50 %	1,69 %
Tecnólogo en Mantenimiento Industrial	32,50 %	22,22 %	15,38 %	3,70 %
Tecnólogo en Telecomunicaciones	10,87 %	11,11 %	3,45 %	0,00 %
<b>Promedio Depto,</b>	<b>22,11 %</b>	<b>12,75 %</b>	<b>6,61 %</b>	<b>2,33 %</b>

(Tabla elaborada por los autores)

Figura N° 1. Variación promedio de la deserción en el DTI entre 2010 al 2013. (Gráfico elaborado por los autores).

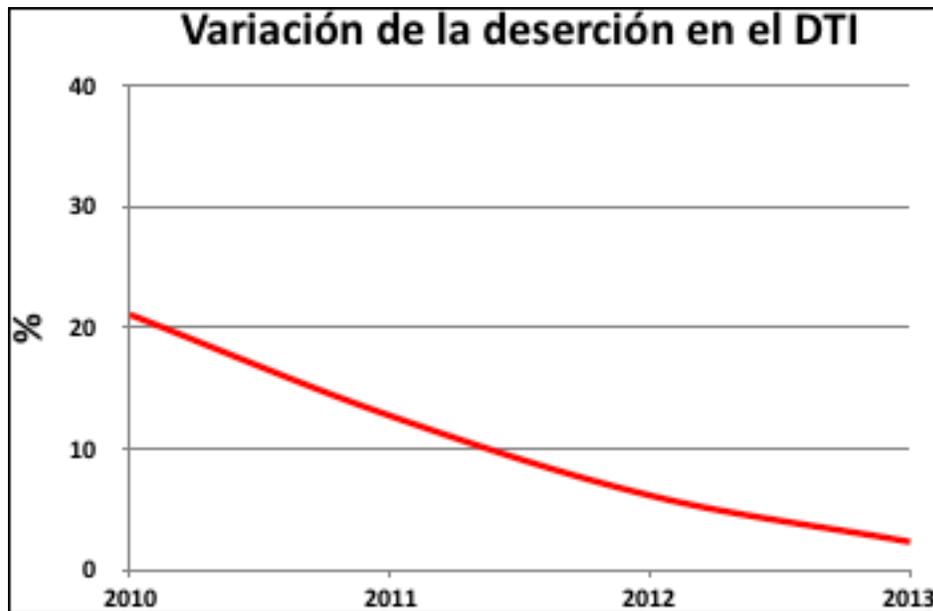


Figura N° 2. Variación promedio de la deserción en Tecnología en Automatización Industrial. (Gráfico elaborado por los autores).



Figura N° 3. Variación promedio de la deserción en Tecnología en Construcciones. (Gráfico elaborado por los autores).



Figura N° 4. Variación promedio de la deserción en Tecnología en Mantenimiento Industrial. (Gráfico elaborado por los autores).

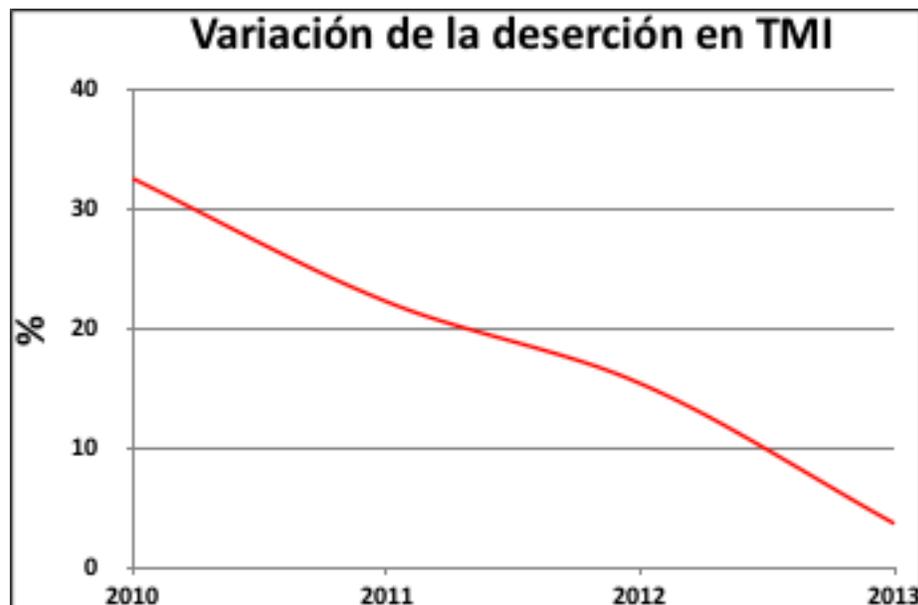
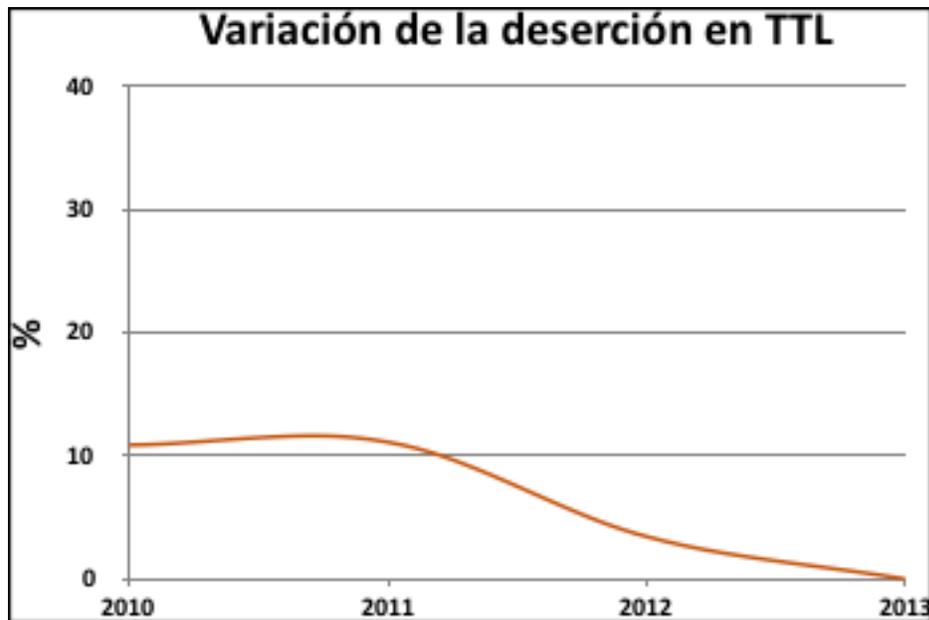


Figura N° 5. Variación promedio de la deserción en Tecnología en Telecomunicaciones. (Gráfico elaborado por los autores).



Los gráficos muestran el mencionado comportamiento descendente de la deserción, común en las cuatro carreras del DTI entre los años 2010 al 2013. El descenso más pronunciado lo muestra la carrera de Tecnología en Mantenimiento Industrial, siendo el descenso menor en las otras tres carreras.

Si bien es cierto, no hay una definición clara sobre el concepto de la deserción estudiantil, existiendo varios autores que han opinado sobre el tema como Andrea Mizala (Mizala, 2013), Valentina Soto (Soto, 2016), Ernesto Schiefelbein, (Schiefelbein, 2014), Susana Navarrete (Navarrete, 2013) y estudios del Centro de Estudios del Ministerio de Educación (Mineduc, 2012), entre otros, una de las definiciones más acertada postula que la deserción es el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, y considera un tiempo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de que el alumno se reincorpore (Himmel, 2002). Este tiempo largo no siempre significa una deserción o abandono total; siempre hay estudiantes que vuelven para titularse aun cuando han transcurrido décadas. En este contexto, se entiende que la deserción es el valor inverso de la retención; luego, los estudios sobre retención dan cuenta de cuantos estudiantes logran avanzar en sus es-

tudios hasta obtener su título y, obviamente, cuántos estudiantes no lograron obtenerlo. Las razones de la deserción son de suma importancia, puesto que al comprender dichas razones se logrará establecer medidas que incidan sobre las causas y el efecto sobre las mismas que serán más eficaces y permanentes en el tiempo. La literatura abunda en razones, sin embargo, la mayoría de los investigadores coinciden en que estas razones se encuentran después de que el estudiante ingresa a la Universidad. Por lo tanto, se necesita detectar las zonas de reporte de deserción para luego buscar en los procesos internos tanto académicos como de gestión, logística, etc. las causas de la misma y, una vez clarificadas estas, implementar políticas y programas que permitan minimizar la deserción.

Por lo tanto, este trabajo se centrará en las variables de ingreso, para observar si existe correlación entre variables sociales, como el género, el lugar de procedencia, la educación de los padres, el centro educativo de procedencia, entre otros, con la deserción, por tanto, en la dinámica del sistema a través del tiempo. De esta forma, se podrán mejorar los procesos de intervención, apoyando a los estudiantes que presenten riesgo de deserción.

La investigación de la deserción como fenómeno es relativamente nuevo; luego, es importante observar las reflexiones sobre las razones de la deserción. Las razones de este se encuentran orientadas hacia lo que sucede posterior al ingreso del estudiante a la Universidad y no a la precedencia (Grosset, 1991). Sin embargo, es necesario profundizar en estas razones, con el afán de lograr la armonía entre la internalización del aprendizaje y la internalización de la enseñanza que permita llegar a un desarrollo integral del estudiante, fin último de la educación. Muchos investigadores que han estudiado el problema coinciden en que el modelo de Tinto, es el que ha sido el más referenciado y es el más probado por estudios en deserción (Tinto, 2000), éste es muy congruente con los trabajos de Durkheim (1992) y Spady (1970), relacionando las conductas anteriores al ingreso con los resultados posteriores al ingreso. Además, la relación existente entre el proceso de deserción y los vínculos afectivos de la gestión (Ibídem), unidos a los hallazgos de similitud de la distribución de la deserción en diferentes periodos señalados por Pascarella y Terenzini (Pascarella et al, 1980) y por Rodríguez (2010), demuestran que efectivamente las razones de la deserción obedecen a dinámicas que se desarrollan al interior de la Universidad después del ingreso del estudiante y no antes.

El estudio de la deserción en el DTI tiene como objetivo caracterizar la deserción que ocurre en las cuatro carreras que se dictan en esta unidad académica con la finalidad de:

- Diseñar una base de datos de las cohortes en estudio (2009-2016).
- Colocar la deserción en el campo visual de la Comunidad Educativa del DTI para establecer un plan de acción que permita minimizar el problema.
- Establecer una relación entre variable social y deserción.
- Establecer como es la dinámica de la deserción en el tiempo
- Socializar la Deserción como indicador de excelencia académica.

## Metodología

El trabajo presentado es un estudio de tipo correlacional, con rasgos descriptivos. Se enfoca fundamentalmente en cuantificar matemáticamente el fenómeno de la deserción estudiantil. Para ello, se usaron los datos de matrícula obtenidos de la Oficina de Registro Académico de la Universidad, los cuales fueron tratados de manera estadística. La muestra investigada fue de 2.322 estudiantes. Es estudio se limitó solamente a caracterizar la deserción en los estudiantes provenientes de la Región Metropolitana.

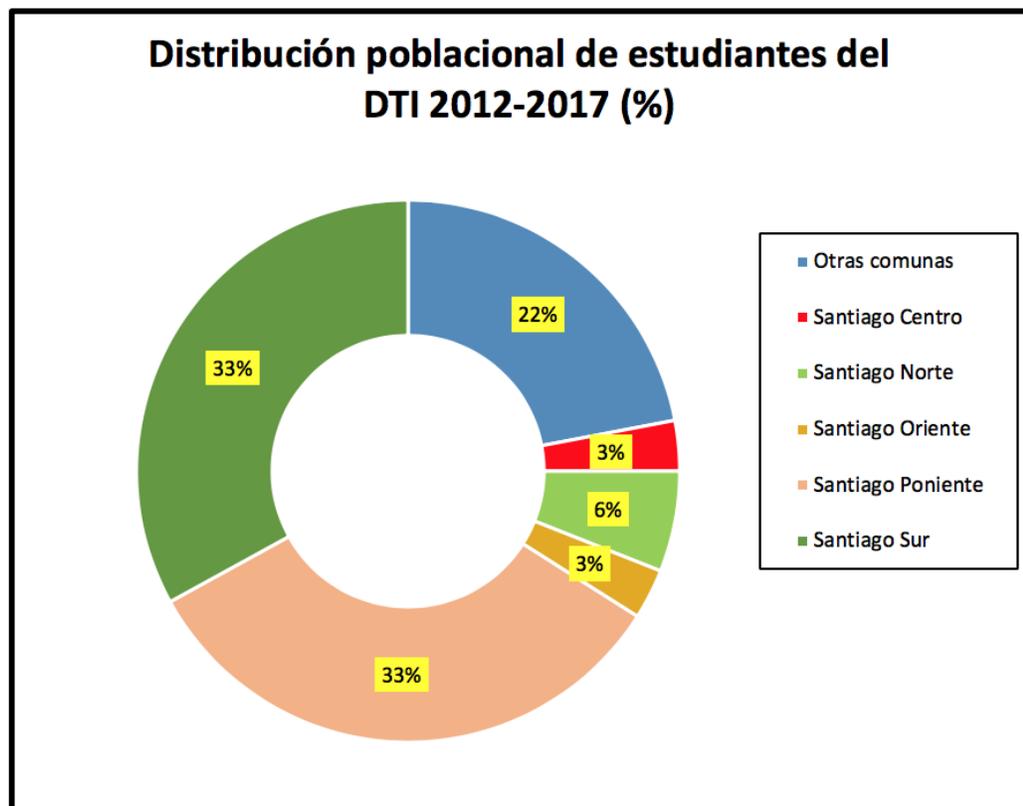
El procedimiento metodológico puede ser observado en el esquema siguiente:

1. Coordinación general del equipo investigador.
2. Estructura de la base de datos para el periodo 2009-2016.
3. Levantamiento de la base de datos.
4. Detección de los estudiantes en deserción.
5. Recopilación de las variables sociales asociadas a los estudiantes en estado de deserción.
6. Revisión de los conceptos de deserción que se maneja en la USACH, así como su procedimiento de cálculo.
7. Análisis estadístico de correlación.
8. Comparación de resultados.
9. Análisis de los resultados.
10. Informe Final y Publicación.

## Resultados

De la investigación realizada con los datos disponibles, tomando en cuenta la distribución geográfica de los estudiantes, se desprenden los siguientes resultados que se muestran en la Figura N° 6:

“Figura N° 6. Distribución poblacional de los estudiantes del DTI. Período 2012-2017”. (De la Fuente, 2017)



En esta figura se observa que un tercio de los estudiantes que ingresaron al Departamento de Tecnologías Industriales, se concentran en la zona sur de Santiago, vale decir en Buin, El Bosque, La Cisterna, La Florida, Puente Alto, La Granja, La Pintana, Paine, Pedro Aguirre Cerda, San Bernardo, San Joaquín y San Miguel. No hay estudiantes procedentes de las comunas de San Ramón y Lo Espejo.

El otro tercio de los estudiantes se concentra en la zona poniente, es decir, en las comunas de Cerrillos, Cerro Navia, Curacaví, Estación Central, Lo Prado, Maipú, Melipilla, Padre Hurtado, Peñaflor, Pudahuel, Quinta Normal, Renca y Talagante.

Un 6% se concentra en la zona de Santiago Norte, con alumnos y alumnas que provienen de las comunas de Independencia, Recoleta, Quilicura, Conchalí, Huechuraba, Colina y Lampa.

Santiago Centro concentra solamente un 3% de los estudiantes, mientras que otro 3% vive en Santiago Oriente, concretamente de las comunas de Lo Barnechea, Macul y Peñalolén.

Como se observa claramente en este recuento, las comunas de Vitacura, Las Condes, Providencia y Ñuñoa, que forman parte del sector oriente de la Región Metropolitana, no aportan estudiantes a la matrícula de la Facultad en el período en estudio.

Existe un 22% de estudiantes que provienen de comunas fuera de la Región Metropolitana que no han sido considerados en este estudio.

Las comunas periféricas de la Región Metropolitana están caracterizadas por personas con un nivel de ingresos monetarios sustancialmente menor de sus habitantes; con una gran cantidad de establecimientos educacionales, básicos o secundarios, de carácter preferentemente municipalizado y algunos particulares subvencionados, que, en su mayoría, entregan una educación que no está de acuerdo con los estándares del Ministerio de Educación (MINEDUC), lo cual presenta una incidencia fuertemente relevante en la formación inicial, especialmente en el ámbito tecnológico, con la cual los estudiantes ingresan a la Universidad.

Otros resultados de la investigación señalan que, normalmente, los padres de estos estudiantes presentan una escolaridad baja o bien no la tienen; si la tienen, los estudios que poseen son parciales debido a que no han completado sus estudios formales, o bien, no tienen estudios en la educación superior, especialmente en universidades e institutos profesionales, como tampoco poseen estudios de posgrado. Todos estos factores señalados, entre otros, son los

responsables de la deserción estudiantil, considerando el bajo capital social, cultural y económico de las y los estudiantes.

La investigación realizada da cuenta que el 80% de los alumnos y alumnas del DTI, en el período investigado, están en el rango entre 28 a 22 años. Este no es un factor de relevancia en la deserción, sin embargo, es una situación que se mantiene sin una variación significativa lo largo de los años estudiados y es una característica que se presenta, de igual forma, en cada una de las cuatro especialidades de Tecnología que dicta el Departamento de Tecnologías Industriales.

Otro aspecto, que ha cobrado relevancia hoy en día, que cabe mencionar es la distribución por género. El DTI dicta carreras de tecnologías industriales o de tecnología dura, en las cuales, al 2017, el 87% en promedio de los estudiantes matriculados son hombres y el 13% son mujeres, estando distante del promedio de la Facultad, el cual es de 57,68% de hombres y 42,32% de mujeres, porcentajes similares a los de la Universidad (Espinoza, 2018). Esta es una característica que no se replica en los otros departamentos académicos de la Facultad, pero se asemeja a los de la Facultad de Ingeniería; ella se ha mantenido sin variación en el tiempo en esta unidad, sin que, a la fecha, se haya realizado intervención alguna para intentar revertir o paliar esta situación. Alguna literatura apunta al hecho que la deserción se produce, de preferencia, en los hombres, tal vez porque las carencias y urgentes necesidades socio-económicas son tan fuertes que los obliga a entrar al mundo del trabajo, abandonando los estudios.

## CONCLUSIONES

El estudio de la deserción en el Departamento de Tecnologías Industriales determinó la transparencia de un fenómeno que no ha sido medido con exactitud y menos considerado en toda su magnitud. Los cambios a posteriori que se realizarán, serán de cara a la deserción real medida con la nueva metodología basada en la permanencia de la cohorte (Rodríguez et all. 2018). Las características de la deserción determinaron que el género femenino presenta una tendencia mayor para terminar sus estudios y, a la vez, mayor tolerancia a la frustración, lo que se traduce en una menor deserción, situación que es inversamente proporcional en el caso de los hombres, alguna de cuyas razones fue-

ron mencionadas en el acápite anterior. La investigación observó que la gran mayoría de estudiantes proceden de núcleos familiares de bajos recursos económicos, cuyos padres tienen un bajo nivel educacional, o bien, no lo poseen y proceden, en su gran mayoría, de establecimientos educacionales municipalizados o subvencionados que se encuentran en las comunas periféricas de la Región Metropolitana. Un cambio importante que debiera generarse para disminuir la deserción, es una política de acompañamiento y seguimiento de los estudiantes, especialmente en el primer año, donde, generalmente, se produce el mayor abandono; esta política lamentablemente la institución no ha implementado a la fecha. También debe considerarse, para el caso de las estudiantes que ya han sido madres, la creación de guarderías para los hijos recién nacidos como para aquellos casos de alumnas que han concebido siendo parte de la institución. Por otro lado, cabe destacar que, el equipo docente junto con los estudiantes, en un trabajo colaborativo importante, logró en el último proceso de acreditación un promedio de 6,7 años para las cuatro carreras en estudio, destacando la carrera de Tecnología en Telecomunicaciones que obtuvo el máximo de 7 años. No obstante, la tendencia de la titulación oportuna<sup>1</sup>, que es esperable, no ha ocurrido, tendiendo a disminuir en el tiempo en las cuatro especialidades de la carrera de Tecnología del DTI. Esto debiera generar cambios en gestión y la academia al interior del departamento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De la Fuente, G. (2017). Informe Proyecto de Innovación Docente 2017. Facultad Tecnológica, USACH.
2. Durkheim, E. (1992). Historia de la Educación y las Doctrinas Pedagógicas. La evolución pedagógica en Francia. Ediciones La Piqueta, Madrid.
3. Espinoza, J. (2018). Ingreso, por género, en la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile en el periodo 2012-2017. Memorias del VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía, (1326-1337), 2018, Buenos Aires.

4. Grosset, J. M. (1991). Patterns of integration, commitment and student characteristics and retention among younger and older students. *Research in Higher Education* 32 (2): 159-178.
5. Himmel, E. (2002). Modelo de Análisis de la Deserción Estudiantil en la Educación Superior. *Revista Calidad de la Educación*, Num. 17, 91-108.
6. Mineduc. (2012). Deserción en la Educación Superior en Chile. *Revista Serie Evidencias*. Año 1, Num. 9
7. Mizala, A. et all. (2013). Determinantes de la elección y deserción en la carrera de pedagogía. *Evidencias para políticas públicas en Educación*. Centro de Investigación Avanzada en Educación. Universidad de Chile.
8. Navarrete, S. et all. (2013). Factores asociados a la deserción/retención de los estudiantes mapuches de la Universidad de la Frontera e incidencia en los programas de apoyo académico. *Revista Calidad de la Educación*, Num. 39. 40-43.
9. Pascarella et all. (1980). Predicting freshmen persistence and voluntary dropouts decisions from a theoretical model. *Journal of Higher Education* 51 (1). 60-75
10. Rodríguez, A. (2010). Methodologies in the classroom that significantly improve the student's performance under conditions of low drop-out for students in the first year. *Congreso ICERI*, 2010. Madrid.
11. Rodríguez, A. et all. (2018) Deserción Universitaria. *Nuevo Análisis Metodológico*. *Formación Universitaria* Vol. 11(6), 107-118 Consultada en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600107>
12. Schiefelbein, E. et all. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: una visión desde la desigualdad social. *Revista Estudios Pedagógicos*, Vol. 23, Num. 1, 7-27.
13. Soto, V. (2016). Estudiantes de primera generación: una aproximación estadística a la experiencia. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 27, Num. 3, 1153-1157.

14. Spady, W. G. (1970). Dropouts from higher Education: An interdisciplinary review and synthesis. *Inter change* 1 (1), 64-85.
15. Tinto, V. (2000). Definir la deserción: Una Cuestión de Perspectiva, en *Revista de la Educación Superior*. Consultada en [www.uady.mx/sitios/anuesur/documentos/tutotias](http://www.uady.mx/sitios/anuesur/documentos/tutotias)

## NOTAS

[1] Titulación oportuna: es la que ocurre al séptimo semestre.

## IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE: ESTUDIO DE CASO A PARTIR DEL PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA SOCIAL SUSTENTABLE: CASA TECNO USACH.

## IMPLEMENTATION OF ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES: CASE STUDY, BASED ON THE MULTIDISCIPLINARY PROJECT OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SUSTAINABLE SOCIAL HOUSING: CASA TECNO USACH

Dra. Camila Burgos Leiva  
Departamento de Tecnologías Industriales  
camila.burgos.l@usach.cl

Mag. Leandro Ampuero Nilo  
Departamento de Tecnologías Industriales  
leandro.ampuero@usach.cl

**Resumen:** **Casa Tecno Usach** es un proyecto universitario que consistió en desarrollar el diseño y la construcción de una vivienda social sustentable a escala real y funcional en el contexto del concurso Construye Solar 2019, entre 12 y 18 de octubre del 2019, donde participaron más de 50 estudiantes, 25 auspiciadores y 5 innovaciones de la Universidad de Santiago de Chile (USACH). La vivienda fue visitada por alrededor de 2.500 personas, quienes interactuaron con las diferentes tecnologías de la casa. Este proyecto se vinculó con las carreras de los estudiantes, quienes participaron activamente en los distintos procesos que conllevaron la construcción, posterior exposición y desmontaje de esta.

Lo anterior se logró desarrollar por medio de una metodología activa de aprendizaje con un trabajo multidisciplinario de las diversas carreras, vinculando el Modelo Educativo Institucional (MEI), además de líneas estratégicas del Plan Estratégico Institucional de la USACH (PEI).

**Palabras clave:** Metodología Activa; Vivienda Social; Transferencia Tecnológica.

**Abstract:** **Casa Tecno Usach** is a university project that consisted in developing the design and construction of a sustainable social housing on a real and functional scale in the context of the Construye Solar 2019 contest, between October 12 and 18, 2019, where more than 50 students, 25 sponsors and 5 innovations from the University of Santiago de Chile (USACH) participated. The house was visited by around 2,500 people, who interacted with the different technologies in the house. This project was linked to the careers of the students, who actively participated in the different processes involved in the construction, subsequent exhibition and dismantling of the house.

This was developed through an active learning methodology with a multidisciplinary work of the various careers, linking the Institutional Educational Model (MEI), as well as strategic lines of the Institutional Strategic Plan of the USACH (PEI).

**Keywords:** Active Methodology; Social Housing; Technology Transfer.

## INTRODUCCIÓN

El concurso “Construye Solar 2019”, es una iniciativa de la ONG La Ruta Solar, la cual, convoca a Universidades de todo Chile y del extranjero a presentar propuestas de viviendas sociales con tecnologías y diseños disruptivos. El desafío de este concurso se sitúa como: Iniciativa que invita a las Casas de Estudios Superiores de Chile y el mundo a diseñar y desarrollar prototipos de viviendas sociales sustentables, cuya fuente de energía provenga del sol, donde: los pilares fundamentales son la construcción sustentable, el uso eficiente de los recursos, la innovación social y el trabajo interdisciplinario.

Las Instituciones participantes deben pasar por una primera etapa de presentación de maqueta de la vivienda a escala y la entrega de informes técnicos, en esta ocasión participaron 15 entidades educacionales, luego de ello se seleccionaron a las 10 mejores propuestas para pasar a la etapa 2; Fase de Construcción, cabe hacer mención que la propuesta Casa Tecno Usach obtuvo el segundo lugar en esta etapa.

Imagen N° 1: Maqueta Casa Tecno Usach.



La USACH por su parte, participó con la propuesta de Casa Tecno Usach, al alero del apoyo y financiamiento de Prorrectoría, Sociedad de Desarrollo Tecnológico, Facultad Tecnológica, Vicerrectoría de Vinculación con el Medio y Vicerrectoría de Apoyo al estudiante.

Imagen N° 2: Renders Casa Tecno Usach.



La Casa Tecno Usach además de financiamiento público, logró adquirir productos y servicios a través de auspiciadores, empresas principalmente que estaban interesadas en incorporar sus tecnologías en las viviendas, entre ellas están: Volcán, CMPC, Cintac Energía, Anwo, entre otros.

En la Fase de Construcción se montó la casa durante 10 días entre el 12 y el 18 de octubre de 2019, en los estacionamientos del Mall Arauco Maipú. La vivienda se sometió a 10 evaluaciones, tanto técnicas como de presentación ante jurado, fue implementada con sensores del CTeC (Centro Tecnológico para la innovación) para medir su comportamiento, además de ser presentada a un jurado experto internacional, las pruebas fueron las siguientes:

- Innovación.
- Eficiencia Hídrica.
- Eficiencia Energética.
- Funcionamiento de la vivienda.
- Diseño Urbano y Asequibilidad.
- Ingeniería y construcción.
- Arquitectura.
- Sustentabilidad.
- Bienestar y Confort.
- Comunicación y Conciencia social.

Imagen N° 3: Vista aérea construcción Casa Tecno Usach.



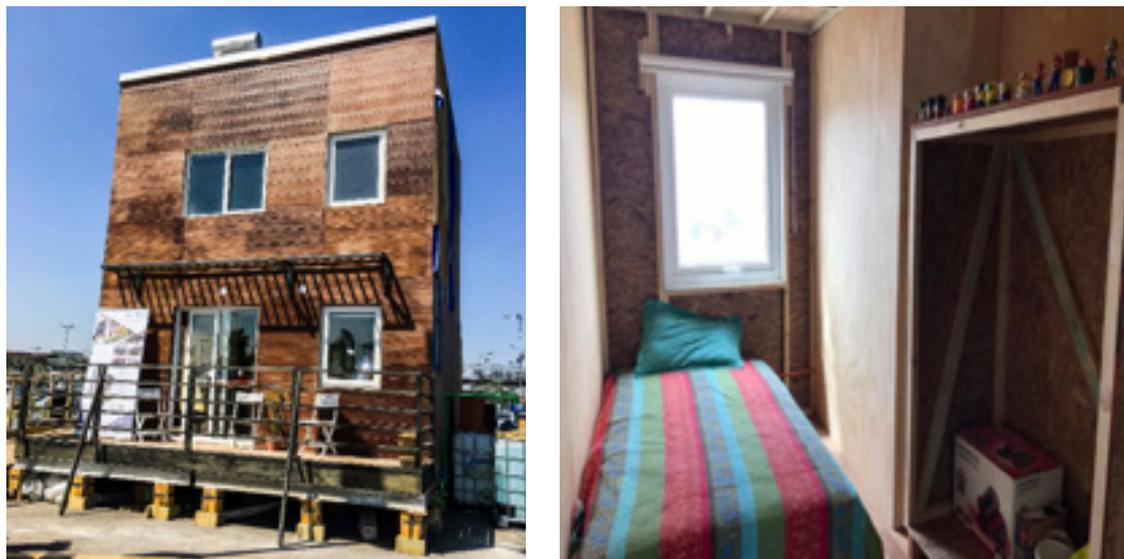
Finalmente, la propuesta presentada, obtuvo el tercer lugar general del concurso obteniendo de las 10 pruebas 6 premios de primer lugar y 1 premio de tercer lugar.

Imagen N° 4: Equipo Casa Tecno Usach con los premios obtenidos.



Cabe destacar, que se proyecta que dicha casa sea construida en la USACH como un laboratorio vivo para investigación, transferencia de tecnologías hacia el medio productivo y vinculación con el medio.

Imagen N° 5: Exterior e interior de Casa Tecno Usach en Mall Arauco Maipú.



## Antecedentes Teóricos

Según Villareal y Landeta (2007) en Chaves (2012) “el estudio de casos es uno de los métodos más apropiados para aprender la realidad de una situación, en los que se requiere explicar relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfil detallado, generar teorías o aceptar posturas exploratorias o explicativas, analizar procesos de cambio longitudinales y estudiar un fenómeno que sea, esencialmente, ambiguo, complejo e incierto”.

Para este proyecto, el estudio de caso tuvo como propósito principal desarrollar una solución constructiva para una vivienda social sustentable con enfoque en la innovación utilizando tecnología pertinente, como un medio para solucionar una problemática real de la sociedad, implementando y construyendo a escala real una vivienda social con un equipo consolidado dentro de la institución educativa que propició el proyecto, enfocándose en las diversas disciplinas que tiene esta y con un marcado rol sobre la responsabilidad social universitaria (RSU).

La educación tecnológica está orientada hacia el TVET (Technical and Vocational Education and Training) o Educación y Formación Técnica y Vocacional, es por esto que es de vital importancia que la gran parte de los docentes en estas áreas sean especialistas en el ámbito técnico y no en el ámbito pedagógico (Dickson y Ladefoged, 2017). Para lo cual se plantea el proyecto como estudio de caso con una intervención en metodologías activas, en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) donde se construye una intervención alrededor de la solución individual o cooperativa de un problema que esté asociado al conocimiento (Fonseca y Gomez, 2017 ; Watfa y Audi, 2017; Casanoves, Salvadó, González, Valls y Novo, 2017).

Para la motivación de este proyecto se reconoce que actualmente en Chile existe un déficit habitacional de 739.603 (CASEN, 2017). Para el 2022 se espera lograr un déficit del 100.000 a 150.000. Son aproximadamente viviendas para 2.218.000 personas. El déficit habitacional es la cantidad de viviendas nuevas que se necesitan para reemplazar las viviendas inhabitables y entregar una vivienda a las familias allegadas (CASEN, 2017).

Tabla N° 1: Tabla de resultados del déficit habitacional en las regiones de Chile.

REGIÓN	POR UNIDADES	% RESPECTO DE SU POBLACIÓN TOTAL	% RESPECTO DÉFICIT TOTAL NACIONAL
Arica y Parinacota	9.273	15%	1,3%
Tarapacá	23.007	18%	3,1%
Atacama	18.962	18%	2,6%
Antofagasta	25.568	12%	3,5%
Coquimbo	66.648	13%	5%
Valparaíso	72.489	10%	9,8%
R. Metropolitana	314.488	11%	42,5%
O'Higgins	26.018	7%	3,5%
Maule	36.978	9%	5%
Biobío	61.021	10%	8,3%
Araucanía	44.290	11%	6%
Los Ríos	12.195	9%	1,6%
Los Lagos	29.565	9%	4%
Aysén	3.172	8%	0,4%
Magallanes	3.601	6%	0,5%

Fuente: Encuesta CASEN 2017. Ministerio de Desarrollo Social.

El problema principal de las viviendas en nuestro país es que actualmente el 73% del gasto energético corresponde a climatización, según datos del Ministerio de Energía al año 2019 (Ministerio de Energía, 2019).

Además de 638.000 viviendas construidas entre 2011 y 2017 solo el 1% cuenta con certificación energética (Ministerio de Energía, 2018).

## **Historia de la vivienda en Latinoamérica y Chile**

En 1900 sólo el 30% de la población Iberoamericana vivía en zonas urbanas. Luego de la Guerra Fría y con una Revolución Industrial ya consolidada, comienza a ocurrir un fenómeno de urbanización gracias al cual, al año 2019 el 80% de la población vive en zonas urbanas y el 20% en zonas rurales, esto considerando que actualmente hay 685 millones de habitantes en América Latina (Burgos y Ampuero, 2019).

Es normal que los individuos se muden de una ciudad a otra para aprovechar las oportunidades que éstas les ofrecen. Un fenómeno social va ligado a todo este cambio habitacional, aproximadamente 200 millones de personas viven en la pobreza y más de 60 millones tienen viviendas inadecuadas que están construidas con materiales precarios o carecen de servicios básicos, según Banco Interamericano de Desarrollo hay un déficit de cerca de 100 millones de viviendas sociales en la región (Burgos y Ampuero, 2019).

En base a esta problemática, la USACH en su misión de formar personas y transformar el país, denota que el proyecto puede abordar la cuádruple hélice. Por un lado, en base a un problema real y atingente, generar una propuesta de vivienda social sustentable que cumpla con altos estándares de calidad y que se promueva como una posible solución que vincule a la Academia (estudiantes y docentes), empresas (auspiciadores y patrocinadores), Estado (como interesado en la solución habitacional), sociedad civil (campamentos y asistentes que interactúan con las propuestas de viviendas como posible solución) (MEI, 2014).

## **Mirada Regional**

Al año 2030, la población urbana de América Latina (AL) superaría el 90%, lo que la convertiría en la región de mayor concentración urbana del planeta. (...) AL encararía un importante desafío a este respecto. Una evaluación de las 10

mayores ciudades de la región muestra deficiencias como la congestión vehicular, el desaprovechamiento de las economías de escala, el déficit habitacional y la ineficiencia de algunos servicios (Gestión Pública, CEPAL, 2016).

“Las mayores ciudades de AL están aquejadas por importantes problemas como la falta de planificación, debilidad institucional, carencia de espacios públicos, segregación, exclusión, desigualdad, inseguridad y crecimiento exponencial del parque automotriz. Todo esto las pone en desventaja”. (Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina Edición Sergio Bitar. Serie Gestión Pública N° 85, CEPAL, 2016. Pág. 31).

La USACH, como institución pública comprometida con la calidad de la enseñanza, concibe la formación del estudiante como una trayectoria de oportunidades de aprendizaje, que debe propender a la articulación del proyecto educativo y a las demandas del país, en una lógica de fortalecimiento del tejido social e inserción en el contexto mundial (MEI, 2014).

Según el sello institucional, el egresado de la USACH debe (MEI, 2014):

1. Trabajar en equipo en pos de un objetivo común, lo que implica asumir un rol activo en la organización y distribución de las actividades, además de responsabilizarse por el desarrollo de las tareas que le competen y demostrar una actitud respetuosa con los integrantes del equipo.
2. Ejercer una función de liderazgo dentro de los contextos donde deba desempeñarse, siendo capaz de coordinar, orientar y monitorear el trabajo de otros de manera propositiva, proyectiva y estratégica.
3. Aprender de manera autónoma los conocimientos o habilidades que sean necesarios para responder a los desafíos que se le presenten en el desarrollo de sus funciones, buscando la mejora permanente de su desempeño profesional o académico.
4. Desarrollar una permanente orientación hacia la innovación y el emprendimiento de nuevos desafíos en el ejercicio de su rol profesional o académico, para la búsqueda de una mejora continua de su realidad.
5. Asumir una postura ética al momento de desempeñarse y tomar decisiones en el ámbito profesional, académico y ciudadano.
6. Actuar en base a un principio de responsabilidad social y conciencia ciudadana en el ejercicio de cualquier actividad profesional o académica.

7. Desarrollar un conocimiento acabado de su lenguaje materno y propender al conocimiento de otros idiomas y de la cultura en general donde se encuentra inserto.
8. Demostrar adaptabilidad a las condiciones y características de los diferentes .

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Construir vivienda social sustentable Casa Tecno Usach, para plasmar una solución al déficit habitacional de Chile, incluyendo innovaciones y propuestas de eficiencia, por medio de metodologías activas de aprendizaje para diversas carreras de la USACH.

### **Objetivos Específicos**

- Diseñar una propuesta de vivienda que contenga innovaciones de la USACH.
- Generar un modelo de vinculación con las empresas.
- Desarrollar capacidades y herramientas en los estudiantes como aprendizaje aplicado y modelo de laboratorio en terreno.

## **Motivaciones**

El equipo se conformó por 2 académicos, más un ex alumno de la USACH quien fue ganador de Despega USACH1 2017 con la innovación de un material de construcción a base de los residuos de las cajas de huevos. En este contexto se visualizó una oportunidad de captar innovaciones de la USACH para ser presentadas en el prototipo de vivienda social Casa Tecno Usach, de esta manera se pudieron mostrar y desarrollar tecnologías de la USACH y además entregar soluciones a una problemática actual del país, en torno al proceso de normalización de la construcción sustentable, eficiencia energética, eficiencia en el uso de agua, y una propuesta de arquitectura que aprovecha condiciones medioambientales todo esto enfocado en viviendas sociales con un sello de responsabilidad social universitaria (RSU), por ende además de ser un proceso

de enseñanza aprendizaje por medio de metodologías activas, fue un desafío de reinventar la vivienda social con nuevas tecnologías y con énfasis en mejorar la calidad de vida de las personas.

## Metodología

La metodología utilizada en el proyecto se basó en darle una orientación de formación tecnológica, generando intervenciones en las metodologías activas de aprendizaje (Fonseca, 2017; Watfa, 2017 y Casanoves et al., 2017), principalmente por el espíritu del proyecto, en donde se debió desarrollar desde el diseño, prefabricación, montaje y desmontaje de una vivienda social sustentable, la cual abarca diversas áreas del conocimiento, las cuales están insertas en la USACH.

1 Despega Usach: Concurso de innovación y emprendimiento para estudiantes de pre y post grado de la universidad de Santiago de Chile, que tiene como fin premiar a las mejores innovaciones en fase temprana con financiamiento de 2 millones para fase temprana y un viaje a un centro de negocios internacional para ideas en fase avanzada.

Para esto se formó el equipo principal con algunas de las innovaciones que emanaron al alero de la USACH y con estas personas se comenzó a reclutar más alumnos que pudiesen participar. En ese entonces el equipo fue apoyado por la Facultad Tecnológica y Prorectoría. El equipo se reunía constantemente, para poder asignar las tareas de cada departamento que lo componía y así poder planificar cada una de las instancias de desarrollo del proyecto, también se recibió apoyo de varios profesores que dictaban asignaturas pertinentes con el desarrollo del proyecto.

En la fase inicial se planificaban los tiempos y alumnos que integrarían cada uno de los departamentos, y de forma paralela se manejaba un listado de empresas que podían apoyar y/o auspiciar el proyecto.

En cada etapa del desarrollo del proyecto Diseño, pre-construcción, montaje y desmontaje, se iban generando distintos departamentos dentro del equipo y los alumnos se iban incluyendo según sus especialidades de carreras o afinidad de personalidad, siempre teniendo un líder en cada departamento, para que realizara un reporte de los avances o necesidades al capitán o sub-capitán.



Imagen N° 6: Reuniones del equipo.

## Desarrollo del proyecto

Se llevó a cabo un prototipo y desarrollo de una vivienda sustentable que responde a las condiciones: climáticas, sociales, medioambientales, energéticas, en general a las exigencias que describen la certificación LEED's por su acrónimo en inglés Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Medioambiental), integrando a diferentes actores que se desarrollan dentro de la USACH y que sean parte de un desafío país hacia un desarrollo sustentable.

Para esto trabajamos con un equipo multidisciplinario, donde llevamos a cabo el proceso de simulación de la vivienda con metodología BIM, abarcando todas las temáticas que planteaba el concurso Construye Solar: uso eficiente de la energía, aislación térmica de la vivienda, uso de energía solar, uso de materiales sustentables y otros. Este equipo tuvo por objeto representar el alma de la Universidad, donde vimos la posibilidad de integrar un amplio espectro de estudiante de carreras afines a este desafío.

Imagen N° 7: Equipo en etapa de pre fabricación de Casa Tecno Usach.

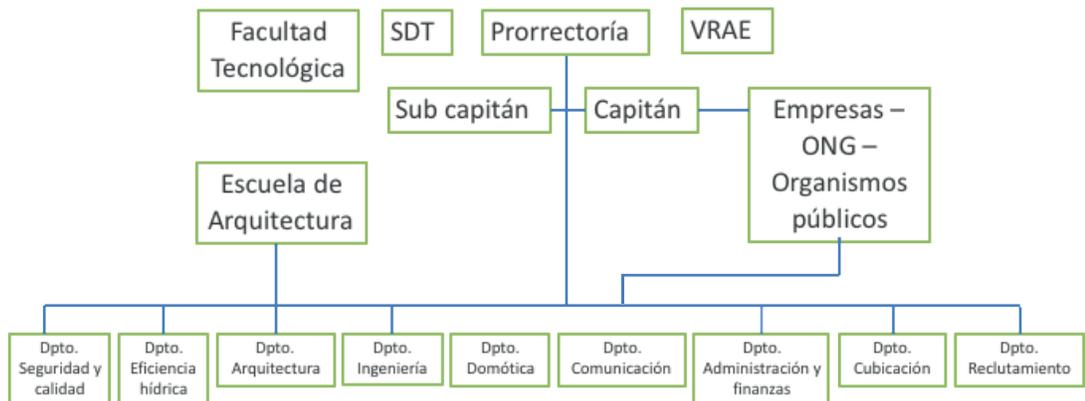


Imagen N° 8: Equipo en exposición de Casa Tecno Usach en Mall Arauco Maipú.



## - Organigrama Casa Tecno Usach

Imagen N° 9: Organigrama General “Casa Tecno Usach”



**Prorrectoría:** Fue la contraparte principal del proyecto Casa Tecno, entregando financiamiento, colaborando con gestiones internas y firmando documentación de representación de la USACH en el concurso.

**Facultad Tecnológica:** Fue un colaborador principal apoyando con el pago de inscripciones, ayuda en temas administrativos, espacio de laboratorio, maquinarias, y llamados a estudiantes a participar, también participaron del proyecto en apoyo de actividades y reclutamiento de estudiantes Facultad de Ingeniería y Facultad de Ciencias.

**VRA:** La Vicerrectoría de Apoyo al Estudiante entregó aportes de 36 becas a estudiantes regulares de la USACH y colaboró en procedimientos de obtención de seguro escolar.

**SDT:** la Sociedad de Desarrollo Tecnológico apoyó en términos económicos al proyecto lo que permitió financiar el traslado de la casa, además de facilitarnos su sistema de administración de proyectos.

**Escuela de Arquitectura:** Si bien no tiene representación como una Facultad, al ser responsables de una única carrera, apoyó en reclutamiento de equipo hacia arquitectura, facilitó horarios de asignaturas y evaluaciones para que los estudiantes pudiesen participar, y colaborar con asesorías en diseño de la vivienda, teniendo un nexo activo con el departamento de Arquitectura.

**Capitán:** El rol de la Capitana Dra. Camila Burgos Leiva, fue coordinar los departamentos, principalmente (Finanzas, Comunicaciones, Arquitectura y Reclutamiento), ser el nexo hacia las empresas y ser la representante hacia las Unidades de la Universidad ya mencionadas.

**Sub-capitán:** Mg. Leandro Ampuero Nilo, quien participó como sub-capitán, tenía el rol de organizar los departamentos de ingeniería, domótica, eficiencia hídrica y departamento de seguridad y calidad, además de ser un apoyo hacia labores de gestión del capitán.

**Departamentos:** Eran las áreas que se hacen cargo de los desafíos de la vivienda y de operación del equipo, sumado a prevención de riesgos y estados de avances, tenían un encargado principal quien rinde cuentas y avances a sub-capitán y capitán, los departamentos no tienen número máximo de participantes ni requerimientos de carreras para ingresar, es decir podía ocurrir que alguien de la carrera de telecomunicaciones estuviese trabajando en área de eficiencia hídrica.

El departamento de comunicaciones se encargaba de las redes sociales, merchandising y nexos con empresas y comunidad a través de canales directos o por medio de plataformas digitales, por ende, tenía un acercamiento más directo hacia capitán y sub-capitán.

Imagen N° 10: Equipo en inauguración de la exposición Casa Tecno Usach en Mall Arauco Maipú, junto a autoridades de la USACH Prorrector Dr. Jorge Torres O. y Decano Facultad Tecnológica Dr. Julio González C.



## Resultados

El proyecto se aborda desde diversas perspectivas, las cuales se describen a continuación:

a) Solución al problema habitacional: Este problema se da en todo Iberoamérica, por ende, la propuesta busca reivindicar la vivienda social que actualmente es visto como un elemento de mala calidad, con baja eficiencia energética entre G y F, no poseen nuevas tecnologías de la construcción y no considera nuevas tendencias de sustentabilidad.

Es por esto, que el propósito de Casa Tecno Usach es una vivienda que, manteniendo los valores actuales de la vivienda social, se plasme como una alternativa de alta eficiencia entre A y C, además de poseer nuevos elementos de innovación en aislantes, paneles solares, sistemas de recuperación de aguas, elementos de domótica y accesibilidad Universal.

Imagen N° 11: Prefabricación y montaje de Casa Tecno Usach por los alumnos de la USACH.



b) **Vinculación ciencia empresa:** La propuesta de vivienda, para poder construirla y que quedara operativa debió adquirir productos y servicios con empresas que quisieran exponer sus productos ante el público, presentarlos ante la comunidad Universitaria o probar innovaciones, entre ellas se puede desglosar a:

- CMPC: Cerca de 5 Millones en maderas de diferentes escuadrías.
- Volcán: Planchas de yeso cartón, lana mineral, fibrocemento, sellos, etc.
- Cintac Energía: Entregó a modelo de préstamo kit fotovoltaico de 1 Kw.
- ANWO: Termo eléctrico 80 Lt y termosolar 150 Lt.
- Fanaloza: Artefactos sanitarios.
- Triple E: Bombas de agua, piso flotante.
- Ideatec: Pinturas sustentables.
- Ecovent: Ventanas termopanel.
- Simpson Strong Tie: Herrajes metálicos para madera.
- Cerecita: Fibrostain, impregnante natural y esmalte al agua.
- Henkel: Adhesivos en general.
- Sunlux: Cortinas roller para toda la casa.
- Teka: En préstamo encimera, horno y campana.

c) **Presentación de Innovaciones:** La USACH ha desarrollado dentro de su modelo institucional, la posibilidad que sus estudiantes desarrollen innovaciones, esto a partir de programas como Despega USACH, Lion Up2 y otros, es por lo anterior que la vivienda incluye innovaciones de la USACH como:

**Empresa Cero Polvo SpA**, desarrolla Robot de limpieza para paneles Fotovoltaicos: Los paneles por efecto del ensuciamiento pueden perder hasta un 30% en su producción eléctrica, este robot se hace cargo del mantenimiento durante toda la vida útil del sistema.

Imagen N° 12: Sistema de robot de limpieza de paneles fotovoltaicos.



**Innovalosa**: Empresa que desarrolla material aislante para la construcción en base a lignocelulosa (residuos de caja de huevo) 100% reciclado, la cual es inyectada con mecanismo de insuflado.

Imagen N° 13: Paneles con aislante de lignocelulosa 100% reciclada.



**2 Lions Up**: Programa de Innovación abierta que se ejecuta en la Universidad de Santiago, dependiente de la Facultad de Ingeniería y financiado por el programa ingeniería 2030 de CORFO, que busca acompañar con talleres el proceso de emprendimiento de estudiantes.

**Sistema de recuperación de Aguas:** Se ha diseñado un tratamiento de aguas grises (aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros, excluyendo las aguas negras, según Ley 21.075 del 15/02/2018 que busca aprovechar estas aguas residuales para satisfacer usos domésticos como lo son el llenado del estanque del inodoro o el riego ocasional.

El sistema recupera entre el 21 y 30 % de las aguas grises generadas, para cargar el inodoro del retrete diariamente y generando un ahorro de aproximadamente 200 L de agua por día, asumiendo una generación mayor a 700 L de aguas residuales por la misma cantidad de tiempo.

El proceso consiste en tomar el agua de la ducha, lavamanos y lavadora; es captada para luego comenzar su tratamiento con un Biofiltro, el cual reduce la turbiedad, contenido de materia orgánica y sólidos suspendidos por medio de un filtro granulométrico de 4 capas (Arena fina, arena gruesa, gravilla fina, gravilla gruesa). Posteriormente llega al Fito remediador, proceso por el cual plantas hidrofitas, despojan nutrientes (como Nitrógeno, fosforo, sodio, potasio, entre otros) del agua, para su propio crecimiento. El exceso de agua es dirigido hacia el sistema de aguas negras y el agua tratada pasa por una desinfección por medio de un filtro UV el cual elimina patógenos y virus del agua, para finalmente ser almacenada nuevamente y luego es distribuida al inodoro y/o a alguna zona de riego doméstico.

Imagen N° 14: Sistema de eficiencia hídrica para aguas grises de Casa Tecno

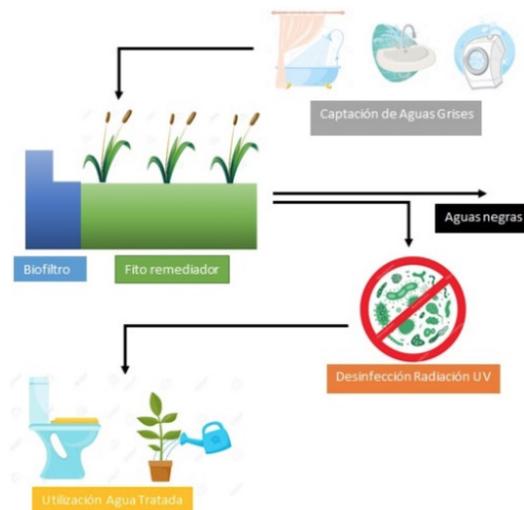


Imagen N° 15: Sistema de fitodepuración de Casa Tecno Usach Instalada.



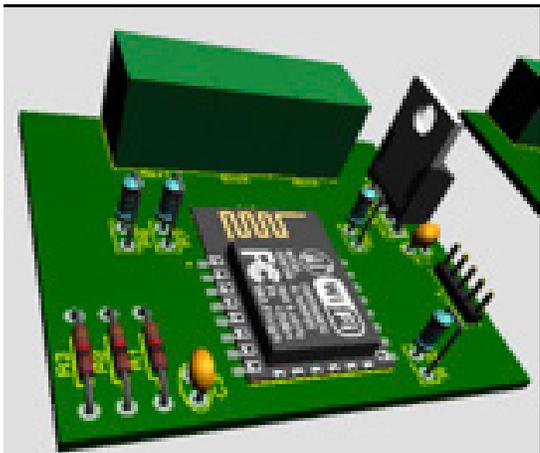
**Mecanismo de diseño de muebles reciclados a medida:** En base a los residuos generados en la construcción, un desafío de innovación era el reciclaje de estos, de esta forma la casa al ser un 90% de madera, fue el elemento para reciclar, en esa línea todos los muebles, mesas, repisas y organizadores fueron realizados a medida y con elementos reciclados.

Imagen N° 16: Muebles instalados en Casa Tecno Usach.



**Domótica para vivienda social:** Uno de los desafíos de la vivienda social, es acercar tecnologías que son consideradas de alto costo y de gama alta, por ende el equipo de Casa Tecno participó en Entel E-makers 20193 que tenía el slogan “Cambia el mundo con la tecnología”, y donde se propuso domótica para vivienda social, haciendo funcionar luces y enchufes con control desde el teléfono móvil además de una plataforma de control de elementos, control de temperatura / humedad y monitoreo de corriente para control de paneles solares.

Imagen N° 17: Sistema domótico para Casa Tecno Usach.



**d) Vinculación ciencia-sociedad civil:**

Lo importante de desarrollar un modelo de metodologías activas de aprendizaje es el vínculo con las empresas y la sociedad civil. En ese sentido, la casa fue expuesta a más de 2.500 personas, donde los estudiantes tenían que explicar sus innovaciones, mostrar en forma de exposiciones breves y prácticas, haciendo un recorrido por los diferentes recintos y elementos de la casa, esto ante diversos públicos como: especialistas, estudiantes de enseñanza media, estudiantes universitarios, personas de la sociedad civil y visitantes.

Entel E-Makers: Concurso de innovación social de entel enfocado en financiar con 2 millones de pesos para la fase de prototipo tecnológico, su principio es cambia el mundo con la tecnología.

**e) Transferencia Tecnológica:**

La capacidad de llevar la investigación y desarrollo hacia el mercado o convertirla en un aporte en la sociedad es en concreto la transferencia tecnológica. En efecto, el llevar las innovaciones desde la USACH a la Casa Tecno; ser expuesta ante las personas, y demostrar que cumple con los criterios de funcionalidad y de mercado. El robot automático, el insuflado de lignocelulosa en base a cajas de huevos, la domótica y el sistema de recuperación de aguas, fueron resultados de transferencia tecnológica desde la USACH a la comunidad.

**f) Aparición en los medios:**

El proyecto Casa Tecno Usach, para los medios de comunicación fue bastante llamativo, debido a que era un equipo multidisciplinario, y no estaba asociado a ninguna asignatura específica, se conformaba por alumnos y docentes voluntarios en desarrollar esta iniciativa. Es ello que se logró la aparición, en La Cuarta, Emol, Bio Bío, Plataforma de Arquitectura, Madera 21, d construcción, Usach al Día, etc. Además de la publicación de artículos relacionados con el tema en la Revista Intervalo y un paper para el Congreso Latinoamericano de Estructuras de Madera (CLEM 2019) en Uruguay. En la última etapa se generó la adjudicación de fondos internos para el desarrollo de un Laboratorio Vivo en la USACH – fondo ViME Usach y ser parte de la aceleradora de Spin off y Start up, de la Facultad de Ingeniería en el programa Vector.

Imagen N° 18: Diversas apariciones en los medios de Casa Tecno Usach.



## CONCLUSIONES

Se evalúa a partir del estudio de caso, el proyecto multidisciplinario de diseño y construcción de una vivienda social sustentable mediante metodologías activas de aprendizaje donde se involucraron más de 50 estudiantes y se hicieron conscientes de la necesidad país, además de adquirir compromiso y aprendizaje en base a una problemática real y a un proyecto aplicado. Se pudo integrar diversas áreas con un consiguiente trabajo en equipo en disciplinas desconocidas, sin métodos de evaluación y sin mecanismos compensatorios, es decir solo se apela al control de actividades adquiridas por los estudiantes.

El Plan Estratégico Institucional 2020 que está en pleno desarrollo, apela en su diagnóstico a la adquisición de conocimiento aplicado, a partir del desarrollo de innovaciones, de la resolución de problemáticas sociales y medioambientales como lo son los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), aprendizaje basado en la vinculación con el medio, ciencia, empresa y sociedad civil.

El Modelo Educativo Institucional (MEI, 2014) busca entregar al medio productivo profesionales con un alto nivel académico y un real compromiso con nuestra sociedad, por ende, el proyecto, es un ejemplo de metodología de cómo se pueden desarrollar actividades curriculares o extracurriculares que aborden los nuevos desafíos de enseñanza-aprendizaje.

Es importante recalcar que con este proyecto se han podido integrar diversas áreas del conocimiento y que los alumnos aprendan a trabajar en equipo, adquiriendo un aprendizaje y compromiso real, sacándolos del aula y generando un aprendizaje activo, dejando el espacio a la equivocación y su reivindicación ante este, sin dejar de lado el aprendizaje de nuevas habilidades conductuales, las cuales son de vital importancia para el desarrollo en su futuro profesional.

Las metodologías activas permiten desarrollar este tipo de proyecto en base al aprender haciendo y el aprender compartiendo, ya que el solo hecho de acercar a un publicista con un arquitecto, es decir en trabajos multidimensionales, permitía al publicista reconocer lenguaje técnico de un arquitecto.

De la misma manera si bien el organigrama presenta un capitán y sub-capitán, es un modelo de aprendizaje horizontal, donde cualquiera puede aportar y ninguno está en su zona de confort, lo que permite promover un aprendizaje activo.

Una de las desventajas reconocidas, es que el aprendizaje puede ser variable entre uno y otro estudiante, ya que dependerá de sus capacidades de involucrarse en las actividades y de capacidades sociales para nutrirse del medio y de la misma manera, es difícil medir estas características dado que la evaluación son principalmente objetivos finales y desarrollos en equipos. Otra desventaja evidenciada es que estos proyectos son extracurriculares y dependen de la motivación de profesores para desarrollarlos, en ese marco se vuelven insostenibles en el tiempo y es difícil adoptarlos como políticas institucionales, además de requerir financiamiento que puede variar año a año.

Finalmente hay que reconocer que existió la participación de aproximadamente 50 estudiantes de más de 3 Facultades, cerca de 25 empresas colaboradoras, 5 académicos involucrados entre académicos de planta y profesores por hora, logrando crear y construir una casa en un plazo de 1 año. A partir de la experiencia de los estudiantes, es una metodología activa que demuestra resultados concretos del proceso de enseñanza-aprendizaje y que demuestra que bien gestionados se logra participación estudiantil.

El adjudicar un premio de Entel E-Maker 2019 cambia el mundo con la tecnología. Con la propuesta de domótica para la Casa Tecno se marca para los estudiantes un hito relevante dado que se sienten capaces de innovar y llevar los conocimientos desde el aula a una aplicación funcional.

De forma global este proyecto logró vincular muchas aristas de gestión, docencia, academia y administración, logrando unir todas las áreas y a su vez traspasar el conocimiento a los alumnos de una forma activa.

Imagen N° 19: “CASA TECNO FINAL”



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burgos, C., González, P., Pérez, E., Ampuero, L., Rivera, L., Valdivieso, D. (2019). Vivienda Social Sustentable con Estructura Liviana de Madera aplicando Materiales y Elementos de Innovación, 4° Congreso Latinoamericano de Estructuras en Madera CLEM, 2019.
2. Casanoves, M., Salvadó, Z., González, A., Valls, C. y Novo, M. (2017). Learning genetics through a scientific inquiry game, *Journal of Biological Education*, 51(2).
3. Chaves, V. E. J. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(1), 141-150. En <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526> visitada el 13 de julio de 2019.
4. Dickson, M. y Ladefoged, S. (2017). Introducing active learning pedagogy into a technical and vocational education and training academy in Kurdistan, Iraq, *International Review of Education*, 63(5), 679-702.
5. Fonseca, V. y Gomez, J. (2017). Applying Active Methodologies for Teaching Software Engineering in Computer Engineering, *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 12(3), 147-155.
6. Watfa, M. y Audi, D. (2017). Innovative virtual and collaborative teaching methodologies, *Behaviour and Information Technology*, 36(7), 663-673.
7. CASEN 2017. Ministerio de Desarrollo Social y Familia. [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen\\_2017.php](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen_2017.php)
8. Estudio Energético. Ministerio de Energía 2019 <http://www.energia.gob.cl/noticias/nacional/estudio-revela-que-el-73-del-consumo-energetico-de-los-hogares-se-destina-calefaccionclimatizacion-y-agua-caliente>

9. Burgos, C. y Ampuero, L. (2019) Vivienda social: una muestra de vulnerabilidad, marginalidad, desigualdad y pobreza en Iberoamérica, Revista Intervalo.
10. Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina Edición Sergio Bitar. Serie Gestión Pública N° 85, CEPAL, 2016. Pág. 31
11. Ley N° 21.075 que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises. Ministerio del Medio Ambiente 2018.
12. MEI 2014. Modelo Estratégico Institucional Usach. Recuperado de [https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei\\_2014.pdf](https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei_2014.pdf). Enero, 2020.
13. PEI 2016-2020 Plan Estratégico Institucional Usach. Recuperado de [https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/00-PEI\\_USACH\\_2016\\_final.pdf](https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/00-PEI_USACH_2016_final.pdf). Enero, 2020.

## APRENDIZAJE TRANSFORMADOR PARA LA SUSTENTABILIDAD: PERCEPCIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE Y DISCENTE EN LA FORMACIÓN PARA LA TRANSICIÓN Y MASIFICACIÓN DE LA AGROECOLOGÍA<sup>1</sup>

### TRANSFORMATIONAL LEARNING FOR SUSTAINABILITY: PERCEPTION OF TEACHING PERFORMANCE IN TRAINING FOR THE TRANSITION AND SCALE UP OF AGROECOLOGY

Mag. Santiago Peredo Parada  
Master en Agroecología/Master en Educación Ambiental  
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA), Universidad de Santiago de Chile  
santiago.peredo@usach.cl

Lic. Bárbara Acuña Jujihara  
Licenciada en Sociología  
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA), Universidad de Santiago de Chile  
barbara.acuna@usach.cl

Dra. María Paz Aedo Zúñiga  
Dra. en Educación  
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA), Universidad de Santiago de Chile  
mariapaz.aedo@usach.cl

Mag. Claudia Barrera Salas  
Master en Agricultura Ecológica  
Grupo de Agroecología y Medio Ambiente (GAMA), Universidad de Santiago de Chile  
claudia.barrera.s@usach.cl

**Resumen:** La formación de agentes de cambio para la transición y ampliación de la Agroecología requiere de una praxis educativa que supere el punto de vista, estrictamente, académico y que promueva capacidades reflexivas y transformadoras, poniendo en evidencia la necesidad de un nuevo enfoque en el aprendizaje. El objetivo de este trabajo es determinar la percepción de docentes y estudiantes respecto de sus desempeños en la implementación de

un enfoque de aprendizaje transformador y la incorporación de prácticas sustentables en el estudiantado. La metodología consistió en la aplicación de un cuestionario de carácter cuantitativo aplicado a estudiantes y docentes con la incorporación de una pregunta de carácter cualitativo a estudiantes. La evaluación se realizó en tres niveles: en el nivel macro mediante la conexión con los conocimientos anteriores del estudiantado; en el nivel meso, transformando los encuentros entre estudiantes y docentes en espacios de diálogo permanente en el proceso formativo; y en el nivel micro, presentando los contenidos de manera que invitan a la interpelación, cuestionamiento, puesta en práctica y motivación para profundizar en los conocimientos obtenidos por parte del estudiantado. Los resultados indican que, tanto estudiantes como docentes, reconocen una práctica pedagógica con un enfoque que genera un cambio en quienes lo cursan. A su vez, existe una percepción consistente en el estudiantado en cuanto a que les produjo un cambio que propende a la construcción de sociedades más sustentables, en alguno de los ámbitos en lo que se involucran. Por tanto, se concluye que la utilización de un enfoque de aprendizaje que busca transformar promueve la formación de agentes de cambio que incorporan nuevas prácticas, actitudes y pensamientos que pueden contribuir a la transición y masificación de la Agroecología.

**Palabras clave:** agroecología, aprendizaje transformador, innovación educativa, educación continua, sustentabilidad.

**Abstract:** The formation of change agents for transition and expansion of Agroecology requires and educational praxis that exceeds the point of view, strictly, academic and that promotes reflective and transformative abilities, highlighting the need of a new approach to learning. The objective of this work is to determine the perception of teachers and students about their performances in the implementation of a transformative learning approach and the incorporation of sustainable practices in the student body. The methodology consisted in the application of a quantitative questionnaire applied to students and teachers incorporating a qualitative question to students. The evaluation was carried out at three levels: at the macro level by connection with the previous knowledge of the student body; at the meso level, transforming the meetings between teachers and students in spaced of permanent dialogue in the formative process; and at the micro level presenting the topics in a way that invites interjection, questioning, implementation and motivation to go in depth in

knowledge obtained by the students. The results show that, both, students and teachers, recognize a pedagogical practice with an approach that generates a change in those who attend it. In turn, there is a consistent perception in the student body regarding it produced a change that tends to build more sustainable societies, in one of the fields in which they are involved. Therefore, it is concluded that the use of a learning approach that seeks to transform promotes the formation of change agents that incorporate new practices, attitudes and thoughts that can contribute to the transition and scale up of Agroecology.

**Keywords:** agroecology, transformative learning, educational innovation, continuing education, sustainability.

## INTRODUCCIÓN

La Agroecología ha sido reconocida, mundialmente, como un enfoque pertinente (tanto científico como político) para la superación de la pobreza, la lucha contra el cambio climático y para alcanzar la soberanía alimentaria, tanto por las instituciones (FAO, 2019; IICA, 2016; INDAP, 2014) como por los movimientos sociales (Nyéléni, 2015). La agroecología proporciona un conjunto alternativo de principios para restablecer las interrelaciones positivas entre las personas y con la naturaleza a partir de la cual reorganizar los socioecosistemas (Pimbert, 2015). La ampliación de la agroecología para que sea practicada por más familias en territorios cada vez más amplios y que los beneficios sean compartidos por más personas, en especial con aquellas en situación de marginalidad socioeconómica y ambiental, requiere de la superación de una serie de barreras. Algunas de ellas apuntan a la especificidad del lugar y los sesgos respecto de los saberes populares (Rosset y Altieri, 2018). Tal ampliación debiera ocurrir, según Mier y Terán y cols. (2018), con la participación de diferentes actores que co-definen y dan forma al conocimiento agroecológico, aprendizaje e innovación (Levidow et al, 2014; Pimbert, 2018). La agroecología es intensiva en conocimiento en lugar de intensiva en recursos (Anderson et al. 2019). Sin embargo, las instituciones formales de aprendizaje, generalmente, reflejan e institucionalizan la modernización y conocimientos de élite, con lo cual infravaloran otras formas de conocimiento (Coolsaet, 2016; Meek, 2015). La especificidad del contexto y la singularidad de los entornos sitúa a la Agroecología como un paradigma alternativo que requiere de enfoques de aprendizajes que permitan la formación de agentes de cambios para acompañar procesos de transición (Peredo y Barrera, 2002) a través de procesos participativos de investigación-acción (Peredo y Barrera, 2019a) en los que se (re) valorizan y socializan los conocimientos locales (Peredo y Barrera, 2017) con la aplicación de tecnologías apropiadas (Peredo y Barrera, 2018a) para el manejo de sistemas agrícolas sustentables (Peredo y Barrera 2019b) y resilientes (Peredo et al, 2016) como la base de sistemas agroalimentarios locales (Peredo y Barrera, 2018b).

El sistema educacional chileno se caracteriza por una mirada unidimensional del mundo, despreciativa de lo interdisciplinario (Waissbluth, 2011:66), segre-

gada y que solo responde a la lógica de mercado (Mayol, 2012:188). La educación superior, en tanto, debe reforzar su servicio y compromiso con la sociedad y, en especial, para eliminar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, la degradación ambiental y la enfermedad, mediante la utilización de enfoques transdisciplinarios e interdisciplinarios en el análisis de tales problemas. (UNESCO, 1998). Para ello, Vallaey (2014:109) propone comunidades de aprendizaje mutuo entre la academia y la sociedad externa, relaciones interpersonales con pertinencia social, protección de un patrimonio local tejido de un lenguaje común y una convivencia, anclada a su territorio, donde el proceso de formación no esté reducido y asimilado a un mero y exclusivo proceso de adquisición de conocimientos. Para Orellana (2005:6) las dimensiones cognoscitivas, afectivas, morales, éticas y sociales del desarrollo de la persona, en un marco social e histórico en evolución, adquieren la misma importancia a través de la interacción entre distintos actores. Dichas interacciones, generadas por los/as alumnos/as espontáneamente en el aula, trascienden la normatividad previamente estructurada por el/la profesor/a (Guzmán, 2001:326).

Los aportes cognitivos necesitan interactuar con las actitudes, los sentimientos, valores e ideas, para que tengan un significado; esto permite la incorporación de nuevas prácticas en los ámbitos personal y social; con ello se pone en evidencia que el enfoque informacional no es suficiente para generar cambios personales y sociales (Kegan, 2000 y Mezirow, 2000). Siete serían los saberes que, según Morin (1999), la educación del futuro debería abordar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción alguna, ni rechazo según los usos y las reglas propias de cada sociedad y de cada cultura. Entre ellos, las características culturales del conocimiento humano que permiten arriesgar el error o la ilusión; desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto; conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos; la complejidad de la crisis planetaria que, confrontada con los mismos problemas de vida y muerte, viven en una misma comunidad de destino; comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias para afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto; la comprensión mutua entre humanos, tanto próximos como extraños; y conducir a una «antropo-ética», considerando el carácter ternario de la condición humana (Morin, 1999). En este sentido y tal como se ha venido planteando en las discusiones sobre la educación nacional, ésta debe estar centrada en

la equidad, inclusión y solidaridad; para ello la educación en su concepción y acción debe ser re-conceptualizada desde principios liberadores y emancipatorios, para que, en forma amplia, rompa con los esquemas actuales, para formar así ciudadanos y ciudadanas de avanzada que, a partir de su formación personal y profesional, sean capaces de involucrarse y transformar la realidad. Un enfoque orientado a la incorporación de aquellos elementos a través de diversas dimensiones es el Aprendizaje Transformacional, definido, por Mezirow (2000), como el proceso mediante el cual transformamos nuestros marcos de referencia dados por seguros, para que sean más inclusivos, abiertos, capaces de cambiar y reflexivos, para que generen creencias y opiniones que demuestren ser más verdaderas o justificadas para guiar la acción. El aprendizaje transformacional se centra en las personas (estudiantes y docentes) con historias, sentimientos, expectativas y necesidades distintas, por lo que el desempeño en aula exige, según Suárez (2010), la incorporación de emociones y valores (respeto, equidad), creer en el potencial de las personas, la autoestima de los estudiantes (y de sí mismo) y reflexionar sobre el manejo del poder del docente para inspirar y ser inspirado.

El Modelo Educativo Institucional de la Universidad de Santiago de Chile concibe la formación del estudiantado como una trayectoria de oportunidades de aprendizaje que debe propender a la articulación del proyecto educativo y a las demandas del país, en una lógica de fortalecimiento del tejido social e inserción en el contexto mundial. En este marco institucional sobre la base de la experiencia desarrollada en la enseñanza agroecológica (Peredo, 2016) y su incorporación en las currícula universitaria (Peredo, 2015a), a partir de 2010 el Programa de Educación Continua en Agroecología (PECA) imparte programas formativos, tanto a la comunidad universitaria como al público interesado (Peredo, 2015b). Dichos programas (cursos, diplomados y postítulos) se encuentran articulados en itinerarios, con certificaciones intermedias y complementarias (Peredo et al. 2017), y utilizan metodologías activas de aprendizaje (Peredo y Barrera, 2018c; Peredo, 2018) por su potencial transformador (Peredo y Barrera, 2020). Uno de esos programas es el Diplomado en Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) (Peredo y Acuña, 2016), configurado como un espacio de aprendizaje y discusión multidisciplinario sobre desarrollo sustentable, orientado a la vinculación entre pares y el diseño de propuestas (Peredo y Aedo, 2016). Con este Diplomado se inicia un proceso educativo que promueve un cambio ontológico en los actores y su cosmovisión (Aedo et al. 2019).

El Diplomado EDS tiene por finalidad habilitar cognitiva y teóricamente a sus participantes para que incorporen nuevas prácticas sustentables. Un segundo propósito del Diplomado EDS es transformar al estudiantado en agentes de cambio efectivos para poder diseñar e implementar propuestas dirigidas a la transformación de la sociedad en una cultura sustentable. Una tercera finalidad es que las y los estudiantes se conviertan en un aporte significativo a la calidad de vida de las comunidades involucradas en los proyectos implementados (Peredo y Acuña, 2020). En concordancia con estos planteamientos, el modelo de enseñanza-aprendizaje del Diplomado EDS tiene como propósito trabajar a través de una propuesta crítica y dialógica en la que se ponen en tensión los saberes académicos y tradicionales, para construir un espacio en donde las y los estudiantes juegan un rol protagónico en la construcción de un saber conjunto, fundado en la conjunción del saber académico y la experiencia.

La calidad de los programas de estudio en las universidades es avalada por un marco institucional que establece estándares académicos que se desea alcancen los estudiantes sobre el supuesto de que existiría una relación entre el grado de competencia en el mercado de la enseñanza superior y la calidad académica ofertada (Brunner, 2009:427). Sin embargo, en el área de educación continua, según Ferrando (2003), ante el inadecuado crecimiento normado de estos programas, unido a un mercado que aprecia más bien un valor simbólico hacia ellos, se torna urgente y necesario contar con indicadores de calidad que den cuenta de su desempeño. El objetivo de este trabajo es determinar la percepción de docentes y estudiantes respecto de sus desempeños en la implementación de un enfoque de aprendizaje transformador y la incorporación de prácticas sustentables en el estudiantado.

## **Metodología**

La metodología utilizada para evaluar la implementación del aprendizaje transformacional en el Diplomado EDS se basó en la propuesta de García-Cabrero y Navarro (2001), en la que se plantea que la experiencia educativa debe ser abordada en su totalidad, para lo cual proponen tres niveles de evaluación: el nivel macro, que incluye las metas y creencias acerca de la enseñanza, y las rutinas típicas de actividad utilizadas por el/la docente; el nivel meso, que contempla las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas para introducir

los contenidos del curso; y el nivel micro, que comprende la valoración de los aprendizajes logrados por las y los estudiantes. Este modelo permite cotejar la percepción de estudiantes y docentes, en función de los temas a evaluar. La muestra definida para el levantamiento de información del estudiantado fue de 157 personas, lo que estadísticamente representa un muestreo con un 95% de confianza y un 6,7% de error, en consideración al universo total de estudiantes matriculados/as, correspondientes a 591 personas pertenecientes al total de las cinco versiones del Diplomado EDS (2011 al 2015) que participaron de la evaluación. Para el caso del profesorado, se realizó un muestreo selectivo por criterios, para el cual se consideró: que los cinco módulos del Diplomado estuvieran representados, diversidad de áreas de formación de los y las docentes, el manejo de criterios diversos de enseñanza y la participación en las distintas versiones del Diplomado. Así, se identificó a 8 docentes que coincidían con los criterios definidos.

## **Descripción de los instrumentos aplicados**

Para el levantamiento de información, se diseñó un cuestionario de carácter cuantitativo mediante el cual se consultó respecto de la expresión en aula del uso de una didáctica transformacional; el mismo fue aplicado al estudiantado y a docentes del Diplomado EDS. Este instrumento se construyó sobre la base de los niveles de evaluación de la experiencia educativa: macro, meso y micro, categorías que fueron adaptadas de la propuesta metodológica de García-Cabrero y Navarro (2001). Para cada nivel se presentó un promedio de seis afirmaciones, las cuales fueron evaluadas con respuesta única de calificación, en escala de 1 a 7, donde el valor 1 corresponde a la evaluación más baja (pésimo) y 7 a la calificación más alta (excelente), tal y como se utiliza en el sistema educativo chileno. Este instrumento incluyó también, en el caso del estudiantado, una única pregunta de carácter cualitativo en que se consultó si el haber cursado el Diplomado EDS le motivó a tener nuevas prácticas y/o miradas para aportar a la construcción de sociedades más sustentables.

**Tabla N° 1:** Categorías para la construcción del instrumento según niveles de evaluación (Macro, Meso, Micro).

Objetivo específico	Categorías
<p>1. Identificar el uso de una didáctica transformacional que promueva la incorporación de nuevas prácticas sustentables en el estudiantado del Diplomado EDS.</p>	<p><b>Nivel Macro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente realiza una programación general de la clase.</li> <li>- Docente realiza una conexión con los conocimientos anteriores del/a alumno/a y con temas o materias en el mismo curso, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad o la globalización y reconociendo la heterogeneidad del grupo.</li> <li>- Docente incorpora nuevos marcos de referencia, compuestos por nuevos puntos de vista y que invitan a la interpelación y cuestionamiento por parte del estudiantado.</li> </ul> <p><b>Nivel Meso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente utiliza técnicas individualizadas y grupales que promueven el diálogo dentro del aula.</li> <li>- Docente explica de forma detallada los marcos de referencia existentes, los cuales comprenden componentes cognitivos y emocionales.</li> </ul> <p><b>Nivel Micro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente genera un espacio para la realimentación de la clase realizada.</li> <li>- Docente promueve la transformación de los hábitos mentales, que constituyen la manera habitual de pensar, sentir y actuar de las personas.</li> </ul>

<p>2. Identificar la percepción del estudiantado respecto de la incorporación de prácticas sustentables luego de cursar el Diplomado EDS.</p>	<p><b>Incorporación de prácticas en el ámbito personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los aportes cognitivos dados por el Diplomado EDS han modificado sus actitudes, valores y/o ideas preconcebidas de la realidad.</li><li>- La metodología del Diplomado EDS promueve la posibilidad de lograr un cambio personal.</li><li>- El Diplomado EDS permite la exploración de la posibilidad de ejercer nuevas funciones, relaciones y acciones.</li></ul> <p><b>Incorporación de prácticas en el ámbito social</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El Diplomado EDS motiva a emprender acciones para la transformación social sobre la base de la sustentabilidad.</li><li>- El Diplomado EDS visibiliza la posibilidad del establecimiento de alianzas y trabajo en redes para fines comunes.</li><li>- El Diplomado EDS a través de la elaboración de proyectos comunitarios fomenta la apropiación de las problemáticas sociales.</li></ul>
---	--

## Procedimientos de aplicación

Para la aplicación del instrumento cuantitativo (cuestionario) se utilizó el soporte virtual de Google Drive, dentro del cual se creó un formulario adecuado a los requisitos del instrumento (Presedo et al. 2015). Una vez diseñado, dicho cuestionario fue remitido, vía correo electrónico, a las y los matriculadas/os del Diplomado EDS, correspondientes a las cinco versiones cursadas entre los años 2011 al 2015; se indicó una fecha límite para enviar las respuestas. De la misma manera, el cuestionario ajustado a las y los docentes del Diplomado también fue elaborado bajo el mismo modelo y enviado vía correo electrónico.

## Análisis de la información

Los resultados del cuestionario fueron analizados con estadística descriptiva, ya que permite obtener información que recoja las diferentes perspectivas de las y los actores/es involucrados. Mediante este proceso los datos recopilados fueron organizados numéricamente, para luego ser analizados e interpretados en sus características esenciales.

Los datos cualitativos, obtenidos de la pregunta de carácter abierto realizada a la muestra de estudiantes del DEES, se analizaron e interpretaron, en función de diferentes categorías atendiendo los dos objetivos enunciados en el trabajo (López y García, 2015).

## Resultados y discusión.

Los resultados indican (Tabla 2) que la valoración general que realizan tanto estudiantes como docentes, respecto de la implementación de una didáctica transformacional, se encuentra sobre el rango de bueno a muy bueno (6,0-6,6). Puntajes que se repiten en los tres niveles de valoración para ambos estamentos. En el nivel macro destaca por su reducida brecha evaluativa (0,5) la categoría n°6 en la que, pese a tener las menores valoraciones (5,8 y 6,3), se reconoce el componente emocional en el proceso formativo, aspecto relevante del aprendizaje transformacional. Este elemento, introducido durante los últimos 30 años como un componente central para el logro de un desarrollo integral de las personas, considera como cuali-

dades emocionales, entre otras : la empatía, la expresión y la comprensión de los sentimientos, el control del genio, la independencia, la capacidad de adaptación, la simpatía, la capacidad de resolver los problemas en forma interpersonal, la persistencia, la cordialidad, la amabilidad y el respeto (Shapiro, 1997). Esta valoración reconoce la importancia de incorporar el desarrollo de aspectos como la creatividad, la capacidad de organización, de relación, de actitudes positivas hacia los demás (Salmerón-Vilchez, 2002:105-106) más allá de la capacidad de abstracción, la lógica formal y conocimientos precisos. Si bien es reconocido en el ámbito educativo la importancia de incorporar los aspectos antes señalados aún resulta complejo implementarlo en las mallas formativas de programa de estudios (Bisquerra-Alzina, 2005). Por ello, esta positiva valoración que realizan tanto estudiantes como docentes cobra mayor significado considerando la heterogeneidad del grupo y que, en su mayoría, no ha tenido acceso a una formación que considere los aspectos emocionales como un componente integral de su formación.

Las mayores brechas en este nivel (1,1) están referidas a la posibilidad de impartir los contenidos a un grupo muy heterogéneo, de más de 120 estudiantes, provenientes de las diversas áreas del conocimiento<sup>2</sup>. El desafío en este ámbito radica en la implementación de un modelo de universidad que reconoce la co-construcción del conocimiento, que valora la distribución social del mismo, identifica el contexto del cual emerge, valora la heterogeneidad, no tiene una relación de jerarquía, reconoce la necesidad de una mirada transdisciplinar y se construye e implementa con responsabilidad social, intentando con ello avanzar hacia una universidad que supere los cánones de la ciencia moderna (García-Ruiz, 2012). Esta postura, basada en los atributos mencionados, es contraria al estatus habitual de funcionamiento de la universidad moderna, en la que se espera sea la universidad la que rija el destino de la sociedad en la que se halla inserta, mientras que, desde la postura postmoderna, la Universidad se vuelca al servicio de las necesidades de las sociedades actuales (García-Ruiz, 2012:184). Esta propuesta de un nuevo paradigma epistemológico frente a la construcción de conocimiento, que emana desde el quehacer universitario, se enfrenta a muchas barreras de entrada, entre las que hemos detectado: el profundo enraizamiento de una lógica jerárquica y disciplinar del abordaje de las problemáticas de la sociedad, y un marcado inmovilismo, que dificultan el tránsito entre un paradigma y otro. Estas barreras están presentes tanto en el cuerpo docente como estudiantil del Diplomado EDS. A pesar de aquello, exis-

te una intención declarada por parte de las y los docentes sobre avanzar hacia la construcción de conocimientos que reconozcan la heterogeneidad (transdisciplinar), que es valorada positivamente (5,8) por las y los estudiantes. En el nivel meso destaca por su menor brecha evaluativa (0,4) la valoración realizada por el uso de técnicas individualizadas y grupales que promueven el diálogo dentro del aula, lo que pone de manifiesto las interacciones que se desarrollan en ella. Se destaca, además, la alta valoración (6,3) que las y los estudiantes realizan al reconocer el respeto con el que se comparten las diversas opiniones entre todas y todos los participantes, elemento crucial en el trabajo desde una perspectiva de liderazgo comunitario, en el que se fomenta el desarrollo de los proyectos basados en la horizontalidad de las relaciones y se trabaja para la transformación, a través de planteamientos dialógicos (García-López et al. 2017), que permiten reconocer el valor de la diversidad en la construcción del conocimiento.

En el nivel micro, en tanto, es donde se presentan las mayores brechas evaluativas (0,8), a pesar de que los promedios y las tendencias de las valoraciones se mantienen sin variaciones. Pareciera que en este nivel es donde se presentarían las mayores dificultades para plasmar los principios del aprendizaje transformacional y/o la percepción de los/as estudiantes se agudiza en su comprensión. Sin embargo, a pesar de las brechas establecidas en las valoraciones, los muy buenos valores señalados por las y los estudiantes (promedio 6,0 tanto por nivel como en el general) se confirman con las diversas materializaciones de prácticas sustentables, que las y los alumnos declaran haber incorporado en las respuestas de carácter abierto; se destacan la amplitud y variedad de dimensiones.

En este sentido, el análisis de los resultados cualitativos, dentro de las dos dimensiones definidas, permitió identificar un total de ocho categorías que reflejan aspectos particulares de prácticas sustentables que fueron incorporadas por las y los estudiantes del Diplomado EDS. En cuanto a la dimensión referida a la incorporación de prácticas en el ámbito personal, las categorías identificadas son:

### **1) Incorporación de prácticas sustentables en el ámbito personal.**

El reconocimiento de la incorporación de prácticas sustentables en el ámbito personal, centradas principalmente en la identificación de un cambio de conciencia y de una apertura e internalización de nuevos saberes, aparece de manera reiterada en los discursos del estudiantado del DEDS. A su vez, reconocen la relevancia de la formación, en términos de la entrega de competencias y herramientas, que permiten poner en práctica el ejercicio de acciones sustentables:

“Me ayudó mucho para tener una perspectiva distinta del mundo en el que vivimos, pues me generó conciencia de las necesidades actuales para construir una sociedad más justa”. Estudiante Diplomado EDS, I versión”

### **2) Incorporación de actitudes de sustentabilidad sociocultural.**

La diversidad y heterogeneidad del DEDS es reconocida como un valor del Diplomado, puesto que permite conocer otras miradas y realidades, así como compartir distintas perspectivas, lo que permite aprehender un enfoque pluralista que aporta a la construcción de sociedades más sustentables:

“Al ser interdisciplinario y multi etario te obliga a abrir la mente a nuevas prácticas que integren a todos y todas”. Estudiante Diplomado EDS, V versión.

### **3) Incorporación de actitudes de sustentabilidad ambiental.**

Si bien el Diplomado EDS aborda la sustentabilidad desde sus diferentes pilares, existe un reconocimiento a la incorporación de prácticas que apuntan hacia un mayor cuidado del medio ambiente. La mayoría de estos cambios se producen por el aprendizaje de algo nuevo o bien porque lo expuesto en el DEDS genera la posibilidad de la toma de conciencia frente a estos temas:

“Me parece una buena instancia para ubicarnos en diferentes escenarios medio ambientales, generando espacios de discusión, análisis y nuevas críticas que van en pos de buenas prácticas y miradas holísticas”. Estudiante Diplomado EDS, V versión.

#### **4) Incorporación de prácticas sustentables en el ámbito laboral.**

El quehacer en el ámbito laboral y su modificación tras cursar el DEDES también fue reconocido como la incorporación de una nueva práctica sustentable. Así, se reconoció la modificación de la práctica en el espacio laboral, con actitudes más sustentables, como también la elección del espacio laboral, en función de su relación con el desarrollo sustentable:

El diplomado me ayudó mucho a incorporar dentro de la práctica de mi profesión las temáticas sustentables y orientó mis futuros intereses laborales”. Estudiante Diplomado EDS, II versión.

En lo referido a la dimensión relacionada con la incorporación de prácticas sustentables en el ámbito social, se identificaron las siguientes categorías:

#### **5) Participación en actividades y organizaciones que trabajan en función de la sustentabilidad.**

Las y los estudiantes reconocen que, tras cursar el Diplomado EDS, comenzaron a participar en actividades u organizaciones con enfoque en el desarrollo sustentable, o bien fortalecieron dicha participación. A su vez, también reconocen, en algunos casos, un cambio en la percepción que tenían de la participación en este tipo de actividades, lo que genera una vinculación más colaborativa y una perspectiva más amplia de lo que es la sustentabilidad:

“A partir de este Diplomado trabajo activamente en iniciativas para el desarrollo sustentable”. Estudiante Diplomado EDS, IV versión.

#### **6) Incorporación de perspectivas de investigación y trabajo académico en función de la sustentabilidad.**

Las y los estudiantes identifican como incorporación de una práctica sustentable la integración de contenidos que apuntan a la sustentabilidad dentro del desarrollo de trabajos de tipo académico, ya sea referido al ejercicio de la docencia, como también a la práctica investigativa:

El Diplomado fue una consolidación de aprendizajes anteriores, pero sobre todo fue una oportunidad que abrió una puerta a nuevos temas de investigación y prácticas que fomentan la construcción de una sociedad más sustentable”. Estudiante Diplomado EDS, II versión.

## **7) Incorporación de prácticas de trabajo en red en función de la sustentabilidad.**

Uno de los propósitos del Diplomado EDS es fomentar el desarrollo de trabajo en redes y de carácter colaborativo y transdisciplinar, por lo que es un resultado positivo tanto que este propósito se lleve a cabo, como que las y los estudiantes del Diplomado EDS lo reconozcan como un valor y lo lleven a la práctica:

“Hice redes que me permitieron seguir estudiando (...) y realizar un proyecto de organización comunitaria y educación popular y ecológica”. Estudiante Diplomado EDS, II versión.

## **8) Incorporación del desafío de la educación a lo largo de la vida.**

Por último, es relevante identificar que existe una marcada tendencia a reconocer el incentivo de haber cursado el DEDES para motivarse a seguir estudiando temas relacionados. Esta perspectiva es interesante cuando se considera además que la media de edad de quienes cursan el Diplomado está sobre los 33 años y es valorable cuando es uno de los propósitos de la formación continua:

“(...) Me motivó para iniciar un magíster en gestión ambiental. Fue el inicio de una formalización de prácticas y pensamientos que venía desarrollando hace más de 20 años. Me mostró diferentes miradas, y aunque es una pincelada de conocimientos, me enseñó que hay muchísimo más por aprender y profundizar”. Estudiante Diplomado EDS, IV versión.

Tabla N° 2. Identificación del uso de una práctica de educación transformacional.

Categorías	Estudiantes	Docentes	Brecha evaluativa
<b>Nivel macro</b>			
1. Las y los docentes tienen una programación general de la clase que imparten.	6,0	6,8	0,8
2. Las y los docentes distribuyen adecuadamente el tiempo en la realización de su clase.	5,8	6,5	0,7
3. Los contenidos son impartidos por las y los docentes con un enfoque interdisciplinario.	6,1	6,8	0,7
4. Los contenidos son impartidos en consideración a la heterogeneidad del grupo de estudiantes.	5,9	7,0	1,1
5. Las y los docentes presentan los contenidos de manera que invitan a la interpelación y cuestionamiento por parte del estudiantado.	6,2	6,8	0,6
6. En el proceso de enseñanza-aprendizaje las y los docentes reconocen su componente emocional y el del estudiantado.	5,8	6,3	0,5

**OBRA COMPLETA: IMPACTO EN EL SABER Y SENTIR DOCENTE**  
Nuevas tendencias y experiencias significativas en temáticas de educación superior

7. Las y los docentes incorporan nuevos marcos de referencia/ nuevos puntos de vista sobre los contenidos que imparten.	6,1	6,8	0,7
<b>Promedio nivel macro</b>	6,0	6,7	0,7
<b>Nivel meso</b>			
8. Las y los docentes utilizan técnicas individualizadas y grupales que promueven el diálogo dentro del aula.	5,6	6,0	0,4
9. El clima de la clase incentiva la participación espontánea y generalizada del estudiantado.	5,9	6,5	0,6
10. Las y los docentes refuerzan positivamente la participación del estudiantado (saben escuchar).	6,0	6,5	0,5
11. Las y los docentes tienen una actitud de respeto por las opiniones de las y los demás.	6,3	7,0	0,7
12. Las y los docentes logran que impere en el aula un clima de confianza y de respeto entre las y los participantes.	6,3	7,0	0,7

OBRA COMPLETA: IMPACTO EN EL SABER Y SENTIR DOCENTE  
Nuevas tendencias y experiencias significativas en temáticas de educación superior

13. Las y los docentes explican de forma detallada los marcos de referencia existentes, los cuales comprenden componentes cognitivos y emocionales.	5,9	6,5	0,6
<b>Promedio nivel meso</b>	6,0	6,7	0,6
<b>Nivel micro</b>			
14. Las y los docentes generan un espacio para la retroalimentación de la clase realizada.	5,6	5,0	0,6
15. Las y los docentes muestran preocupación y empatía por los/as alumnos/as.	6,0	7,0	1,0
16. Se promueve la transformación de los hábitos mentales, que constituyen la manera habitual de pensar, sentir y actuar de las personas.	6,0	6,8	0,8
17. Se promueve al estudiantado para que asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje.	6,1	6,8	0,7
18. Se fomenta la posibilidad de ver las cosas desde diferentes puntos de vista.	6,2	7,0	0,8
19. Las y los docentes les motivaron a continuar formándose en las temáticas estudiadas.	6,1	7,0	0,9
<b>Promedio nivel micro</b>	6,0	6,6	0,8
<b>Promedio general</b>	<b>6,0</b>	<b>6,6</b>	<b>0,6</b>

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados y en función de los objetivos se concluye que estudiantes y docentes identifican a través de una alta valoración (6,0-6,6) el uso de una didáctica transformacional en el Diplomado EDS, tanto de manera general como en los tres niveles (macro, meso y micro) analizados, con una muy baja brecha evaluativa entre ambos grupos.

Respecto del nivel macro, destaca la diferencia evaluativa sobre la posibilidad de impartir los contenidos a un grupo numeroso y heterogéneo de estudiantes, frente a lo cual la evaluación docente expresa un nivel de máxima satisfacción frente a la posibilidad de llegar de manera adecuada, dada la heterogeneidad del grupo estudiantil (7,0), mientras que el grupo estudiantil califica de manera más crítica los logros alcanzados en este aspecto (5,8).

De igual manera, en términos generales, se observa un nivel de criticidad mayor por parte del estudiantado frente al logro efectivo de la implementación de una educación para la transformación; el estudiantado, en promedio, evalúa con una calificación de 6,0 puntos, por debajo de los 6,6 puntos auto asignados por el grupo de docentes. Las causas de estas brechas, si bien son menores, plantean una interrogante que se abordará en una próxima investigación.

Resulta interesante destacar que en la categorización no se encontraron coincidencias respecto de las prácticas incorporadas y la versión cursada, por lo que se podría señalar, en una primera aproximación, que el impacto que tiene el Diplomado EDS está imbricado y es apropiado por la particularidad biográfica y de desarrollo personal de quien lo cursa, y no necesariamente por las dinámicas particulares de una versión u otra, elemento que se pretende analizar en un trabajo posterior.

En lo referido a la percepción de las y los estudiantes respecto de la incorporación de prácticas sustentables luego de cursar el Diplomado EDS, se concluye que se reconocen diversas categorías de materialización y aplicación, entre las que destacan actividades solidarias, académicas, desempeño laboral, desarrollo personal, desarrollo de actitudes y trabajo colaborativo. Estas categorías no

obedecen, exclusivamente, al ámbito de la transformación individual, sino que se complementan con lo colectivo. Es por ello que se plantea que la masificación o ampliación de la Agroecología responde a un proceso complejo donde lo individual interactúa con lo colectivo, ya que tanto el individuo como los colectivos en los cuales interactúa van cambiando en el tiempo. La característica esencial de la agroecología, como enfoque que aborda la complejidad, es, precisamente, su condición integradora y unitaria en la que se materializan, al mismo tiempo y de forma complementaria, todas sus expresiones (práctica-movimiento-ciencia). La clave para ampliar la Agroecología es entender la unidad y el todo de la misma, y para ello se requerirán enfoques de aprendizajes que complementen, en función de la especificidad del contexto, transformaciones tanto en lo individual como en lo colectivo.

### **Agradecimientos.**

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad de Santiago de Chile por financiar una estancia en el Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas de la Universidad Pablo de Olavide (España); a todos los docentes y estudiantes que han confiado en nuestros programas formativos y a quienes han participado en este estudio. A todas las personas que han colaborado en la realización de este Diplomado, en especial a quienes han desarrollado iniciativas para la sustentabilidad agroecológica.

## **NOTAS**

[1] Investigación realizada en el marco del proyecto “Implementación de un sistema de investigación y evaluación del impacto de las iniciativas de innovación en la docencia desarrolladas por la Universidad de Santiago de Chile”, USA 1307-PMP, ejecutado por la Unidad de Innovación Educativa (UNIE) de la Vicerrectoría Académica.

[2] Pertenecientes a las 11 áreas de conocimiento definidas por la UNESCO.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aedo M, Peredo S & Schaeffer C. (2019). From an Essential Being to an Actor's becoming: Transformational learning. Experiences in Adult Education in Political Ecology. *Environmental Education Research*. 25(1): 33-45.
2. Anderson C, Maughan C & Pimbert M. (2019). Transformative agroecology learning in Europe: building consciousness, skills and collective capacity for food sovereignty. *Agriculture and Human Values* 36(3): 531-547.
3. Bisquerra-Alzina, R. (2005). La educación emocional en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 95-114.
4. Brunner, J. (2009). Educación superior en Chile. Instituciones, mercados y políticas gubernamentales (1967-2007). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Diego Portales.
5. Coolsaet, B. (2016). Towards an agroecology of knowledges: recognition, cognitive justice and farmers' autonomy in France. *Journal of Rural Studies* 47 (A):165-171.
6. Ferrando, G. (2003). Evaluación de la calidad de la educación continua, posgrados y postítulos. En: *Calidad de la Educación*. CLACSO. 11-20pp.
7. García-Cabrero, B & Navarro, J. (2001). La construcción de una metodología para el análisis de la práctica educativa y sus implicaciones en la evaluación docente. En *Evaluar para comprender y mejorar la docencia en educación superior*, México: CESU-UAM.
8. García-López J, Martínez-Soriano RM, García-Villafruela R & Ruiz-Escribano I. (2017). Transformación y éxito socioeducativo en las comunidades de aprendizaje de Albacete. En: *Una mirada internacional sobre la educación inclusiva. Propuestas de intervención pedagógica*. La Mancha: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

9. García-Ruiz, M. J. (2012). La universidad postmoderna y la nueva creación del conocimiento. *Educación XX1*, 179-193.
10. Guzmán, M.A. (2001). Interacciones emergentes: Una aproximación teórica para comprender el significado innovador de la producción curricular intra-aula. *Pensamiento Educativo* 29:319-340.
11. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). *Prácticas agroecológicas en la producción de hortalizas y vegetales*. Costa Rica: IICA.
12. Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP). (2014). *Lineamientos estratégicos. Por un Chile rural inclusivo*. Santiago de Chile: INDAP-Ministerio de Agricultura.
13. Kegan R. (2000). “What “Form” Transforms? A Constructive Development Approach to Transformative Learning.” En *Learning as Transformation. Critical Perspectives on Theory in Progress*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.
14. Levidow L, Pimbert M & Vanloqueren G. (2014). Agroecological research: conforming—or transforming the dominant agrofood regime? *Agroecology and Sustainable Food Systems* 38 (10): 1127–1155.
15. López A & García C. (2015). Percepciones acerca de la educación escolar en Chile de estudiantes egresados de enseñanza media y que participaron en un programa de talento académico. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Educativa Latinoamericana* 52(1): 4-17.
16. Mayol, A. (2012). *No al lucro. De la crisis del modelo a la nueva era política*. Santiago de Chile: DEBATE.
17. Meek, D. (2015). Learning as territoriality: the political ecology of education in the Brazilian landless workers’ movement. *The Journal of Peasant Studies* 42 (6): 1179–1200.

18. Mier y Terán Giménez Cacho M, Giraldo OM, Aldasoro, Morales H, Ferguson G, Rosset P, et al. (2018). Bringing agroecology to scale: key drivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 42 (6): 637–665.
19. Mezirow, J. (2000). Learning to think like an adult. En *Learning as Transformation. Critical Perspectives on Theory in Progress*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
20. Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paris: UNESCO.
21. Nyéléni. (2015). Nyéléni 2015—Declaration of the international fórum for agroecology. Nyéléni—forum for food sovereignty. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-Nyeleni-2015/>
22. Orellana, I. (2005). *La estrategia pedagógica de comunidad de aprendizaje en la educación ambiental: aprendiendo a construir un saber-vivir-juntos en un medio de vida compartido*. Montreal: Centro Nacional de Educación Ambiental. Universidad de Quebec.
23. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *El Trabajo de la FAO sobre Agroecología .Una Vía para el Logro de los ODS*. Roma:FAO
24. Pimbert, M. P. (2018). *Food sovereignty, agroecology and biocultural diversity. Constructing and contesting knowledge*. London: Routledge.
25. Pimbert, M. P. (2015). Agroecology as an alternative vision to conventional development and climate-smart agriculture. *Development* 58 (2-3): 286-298.
26. Peredo S, Barrera, C. (2020). El potencial transformador del aprendizaje activo en la formación agroecológica universitaria. *Revista Contribuciones Científicas y Tecnológicas* 45(1): 5-12.
27. Peredo S. (2018). Trabajo Colaborativo y Responsabilidades Compartidas: Bases para la Enseñanza Agroecológica Mediante Metodologías de Aprendizaje Activo. En: *Diálogo de saberes entre la Universidad y las comunidades: Once ex-*

perencias de Aprendizaje y Servicio (A+S). Santiago de Chile: Editorial USACH, pp. 278-299.

28. Peredo S. (2016). Agroecología y sustentabilidad. Perspectivas y experiencias para su incorporación en la enseñanza universitaria. Alemania: Editorial Académica Española.

29. Peredo S. (2015b). Agroecología y comunidad: porque cuando un estudiante PECA una GAMA de posibilidades se abren al aprendizaje solidario. *Sustentabilidades* 6(12): 212-225.

30. Peredo S. (2015a). Contribuciones en la incorporación del enfoque agroecológico en las curricula universitarias: antecedentes y reflexiones a 20 años de iniciada la travesía. *Sustentabilidades* 11.

31. Peredo S & Acuña B. (2020). *Iniciativas para la sustentabilidad. Transformando personas construyendo país*. Santiago de Chile: Editorial USACH.

32. Peredo S & Acuña B. (2016). Diplomado en Educación para el Desarrollo Sustentable, Por la senda de un futuro sustentable. En: *Universidad + Sociedad en el contexto de la educación permanente*. Montevideo: Ediciones RECLA, pp 160-173.

33. Peredo S & Aedo MP. (2016). Complejidad y multidisciplinariedad en el aprendizaje de la sustentabilidad: la experiencia del Diplomado en Educación para el Desarrollo Sustentable de la Universidad de Santiago de Chile. *Sustentabilidades* 7(14): 76-87.

34. Peredo S & Barrera C (2019a). Agroecology, Local Knowledge and Participatory Research: Articulation of Knowledge for Sustainable Use of Plant Resources in Agroecosystems In: *Ethnobotany, Local Knowledge and Traditions*. Taylor & Francis. CRC Press, pp:19-33.

35. Peredo S & Barrera C. (2019b). Evaluación participativa de la sustentabilidad entre un sistema campesino bajo manejo convencional y uno agroecológico de una comunidad Mapuche de la Región de la Araucanía (Chile)”. *Rev. FCA UNCUYO*. 51(1): 323-336.

36. Peredo S & Barrera C. (2018a). Tecnologías y prácticas agroecológicas para el diseño de agroecosistemas sustentables. En: Serie Tecnología y Sociedad, Volumen 1: Una mirada multidisciplinaria. Santiago de Chile: Ariadna Ediciones, pp.56-66
37. Peredo S & Barrera C. (2018b). Democratizando el consumo ecológico: elementos para la acción y aprendizaje colectivo en procesos de investigación acción participativa. *Agroecología* 13(2):57-69.
38. Peredo S & Barrera C. (2018c). Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología vehicular para la transición y el escalonamiento de la Agroecología. En: Abordando Desafíos, Formación Para El Entorno Socio Productivo. Volumen 2, Serie de Publicaciones Impacto en el Saber y Sentir Docente. Santiago de Chile: Ariadna Ediciones, pp.142-154
39. Peredo S & Barrera C. (2017). Usos etnobotánicos, estrategias de acción y transmisión cultural de los recursos florísticos en la localidad de Armerillo, Región del Maule (Chile). *BLACPMA* 16(4):398-409
40. Peredo S & Barrera C. (2002). Desarrollo Rural Endógeno: condiciones para una transición agroecológica desde una experiencia de producción orgánica. *CUHSO* 6:71-90.
41. Peredo S, Barrera C & Acuña B. (2017). Innovación curricular para la incorporación de la Agroecología en la formación de grado en gestión agraria: una contribución para la construcción de una ciudadanía crítica. En: Puerto de Novedades: transformaciones 2017. Volumen 1, Serie de Publicaciones Impacto en el Saber y Sentir Docente. Santiago de Chile: Ariadna Ediciones, pp. 74-88.
42. Peredo S, Vela M & Jiménez A. (2016). Determinación de los niveles de resiliencia/vulnerabilidad en iniciativas de Agroecología urbana en el suroeste andaluz. *IDESIA* 34(2): 5-13.
43. Peredo C, Arméndariz A, López-Cuadrado J & Pérez T. (2015). Calibración de ítems vía expertos utilizando Moodle. *Revista Iberoamericana de Educación* 69(1):117-132.

44. Rosset P & Altieri M. (2018). Agroecología: Ciencia y Política. La Paz-Bolivia: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).
45. Salmerón-Vílchez, P. (2002). Evolución de los conceptos sobre inteligencia. Planteamientos actuales de la inteligencia emocional para la orientación educativa. Educación XX1, 97- 121.
46. Shapiro, L. (1997). La inteligencia emocional de los niños. Bilbao: Grupo Zeta.
47. Suárez, M. (2010). Aprendizaje transformacional. El reto en la docencia de educación superior. Compás empresarial 2(4): 16-18.
48. UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre Educación Superior, Debate Temático sobre la Responsabilidad Social, la autonomía y la libertad académica de las universidades.
49. Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. Revista Iberoamericana de Educación Superior V(12): 105-117.

## EL ABP O APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ESTIMULAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS LABORALES Y HABILIDADES BLANDAS EN LOS/LAS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD TECNOLÓGICA

## THE PBL OR PROJECT BASED LEARNING AS A DIDACTIC STRATEGY TO STIMULATE THE DEVELOPMENT OF JOB SKILLS AND SOFT SKILLS IN THE STUDENTS OF THE FACULTY OF TECHNOLOGY

Mag. Paul Pastén Castro

Master of Business in Administration, Loyola College in Maryland, U.S.A.

Proyecto de Investigación Docente, UNIE – USACH.

paul.pasten@usach.cl

Departamento Tecnológicas de Gestión – USACH

Mag. Freddy Herrera Espinoza

Magister en Gerencia y Políticas Públicas, USACH.

Proyecto de Investigación Docente, UNIE – USACH.

freddy.herrera@usach.cl

Departamento Tecnológicas de Gestión – USACH

**Resumen:** El Proyecto de Innovación Docente que se presenta a continuación aborda el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de “Desarrollo Tecnológico e Innovación” para los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica, utilizando el Método de Aprendizaje basado en Proyectos, con el fin de estimular principalmente el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas, como de los conocimientos propios que se imparten en la asignatura.

Para ello se elaboró durante el proyecto un diseño microcurricular que permite que las actividades de aprendizaje planificadas, tales como Talleres, Controles y Defensa de un Proyecto de Innovación, se articulen en el semestre de modo que su desarrollo permita que los/as estudiantes vayan adquiriendo dichas habilidades y que la internalización de esto pueda ser apreciado por el docente en su avance.

Una de las razones por la cual se propuso el uso del ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos, es porque, dicha metodología permite resolver situaciones o problemas que se presentan en la realidad y que exigen de parte de los estudiantes aplicar la teoría o el conocimiento adquirido en el aula en situaciones reales, lo cual se planteó como una estrategia didáctica para estimular el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas en los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica.

Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes logran incorporar en su aprendizaje no solo las habilidades conocidas como blandas, tales como trabajo en equipo, comunicación y liderazgo, sino que también reconocen al elaborar un proyecto se requiere tener una base teórica que permita la formulación y evaluación de éste. Además, se motiva en ellos el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo. Además, cabe reconocer que esta estrategia de enseñanza responde a las exigencias del Modelo Educativo Institucional de la Universidad de Santiago de Chile.

**Palabras clave:** Desarrollo Tecnológico, Innovación, Aprendizaje basado en Proyectos, competencias laborales, habilidades blandas

**Abstract:** The Teaching Innovation Project presented below addresses the teaching and learning process of the “Technological Development and Innovation” course for students of the Technological Faculty, using the Project-Based Learning Method, in order to Stimulate mainly the development of job skills and soft skills, as well as the knowledge that is taught in the subject.

To this end, a microcurricular design was developed during the project that allows planned learning activities, such as Workshops, Controls and Defense of an Innovation Project, to be articulated in the semester so that its development allows students to acquire these skills and that the internalization of this can be appreciated by the teacher in his progress.

One of the reasons why the use of ABP or Project Based Learning was proposed is because, this methodology allows to solve situations or problems that arise in reality and that require students to apply the theory or

knowledge acquired in the classroom in real situations, which was proposed as a didactic strategy to stimulate the development of job skills and soft skills in the students of the Faculty of Technology.

When the project method is used as a strategy, students stimulate their strongest skills and develop some new ones. They are motivated by the interest in learning and a feeling of responsibility and effort. In addition, it should be recognized that this teaching strategy responds to the requirements of the Institutional Educational Model of the University of Santiago de Chile.

**Keywords:** Technological Development, Innovation, Project-based learning, job skills, soft skills.

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes Teóricos y/o de carácter empírico**

Los antecedentes que justifican el proyecto son los cambios curriculares que se efectuaron en las carreras de Tecnólogo/a, en sus ocho especialidades, y que llevaron a implementar una propuesta didáctica para el semestre lectivo de la asignatura de “Desarrollo Tecnológico e Innovación”, la cual consideró la entrega de nuevos contenidos y habilidades en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo mismo, esto representó un desafío para los/las docentes y los/las estudiantes, ya que, no solo se requiere de la entrega de contenidos teóricos, sino también el contar con estrategias de enseñanza que hagan que el curso sea motivador, desarrolle las habilidades blandas y sociales, tales como Trabajo en Equipo, Comunicación efectiva, Autoconocimiento, y Liderazgo.

Y es a partir de esto que la propuesta didáctica está respaldada en el Aprendizaje Basado en Proyectos, ya que esta metodología permitiría resolver la problemática pedagógica que se pretende abordar. Además, cabe considerar como un antecedente clave que en el Modelo Educativo Institucional de la USACH se declara que, según el sello institucional, el egresado de la Universidad de Santiago de Chile debe Trabajar en equipo, Ejercer una función de liderazgo y Desarrollar una permanente orientación hacia la innovación y el emprendimiento de nuevos desafíos.

Otra de las justificaciones que puede mencionarse es que el Proyecto dice relación con la necesidad que se aprecia por parte de los docentes de que los/las estudiantes desarrollen habilidades blandas y sociales, como comunicación efectiva, trabajo en equipo y liderazgo, y que en el proceso de su internalización tengan una retroalimentación de cómo aplican los conocimientos adquiridos en clases y en los proyectos que elaboran, ya que, de esta manera podrán también en su futuro profesional responder cabalmente a las exigencias de las

instituciones que financian proyectos, tales como, Corfo y Sercotec. Algunas de esas exigencias, son, por ejemplo: identificar la oportunidad del negocio del proyecto, o hacer un análisis de la competencia.

También se justifica porque los tópicos de economía, tecnología y emprendimiento suelen ser muy lejanos para los/las estudiantes, si es que estos no cuentan con una referencia o base práctica que les haga sentido los conceptos y modelos que explican su existencia y realidad, y es por eso, que se plantea la realización de Talleres en torno a un Proyecto con el fin de unir la teoría con la práctica.

Por otro lado, los contenidos programáticos de la asignatura serán utilizados en la vida profesional de los/las tecnólogos, ya sea, que tengan que presentar algún proyecto o elaboren propuestas de trabajo en sus organizaciones, y por lo mismo, no basta con conocer el marco conceptual, sino también que se hayan aplicado estos conceptos y los formatos que hoy en día utilizan las instituciones públicas para la postulación a proyectos.

El Marco Teórico o los antecedentes teóricos y/o empíricos de la intervención propuesta se sustentan en que el Aprendizaje Basado en Proyecto es considerado un aprendizaje colaborativo que se adapta y utiliza a un nivel superior o de educación universitaria, ya que este permite el fortalecimiento de las competencias tanto de docentes como de estudiantes.

Según estudios realizados, es posible mencionar que la metodología del aprendizaje basado en proyectos tiene efectos positivos sobre el aprendizaje y los estudios científicos realizados apoyan esta hipótesis, tal como mencionan Willard y Duffrin (2003), el ABP mejora la satisfacción con el aprendizaje y prepara mejor a los estudiantes para afrontar situaciones reales que se encontrarán en su futuro laboral. A su vez, en el estudio realizado por Rodríguez-Sandoval et al. (2010) hallaron que respecto al proceso de investigación que habían realizado los alumnos, el 30% de los estudiantes reportaban que habían aprendido bien y el 60% muy bien. Otros resultados indican que los principales beneficios reportados por algunos autores de este modelo al aprendizaje incluyen que:

- Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997; Dickinsion et al, 1998).
- Aumentan la motivación, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas (Bottoms & Webb, 1998; Moursund, Bielefeldt & Underwood, 1997).
- Integración entre el aprendizaje y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. (Blank, 1997; Bottoms & Webb, 1998; Reyes, 1998).
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones. (Bryson, 1994; Reyes, 1998).
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund, Bielefeld & Underwood, 1997).
- Establecer relaciones de integración entre diferentes disciplinas.
- Aumentar la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la comunidad.

Respecto al marco teórico que sustenta la innovación corresponde al que en la actualidad se aplica en esta metodología de ABP y que se caracteriza por lo siguiente:

Los estudiantes son el centro del aprendizaje y estos se motivan más al tener que desarrollar una actividad que está asociada a los contenidos del curso y que de esta manera pueden evaluar los resultados obtenidos.

Por otro lado, la descripción de la asignatura elaborada por la Facultad nos dice que “esta asignatura, forma parte del Bachiller en Tecnología y los conocimientos previos requeridos son de carácter general y son relevantes en la medida que el alumno posea alguna competencia básica que le permitan entender la relativa importancia de la asignatura en el contexto de su formación profesional”.

Y es por eso, que el docente a su vez pasa a ser un facilitador del aprendizaje y los estudiantes trabajan en equipos donde la comunicación, empatía y trabajo colaborativo es crucial, lo cual es también consecuente con el Modelo Educativo Institucional de la Universidad de Santiago.

Además, se ponen en práctica los objetivos curriculares del programa definidos por la Facultad, tal como el que dice relación con “Analizar procesos productivos de su ámbito de especialidad aplicando herramientas de la gestión tecnológica, para identificar problemas y formular inicialmente acciones y proyectos tendientes a resguardar la optimización de recursos y la competitividad de la empresa, desde una perspectiva de sustentabilidad”.

### **Otros beneficios de la metodología son:**

- Es posible la interdisciplinariedad de los contenidos programáticos, como economía, administración y evaluación de proyectos, lo cual permite tener una mirada sistémica sobre estos tópicos y contenidos de aprendizaje.
- Los resultados del aprendizaje pueden ser evaluados desde diversas modalidades que van desde lo formativo a través de las actividades tipo Taller hasta las evaluaciones sumativas.
- Se conecta el proyecto con la realidad laboral siendo esto quizás uno de los aspectos más relevantes, ya que, lo aprendido en clases será más significativo. Los estudiantes fortalecen su aprendizaje a través de la presentación y defensa de un proyecto, y que se evalúa a través de una rúbrica y que permite al docente retroalimentar al estudiante sobre los resultados del aprendizaje.
- Se incorporan TICs en el aprendizaje de los estudiantes, tal como un software que acompaña el desarrollo del proyecto.

Respecto a las Habilidades Blandas que se han mencionado antes, se entenderá como habilidades blandas “a un conjunto de habilidades no-cognitivas esenciales para aprender y desempeñarse exitosamente en el trabajo” (Singer, et. al. 2009). Estas habilidades son parte del “saber ser”, es decir como debe ser una persona o qué habilidades debe poseer para desarrollar actividades y para relacionarse con los demás.

Como habilidades blandas se pueden mencionar las siguientes: Trabajo en equipo, comunicación, autosuperación, autoconfianza, iniciativa, toma de decisión, planificación, innovación, motivación, capacidad de asumir riesgos y compromiso.

Estas habilidades responden a competencias emocionales relacionadas con la inteligencia emocional de cada persona.

Los Objetivos que se propuso el Proyecto son los siguientes:

### **Objetivo General**

Desarrollar las competencias laborales y habilidades blandas en los/las estudiantes de la asignatura de “Desarrollo Tecnológico e Innovación”.

### **Objetivos Específicos**

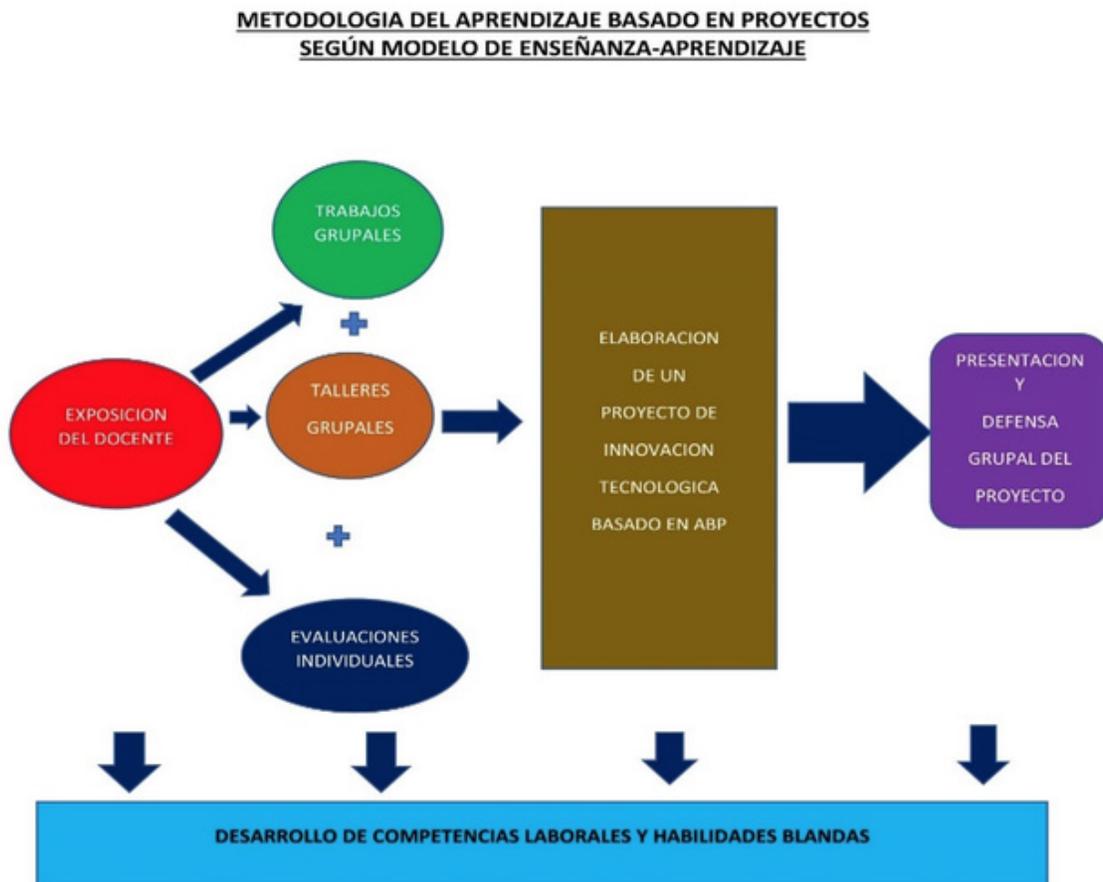
1. Aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.
2. Diseñar una metodología práctica que permita motivar y dar sentido a los aprendizajes de los estudiantes de la carrera de Tecnología en sus varias especialidades.
3. Enseñar a elaborar proyectos tecnológicos y propuestas de trabajo junto con una defensa activa de este.
4. Evaluar los logros que se alcancen en el aprendizaje y retroalimentar a los estudiantes en sus debilidades y fortalezas.

## Metodología

La metodología utilizada durante el Proyecto se basó principalmente en aplicar las siguientes actividades pedagógicas para el aprendizaje de los/las estudiantes lo cual comprendió la participación de los/las estudiantes de las ocho especialidades de Tecnología. Además, participaron algunos académicos de la asignatura, con quienes se compartió la experiencia que se llevó a cabo.

- **Exposición del Docente:** en esta fase el docente junto con presentar y explicar los contenidos temáticos de la asignatura va delineando la elaboración del proyecto de innovación docente.
- **Trabajos Grupales:** corresponde a trabajos de grupo que realizan los/las estudiantes con el fin de aprender colaborativamente, enfrentar problemas y exponer sus conclusiones, entre otros. También son actividades evaluativas que realizan los/las estudiantes y que buscan aplicar los contenidos temáticos de la asignatura en el proyecto que desarrollan y además que utilicen el instrumental teórico presentado en el aula y que han aprendido individual y grupalmente.
- **Evaluaciones individuales:** corresponde a las evaluaciones tipo prueba o control que realiza el/la estudiante.
- **Proyecto de Innovación Tecnológico:** es la elaboración del proyecto tecnológico que se desarrolla según el formato entregado al comienzo del curso y que permite que los/las estudiantes en forma grupal elaboren un proyecto hasta la fase de prototipo para ser presentado al término del curso. El formato del proyecto les exigirá responder a preguntas como:
  - o Descripción del Proyecto.
  - o Estado del Arte de la Innovación.
- **Presentación y Defensa del Proyecto:** fase final del curso donde los/las estudiantes presentan el proyecto (con o sin prototipo) y lo defienden ante una comisión.

Diagrama N° 1: Aplicación del Método ABP en la asignatura.



- **Exposición del Docente:** en esta fase el docente junto con presentar y explicar los contenidos temáticos de la asignatura va delineando la elaboración del proyecto de innovación docente.
- **Trabajos Grupales:** corresponde a trabajos de grupo que realizan los/las estudiantes con el fin de aprender colaborativamente, enfrentar problemas y exponer sus conclusiones, entre otros.
- **Talleres Grupales:** son actividades evaluativas que realizan los/las estudiantes y que buscan aplicar los contenidos temáticos de la asignatura en el proyecto que desarrollan y además que utilicen el instrumental teórico presentado en el aula y que han aprendido individual y grupalmente.
- **Evaluaciones individuales:** corresponde a las evaluaciones tipo prueba o control que realiza el/la estudiante.
- **Proyecto de Innovación Tecnológico:** es la elaboración del proyecto tecnológico que se desarrolla según el formato entregado al comienzo del curso.
- **Presentación y Defensa del Proyecto:** fase final del curso donde los/las estudiantes presentan el proyecto (con o sin prototipo) y lo defienden ante una comisión.

Los instrumentos utilizados fueron la metodología de enseñanza que se conoce como Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) y que puede ser definida como un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al. 1998; Harwell, 1997).

Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. El constructivismo se apoya en la creciente comprensión del funcionamiento del cerebro humano, en cómo almacena y recupera información, cómo aprende y cómo el aprendizaje acrecienta y amplía el aprendizaje previo. El constructivismo enfoca al aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los seres humanos aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, en base a conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001).

En el Aprendizaje Basado en Proyectos se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante. (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999).

## **Resultados**

Con el fin de recoger información sobre el uso de la metodología del ABP se elaboró el siguiente diseño metodológico que permitiera hacer un análisis sobre sus resultados. De este modo se definió la siguiente dimensión, variables e indicadores.

Tabla N° 1: Diseño metodológico para medir el uso del ABP.

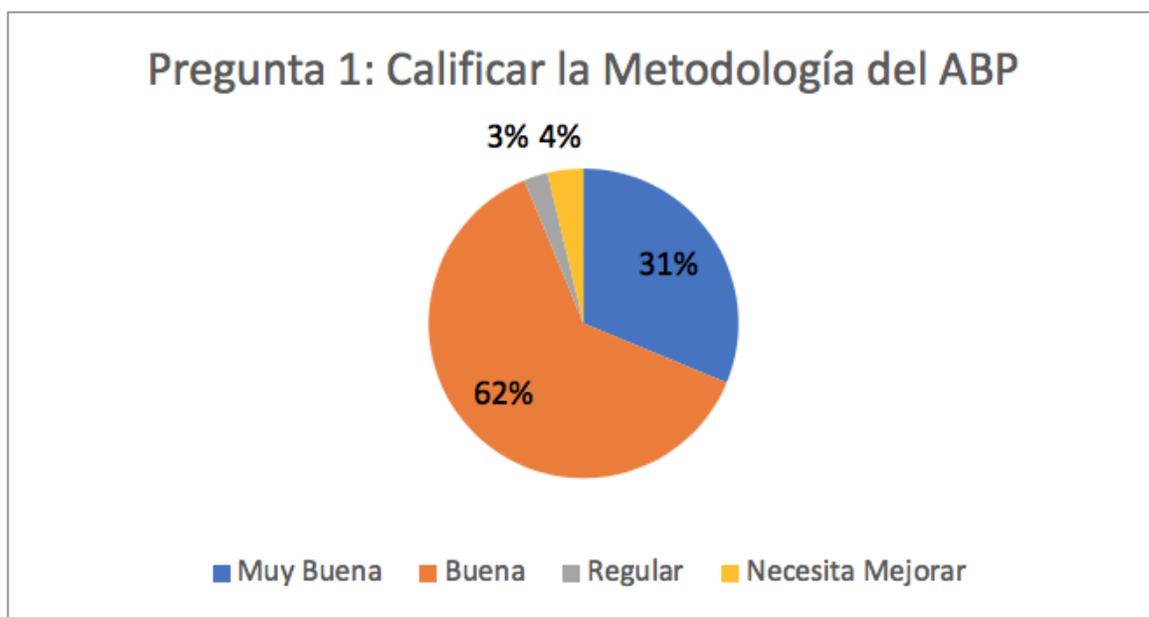
DIMENSION	VARIABLE		INDICADOR
Habilidades Blandas	Habilidad Social	Trabajo en Equipo	Descripción de las habilidades que se observa poseen los estudiantes
		Comunicación Asertiva	
		Toma de Decisión	
	Autoconciencia	Autosuperación	
		Perseverancia	
		Autoconfianza	
		Iniciativa	
	Autoregulación	Planificación	
		Organización	
		Capacidad de asumir riesgos	
		Innovación	
	Motivación	Motivación	
		Compromiso	

A partir de esto, se elaboró una encuesta a los alumnos que contenía las siguientes cuatro preguntas:

1. ¿Cómo califica usted la metodología del aprendizaje basado en proyectos que se utilizó en la asignatura de Desarrollo Tecnológico e Innovación para el diseño del proyecto grupal?
2. ¿Cuál de los siguientes aspectos considera usted que mejoró en la asignatura con el uso de esta metodología de enseñanza-aprendizaje?
3. ¿Cómo califica usted los Talleres que se realizaron?
4. ¿Cómo evalúa usted la Defensa Oral de su proyecto?

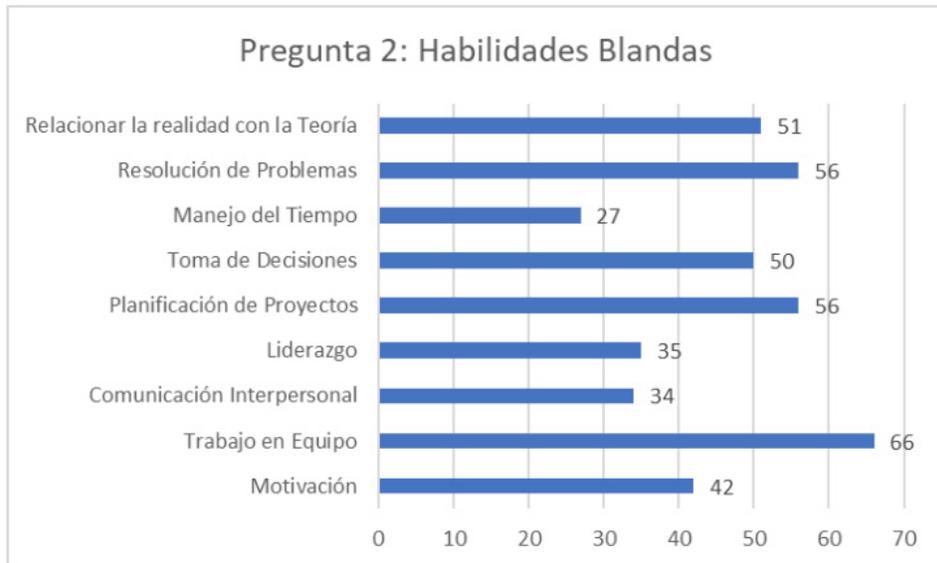
La que una vez aplicada a los/las estudiantes (n = 85), se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico N° 1: Calificar la metodología del ABP.



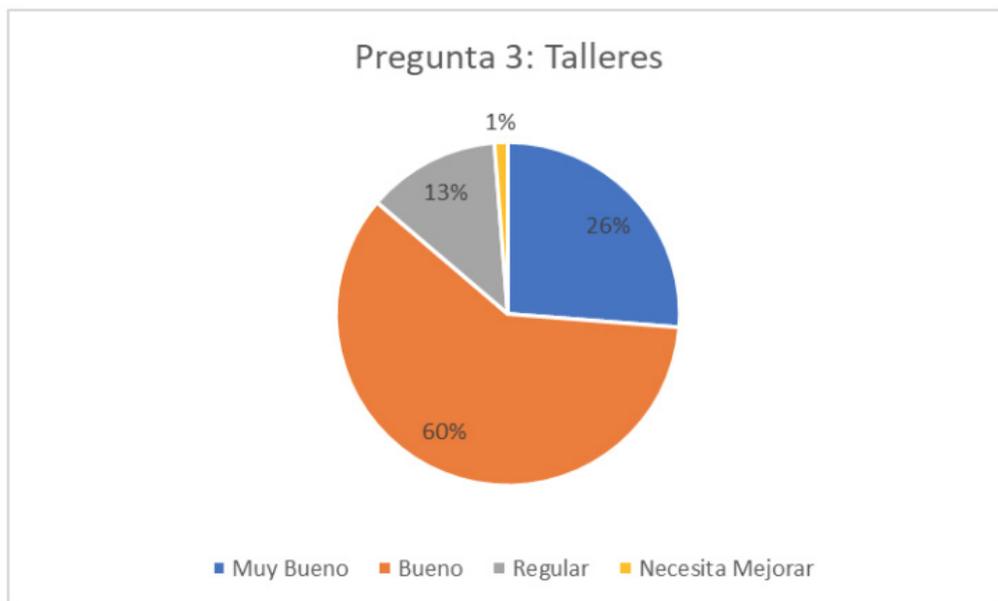
Según se aprecia en las respuestas a la Pregunta 1, en su gran mayoría los/las estudiantes calificaron como Muy Buena (31%) y Buena (62%) la metodología utilizada en la asignatura. Solamente un 3% la consideró regular, y un 4% que esta debe mejorar.

Gráfico N° 2: Habilidades Blandas.



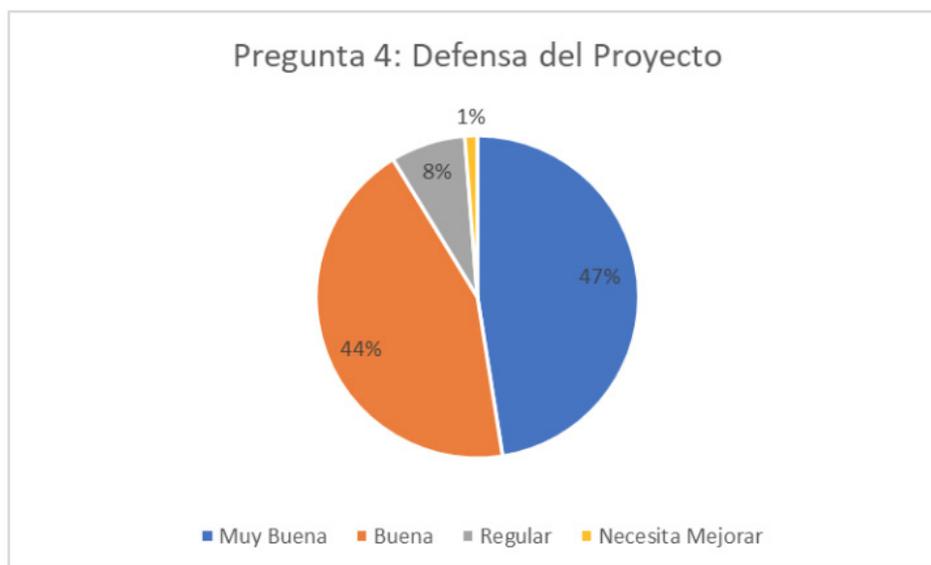
Respecto a la Pregunta 2 que se refiere a las habilidades blandas que los/las estudiantes consideraron se desarrolló más, estas fueron las siguientes: Trabajo en Equipo (66%), resolución de Problemas y Planificación de Proyectos (56%), Relacionar la realidad con la Teoría (51%), Toma de Decisiones (50%) y Motivación (42%).

Gráfico N° 3: Calificación de los Talleres.



En la Pregunta 3 referida a la calificación de los Talleres en su gran mayoría se clasificaron como Muy Bueno (26%) y Bueno (60%). Solamente un 13% los consideró Regular y un 1% consideró que Necesitan Mejorar.

Gráfico N° 4: Defensa del Proyecto.



Según se observa en los resultados de la Pregunta 4 un 47% de los estudiantes opinó que la Defensa del Proyecto fue muy buena, y un 44% lo calificó de buena. Solamente un 8% consideró que fue regular y un 1% que se necesita mejorar.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la hipótesis que se planteó en la elaboración del proyecto se confirmó, ya que una de las Habilidades Blandas que los estudiantes consideraron que se había desarrollado más fue la de Trabajo en Equipo (66%), es decir una de las conclusiones obtenidas es que la metodología del ABP permite el desarrollo de competencias laborales y habilidades blandas en los/las estudiantes de la Facultad Tecnológica como se propuso en el Proyecto de Innovación Docente.

Además, tanto las habilidades de Resolución de Problemas y Planificación de Proyectos obtuvieron un 56%.

## Otra de las conclusiones son las siguientes:

- El proyecto logra impactar positivamente en la adquisición de habilidades blandas por parte de los/las estudiantes, como en la aplicación de los conocimientos teóricos de la asignatura.
- Se logró aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Desarrollo Tecnológico e Innovación la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Se diseñó una metodología práctica que permite que los/las estudiantes se motiven en clases y le den un sentido a los aprendizajes que realizan.
- Los docentes enseñan a elaborar proyectos tecnológicos y propuestas de trabajo junto con una defensa activa de este.
- Se evalúan los logros que los/las estudiantes alcanzan en el aprendizaje, a través de una retroalimentación de sus debilidades y fortalezas.

Respecto a la posibilidad de continuidad del proyecto esto siempre es posible, ya que a partir de los resultados y conclusiones se aprecian nuevas perspectivas y posibilidades de incorporar otras variables, como, por ejemplo, el desarrollo del liderazgo en los /las estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Willard, K. Duffrin, MW. Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items. *Journal of Food Science Education*, 2003, 2, 69-73.
2. Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.
3. Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)
4. Bottoms, G. & Webb, L.D. (1998). *Connecting the curriculum to "real life."* Breaking Ranks: Making it happen. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals. (ERIC Document Reproduction Service No. ED434413)

5. Moursund, D., Bielefeldt, T., & Underwood, S. (1997). Foundations for The Road Ahead: Project-based learning and information technologies. Washington, DC: National Foundation for the Improvement of Education. Retrieved July 10, 2002, from <http://www.iste.org/research/roadahead/pbl.html>
6. Bryson, E. (1994). Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas? Unpublished manuscript. (ERIC Document Reproduction Service No. ED392513)
7. Reyes, R. (1998). Native perspective on the school reform movement: A hot topics paper. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X. Retrieved July 10, 2002, from learning overview. Novato, CA: Buck
8. Singer, M., Guzmán, R. & Donoso, P. (2009). Entrenando Competencias Blandas en Jóvenes. Escuela de Administración. Pontificia Universidad Católica de Chile. Retrieved December 16, 2019, from [http://www.inacap.cl/tportal/portales/tp90b5f9d07o144/uploadImg/File/PDF/Entrenando\\_Competicencias\\_Blandas\\_en\\_Jovenes.pdf](http://www.inacap.cl/tportal/portales/tp90b5f9d07o144/uploadImg/File/PDF/Entrenando_Competicencias_Blandas_en_Jovenes.pdf)
9. Harwell, S. (1997). Project-based learning. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 23–28). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586)
10. Karlin, M. & Vianni, N. (2001). Project-based Learning. Medford, Oregon: Jackson Education Service District.
11. Vygotsky, L. S. (1988). Desarrollo de los procesos psicológicos superiores. México: Grijalbo.
12. Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). Why do projectbased learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education. Retrieved June 25, 2002, from <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>
13. [Usach]. (s.f.). Recuperado 15 septiembre, 2018, de <https://www.usach.cl/modelo-educativo-institucional-mei-2014-0>

## ELABORACIÓN DE TEXTOS DE ESTUDIO PARA LA UTILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DIGITALES Y NORMALIZACIÓN PLANIMÉTRICA EN EL MEJORAMIENTO DEL LENGUAJE GRÁFICO EN DISEÑO INDUSTRIAL

## DEVELOPMENT OF STUDY TEXTS FOR USE OF DIGITAL RESOURCES AND PLANIMETRIC NORMALIZATION IN THE IMPROVEMENT OF GRAPHIC LANGUAGE IN INDUSTRIAL DESIGN

Mag. Álvaro Sebastián Aguirre Boza  
Magister en Arquitectura  
Académico del Departamento de Tecnologías de Gestión  
Universidad de Santiago de Chile.  
alvaro.aguirre@usach.cl

Mag. Cristóbal Moreno Muñoz  
Máster en Pedagogía  
Jefe de Carrera de Tecnología en Diseño Industrial  
Departamento de Tecnologías de Gestión  
Universidad de Santiago de Chile  
cristobal.moreno.m@usach.cl

**Resumen:** La forma de expresión del alumno del Tecnólogo en Diseño en Diseño Industrial es en gran medida, por medio de los recursos gráficos. Si bien la presentación, discusión y análisis de un proyecto de diseño industrial se realiza por medio escrito u oral, éste en gran medida se expresa de forma gráfica. La planimetría normalizada realizada en sistemas digitales como el CAD (Computer Aided Design) y la representación tridimensional generada a partir de software de modelado para mostrar ideas o productos con un alto grado de precisión, hoy día se han convertido en un estándar en la especialidad.

El dominio de estas técnicas y la teoría que las sustenta son complejas, difíciles y áridas, tanto en su entendimiento como en la memorización de procesos, manejo de equipos y software, lo que produce al alumno una sobrecarga de

esfuerzo en su utilización, muchas veces sin el éxito esperado, lo que genera una profunda frustración en él.

Por estas razones se planteó como objetivo el desarrollar textos de estudio y guías de aprendizaje sobre estos conocimientos, para que el alumno pueda utilizarlas como ayuda para mejorar el trabajo de modelado, construcción y edición de modelos tridimensionales en CAD, tanto para su utilización como estudiante, como para su uso profesional.

**Palabras clave:** Diseño Industrial; CAD; Modelado 3D; Nurbs; Parametrización.

**Abstract:** The way of expression of the student of the Technologist in Industrial Design is, greatly, through graphic resources. Although the presentation, discussion and analysis of an industrial design project is done by writing or oral means, it is greatly expressed by graphic way. The standardized planimetry done in digital systems as CAD (Computer Aided Design) and the three-dimensional representation generated from modeling software to show ideas or products with a high degree of precision, today have become a standard in the specialty.

The knowledge of these techniques and the theory that support it are complex, difficult and arid as much in its understanding as in processes memorization, use of equipment and software which causes to the student an effort overburden in their use, many times without the expected success, which generates deep frustration in him.

For these reasons the need of develop study texts and learning guides about these knowledges was born, so that the student can use it as an aid to improve the work of modelling, construction and editing of three-dimensional models in CAD, as much for its use as student, as its professional use.

**Keywords:** Industrial Design; CAD; 3D Modelling; Nurbs; Parameterization.

## INTRODUCCIÓN

El Diseño Industrial, es una disciplina que se da a conocer y se expresa de forma gráfica, ya sea desde una perspectiva técnica en base a planimetrías y documentación técnica, como también desde una mirada expresiva, buscando representar de la forma lo más real posible un diseño futuro que aún se encuentra en desarrollo.

La importancia de este modo de expresión se basa en que una documentación gráfica realizada de forma clara y con oficio, permite presentar y dar a conocer una idea o un proyecto de forma muy nítida y precisa. Esto, además, permite la utilización de muy poca información escrita, la que generalmente tiene distintas interpretaciones dependiendo de quién la lea, lo que muchas veces genera errores de comprensión.

La expresión gráfica del diseño, a muy corto andar en el avance de la carrera, se transforma para el alumno en un segundo lenguaje, es el modo en como éste se va a expresar tanto en su paso por la Universidad como en su vida profesional. La sobrecarga que implica entender y aplicar este lenguaje sumado al manejo y utilización de instrumentos digitales, como recurso útil de trabajo, provoca que no se asimile en su totalidad, generando como resultado un pobre manejo de la expresión gráfica y también, un débil manejo de los instrumentos relacionados a la expresión de ésta.

El perfil profesional del Tecnólogo en Diseño Industrial declara a un “especialista táctico y operativo” que forma a un trabajador de mando medio dentro de la cadena productiva industrial, esto implica que debe poseer un manejo del lenguaje gráfico - técnico desarrollado para poder entender lo que la plana directiva de la empresa le presenta, y a la vez, poder comunicar de forma efectiva al técnico u obrero las directrices para desarrollar un trabajo dado. La mayor parte de esta comunicación es realizada por medio de documentación gráfica, la que el Tecnólogo en Diseño Industrial debe saber producir, manejar e interpretar desde su etapa más temprana como estudiante.

Durante la etapa universitaria el alumno adquiere dichos conocimientos en las asignaturas de “Gráfica de la Ingeniería”, “Sistemas Paramétricos” y “Modelado y Representación 3D” y las pone en práctica en las asignaturas “Taller de Diseño Conceptual” del tercer semestre, “Taller de Diseño Industrial I” del cuarto semestre, “Taller de Diseño Industrial II” del quinto semestre y “Taller de Diseño de Productos” del sexto semestre. Sin embargo, las tres primeras asignaturas, que es en donde el alumno adquiere los conocimientos de expresión gráfica, tienen una base conceptual que da cuenta de las temáticas y su aplicación, una base técnica asociada al dibujo de la ingeniería y el uso de sus recursos gráficos y por último una base práctica que corresponde al manejo de software gráfico asociado a la especialidad. Esto provoca que el alumno, si bien maneja lo conceptual, no logre asimilar en su totalidad lo técnico y práctico de estas asignaturas. Esta situación genera un déficit importante en las capacidades de comunicación gráfica en el alumno, por lo que es fundamental reforzar el proceso técnico y práctico. Para esto es necesario generar un manual que explique de forma clara todos los aspectos técnicos sobre el modelado tridimensional, el modelado paramétrico y la normalización del dibujo planimétrico y que a la vez explicita las prácticas necesarias para trabajar con los softwares asociados a esta labor.

### **El objetivo general de la investigación fue:**

- Diseñar e implementar textos de estudio que permita el fácil manejo de instrumentos digitales para la construcción de modelos tridimensionales y normalización planimétrica de forma que facilite el desarrollo del lenguaje gráfico asociado a la especialidad del Diseño Industrial.

### **Antecedentes Teóricos**

Hoy en día, es innegable el rol que tienen las instituciones de educación superior como productora y reproductora de conocimientos científicos que cobran especial relevancia en los espacios de interacción social de las personas. El compromiso de las universidades con la vida comunitaria, con las necesidades de los ciudadanos y el ejercicio democrático implican el desarrollo de conocimientos construidos socialmente sobre la base del respeto de las similitudes y las particularidades de cada grupo humano.

Al respecto, es la Universidad la institución encargada de promover y desarrollar acciones tendientes a visibilizar acciones de responsabilidad social universitaria y empresarial. A través de su misión, visión y propósitos principales, según los planteamientos de Hernández Arteaga et al. (2017) estas instituciones ejercen funciones sustantivas que “...propician la formación integral de la persona, el ciudadano y el profesional; y desde la investigación, orienta la creación, desarrollo e innovación para lograr impactos particulares en la sociedad, diferentes a aquellos que generan otras organizaciones como la empresa o el Estado...”.

De lo anterior, es fundamental rescatar el concepto de formación integral de las personas a las cuales la Universidad proporciona formación. En tal sentido, el siglo XXI impone importantes desafíos en torno a la formación centrada en el estudiante. Es así como Tonón (2018) refiere que una nueva mirada del rol de la universidad en su relación con la comunidad “...ha de considerar la transmisión de conocimiento científico y a su vez avanzar sobre una propuesta de desarrollo humano, colocando al proceso de construcción de ciudadanía en el centro del escenario...”.

El principio de integralidad conlleva a generar constantes reflexiones en torno a cómo la Universidad ejerce su rol en la sociedad. Es posible hablar de un “currículo oculto” de la universidad, algo que escapa o va más allá de la declaración de los principios anteriormente nombrados, como la misión y visión conocida y memorizada por todos. Es más bien, el cotidiano de la relación universidad-sociedad. Bajo esta línea argumentativa, es menester indicar que la principal preocupación de las universidades públicas, como afirma Gasca-Pliego y Olvera -García (2011) se encuentra en los recursos humanos en formación y, sobre todo, en el papel que ejerzan en la esfera de lo público y en la construcción de un sistema democrático. Respecto del papel que ejercen en lo público estos recursos humanos, la Universidad del siglo XXI adquiere vital importancia en términos de creación, promoción e innovación en la sociedad del conocimiento. La formación de excelencia perseguida por los entornos universitarios será entonces posible, en la medida que estas organizaciones se relacionen de manera estrecha con el entorno bajo el cual ejercen su rol y según la forma en que estas responden a los desafíos que imponen y demandan la globalización, las empresas y principalmente, los recursos humanos que están formando.

Frente a estos desafíos, y retomando las afirmaciones de Hernández Arteaga et al. (2017) a las universidades “...les corresponde la responsabilidad de vin-

cularse con la sociedad en la comprensión de sus problemas y desafíos, para afrontarlos de manera eficaz; por esta razón, para la universidad y la empresa del siglo XXI, es prioridad promover acciones que visibilicen el cumplimiento de la responsabilidad social a través de sus funciones sustantivas, propiciando el desarrollo desde la dimensión humana... ” (pág. 147).

Con relación a esta responsabilidad, y con base en el Modelo Educativo Institucional (2013-2014), la Universidad de Santiago de Chile responde a esta vinculación social mediante una larga tradición de compromiso y colaboración con el desarrollo sociocultural, productivo y democrático del país. Frente a ello, la Universidad impulsa la relación con su entorno mediante un componente esencial que favorece la mejora de los aprendizajes, al promover la comprensión y participación de sus estudiantes y cuerpo docente, en la realidad social, profesional y productiva del país.

Al observar con detenimiento lo anterior, es posible rescatar que nuevamente se infiere el concepto de la educación integral y de excelencia que deben promover las universidades públicas. Según el Modelo Educativo Institucional de la Universidad de Santiago, la Universidad:

“Contribuye a la formación de capital humano avanzado, profesionales y ciudadanos con opinión fundamentada de su realidad y comprometidos con los desafíos que enfrenta su entorno profesional y social. Este elemento se encuentra presente en la labor que realizan a diario las unidades académicas, por lo que se ha considerado que la actualización debe explicitar este quehacer como un componente que tributa al proceso formativo del estudiantado...”

De acuerdo con lo anterior, junto con promover la formación integral de capital humano avanzado, para las universidades se hace imperiosa la necesidad de modificar y/o adaptar las prácticas tradicionales de enseñanza y la concepción que tienen las instituciones del estudiante respecto de su propio proceso formativo. Es este, en suma, otro de los desafíos a los cuales las universidades del siglo XXI se ven enfrentadas: la promoción de un enfoque formativo en el cual sean los alumnos quienes tengan un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo autónomos y capaces de aprender durante todo el trayecto de su vida personal y profesional.

Según De Miguel (2006) citado en Lobato Fraile y Guerra Bilbao (2016), “... uno de los efectos para la docencia más proclamados del Proceso de Bolonia, es la formación por competencias centrada en el aprendizaje activo del estudiante, y la consideración de su trabajo académico como el núcleo del proceso educativo...”. Se desprende de aquello, que la dinámica del aprendizaje ya no está centrada en la transmisión pasiva de saberes sino en la transformación del estudiante como forjador de su propio proceso de aprendizaje, mediante la construcción activa de conocimientos y el desarrollo de competencias en cada estudiante, con base en las propuestas de aprendizaje que desarrollan los profesores y viceversa, el profesor aprendiendo de sus estudiantes y a la vez, percibiendo y detectando falencias formativas y elaborando estrategias de mejora continua de un proceso formativo, que a fin de cuentas, es mutuo.

En esta relación, el Modelo Educativo de la Universidad de Santiago se refiere a la centralización del proceso educativo con un estudiante activo dentro del mismo, indicando que:

“Al considerar al estudiante como centro del proceso formativo, la enseñanza adquiere un papel primordial, en el entendido que la construcción del conocimiento se lleva a cabo a partir de una serie de mecanismos que consideran la mediación del docente en conjunto con el trabajo individual del estudiante”.

Es así como la Universidad de Santiago de Chile realiza una serie de acciones que persiguen instaurar en el proceso formativo del estudiante, el sello institucional de esta casa de estudios, sello que se comprende del trabajo en equipo, liderazgo, aprendizaje autónomo, la orientación hacia la innovación y el emprendimiento, postura ética, la responsabilidad social y conciencia ciudadana, el conocimiento acabado de su lenguaje materno y el propender al conocimiento de otros idiomas y de la cultura donde está inmerso y la adaptabilidad a condiciones y características de los escenarios profesionales o académicos que debe enfrentar (MEI, 2014).

Entre estas acciones, se destaca según el Modelo Educativo antes citado, que:

1. La Universidad ofrece cursos específicos de formación integral, los que promueven la formación de los atributos del sello institucional.
2. Todos los programas de estudio explicitan los atributos del sello institucional en sus perfiles de egreso y estructura curricular.

3. Los docentes explicitan en la planificación e implementación del proceso de enseñanza y evaluación, aquellos componentes del sello institucional vinculados a su asignatura.
4. Las unidades académicas y la Universidad en su conjunto deben promover el desarrollo del sello institucional a través de actividades complementarias a la formación regular de los programas y carreras.

Cabe preguntarse tras lo anterior, y con el enfoque del proyecto en cuestión, cuáles son algunas de las iniciativas que adopta la carrera de Tecnólogo en Diseño Industrial para promover el sello institucional de la Universidad de Santiago. La carrera Tecnología en Diseño Industrial nace el año 2002 como resultado de la transición de la carrera de Técnico Universitario a la carrera de Tecnología con especialidad, lo que implicó en ese entonces realizar la transición de un perfil de egreso técnico a un perfil de egreso profesional. En esta transición la anterior carrera de Técnico en Dibujo Industrial se modifica para dar paso a la carrera Tecnólogo Diseño Gráfico Industrial que posteriormente fue renombrada a su actual nombre de Tecnología en Diseño Industrial. La carrera de Tecnología en Diseño Industrial forma a un profesional táctico y operativo que contribuye al desarrollo o mejoras de productos y servicios para la industria manufacturera; ya sea en el diseño o rediseño de éstos, o en la optimización de procesos productivos (Aguirre et al. 2018).

El programa de la carrera de Tecnología en Diseño Industrial comprende 6 semestres correspondientes a 3230 horas de clases pedagógicas y 180 SCT (sistema de créditos transferibles) Chile. El currículo se estructura en base a un plan común de Bachiller en Tecnologías, plan común para todos los tecnólogos pertenecientes a la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, el que comprende asignaturas distribuidas entre el primer y tercer semestre, más asignaturas correspondientes a la especialidad del Diseño Industrial que se distribuyen a lo largo de los 6 semestres pero que tienen un mayor a nivel de la especialidad en los últimos 4 de éstos.

En relación con el rol o actuación profesional de un Diseñador Industrial, es posible citar a Cuenca (2014), quien plantea que:

El rol del diseñador industrial debe enfatizarse en crear productos necesarios para las personas, con procesos productivos más limpios y eficientes, tomando las decisiones adecuadas para favorecer los costos y ayudar a conservar el medio ambiente, optimizar los tiempos de producción y cumplir con las expectativas de mercado.

Esta definición de “ejes” es lo que se define en la matriz de consistencia de la propia carrera como “Áreas de Desempeño” y que están precisadas como “Gráfica para el Diseño”, “Tecnología para el Diseño” y “Conceptualización y Resolución en Diseño”. Estas áreas de desempeño abarcan tanto asignaturas del bachiller en tecnologías como de la especialidad de la carrera y no están declaradas de forma explícita en la malla curricular de la carrera, sino que es parte de la definición conceptual del desarrollo del rediseño que se materializa a través del desarrollo de la matriz de consistencia (Aguirre et al. 2018)

El área de desempeño Gráfica para el Diseño se refiere a lo que se comprende por la Expresión Gráfica de Ideas y conceptos, más la Elaboración e Interpretación de Planos de Fabricación. Las asignaturas comprendidas en esta área de desempeño son: Geometría Descriptiva, Expresión Gráfica, Aplicaciones Computacionales de la Especialidad, Gráfica de la Ingeniería, Sistemas Paramétricos, Modelado y Representación 3D y Prototipado y Fabricación. Esta última, si bien tiene el foco puesto en el desarrollo de prototipos, estos son realizados inicialmente por medio de software gráfico para posteriormente producirse por medio de herramientas digitales de prototipado.

El área de Tecnología para el Diseño está referida a la Arquitectura del Producto, en lo que comprende el desarrollo de partes y piezas, y los Procesos y Mejoras de Fabricación. Las asignaturas comprendidas en esta área de desempeño son: Desarrollo Tecnológico e Innovación, Procesos y Operaciones, Tecnología Componentes Mecánicos, Sistemas Integrados de Gestión, Tecnología y Desarrollo en Polímeros, Costos y Optimización de Productos, Control de Procesos Productivos, Tecnología y Desarrollo de Matrices, Tecnología de Manufacturas y Diseño de Interacción.

El área de Conceptualización y Resolución en Diseño está referida a la Aplicación de Metodologías Científico – Técnicas en el Desarrollo de un Producto y a la Evaluación de productos existentes. Las asignaturas comprendidas en esta área de desempeño son: Introducción a la Especialidad Tecnológica, Taller

de Diseño Conceptual, Ergonomía, Taller de Diseño Industrial I, Ergonomía del producto, Taller de Diseño Industrial II, Taller de Diseño de Producto.

Si bien hay asignaturas que no están comprendidas en algunos de estos ejes, de igual forma pertenecen al currículo académico, ya sea por pertenecer a la formación del bachiller en tecnologías o al complementar de forma indirecta alguna asignatura que está contenida en algunos de los ejes señalados. Tal como lo señala el Modelo Educativo Institucional (2007), define asignatura como “unidades de enseñanza-aprendizaje, usualmente de una duración estándar, centradas en aprendizajes principalmente disciplinarios y con énfasis en la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas específicas” (2012-2013:19). Es el caso de asignaturas transversales como álgebra o cálculo o los cuatro niveles de inglés que se distribuyen desde el inicio de la carrera durante 4 semestres consecutivos (Aguirre et al, 2018).

Ahora bien, al retomar el cuestionamiento realizado sobre cuáles son algunas de las iniciativas que promueve la carrera de Tecnología en Diseño Industrial para desarrollar el aprendizaje centrado en el estudiante, es posible mencionar, tal como en la introducción del artículo, que los alumnos que cursan las asignaturas de “Gráfica de la Ingeniería” “Sistemas Paramétricos” y “Modelado y Representación 3D” poseen ciertas falencias en términos técnicos y prácticos, aun cuando adquieren un amplio pool de conocimientos técnicos, lo que genera un déficit considerable en las competencias de comunicación gráfica del alumnado, lo que motiva a la toma de acciones para reforzar el proceso antes mencionado y aminorar las debilidades formativas pesquisadas.

Es menester relevar que desarrollar iniciativas acordes a la sociedad del conocimiento, no sólo implica un desafío para el proceso formativo de los estudiantes, sino que también para el proceso formativo de los docentes. Según Bautista et al (2006) citado en Sierra Villamil (2016) en la educación del siglo XXI se afirma que:

“Las competencias docentes deben estar dirigidas a las competencias de la sociedad del conocimiento, debido a la flexibilidad de los procesos educativos que actualmente surgen de requerimientos del contexto. Desde esta perspectiva, la comunicación es un elemento de mediación del aprendizaje y de la enseñanza, lo cual ofrece soportes innovadores como los entornos virtuales de aprendizaje, que permiten crear herramientas que favorecen el aprendizaje colaborativo de forma dinámica y creativa...”

Dentro de estas herramientas, surge el objetivo general del proyecto, que tuvo relación con diseñar e implementar textos de estudio digitales en la carrera de Tecnólogo en Diseño Industrial, que le permitan al alumno manejar de manera más fácil los instrumentos que permiten la construcción de modelos digitales y la normalización planimétrica. De ello, se presupone un desafío al considerar el avance de la tecnología y la utilización de herramientas digitales que dejan al libro de texto impreso en un segundo plano en la educación de la sociedad del conocimiento.

He aquí que surge el concepto de cultura digital y como las universidades se adaptan a: en primer lugar, las exigencias tecnológicas que imponen cambios en las estructuras curriculares y los programas de estudio, y segundo, las exigencias de un alumnado que trae ya incorporada esta cultura. Al respecto, la cultura digital según Flores-Carrasco et al. (2017) “...se refiere a la cultura derivada de lo que conocemos como sociedad de la información que tiñe las relaciones sociales, los modelos de generación del conocimiento y los procesos productivos...” (pág. 4). En suma, a lo anterior se le agrega que los soportes digitales comprenden hoy en día nuevas habilidades y competencias para comprender la lectura y la interpretación que se hace de ellos, ya sean textos, imágenes, tablas, entre otros formatos.

Es así como comprender hoy implica según Pérez (2012) citado en Flores-Carrasco (2017), “...el dominio de varias competencias, por ejemplo, saber leer críticamente, leer en varias lenguas, en formatos y soportes diversos...” (pág. 7). En ese sentido, y citando a Coiro (2011) referido por Flores-Carrasco et al (2017) es posible afirmar que la lectura “...se ha complejizado con la presencia de textos electrónicos que demandan destrezas y habilidades más allá de las necesarias para la comprensión de lectura impresa convencional lineal...” (pág. 7). Ambos planteamientos sugieren que la mera proporción de un recurso digital para los alumnos del Tecnólogo en Diseño Industrial no basta para mejorar las deficiencias que se han observado en el desempeño estudiantil y profesional de quienes cursan esta carrera.

De lo anterior entonces, se desprende la idea de que el diseño de estos manuales para fortalecer dichas deficiencias, deben ser claros y expresar con precisión los aspectos técnicos del modelado tridimensional, el modelado paramétrico y la normalización del dibujo planimétrico, a la vez que explicitan las prácticas

necesarias para trabajar con los softwares asociados a estos procesos, lo que nuevamente se convierte en un desafío para el cuerpo docente que debe responder a las exigencias formativas de los entornos productivos en el área del diseño industrial, y en potencia, a las necesidades de los jóvenes, los que según Bennet y Matón (2010) citados por Gómez García (2018) gran parte “...de las llamadas a un cambio en la educación nacen de una caracterización idealizada del alumnado millennials, al que se le presupone la capacidad de moverse críticamente en una Web sobre informada...”.

Para finalizar este apartado, y a modo de compilar los planteamientos teóricos respectivos a la formación integral, el rol de la universidad en el siglo XXI, el modelo educativo de la Universidad de Santiago, los aspectos principales de la carrera del Tecnólogo en Diseño Industrial y por último, la necesidad de contar con textos de estudio actualizados a la sociedad del conocimiento es menester indicar que la sobreabundancia de la información referida anteriormente, producto de la producción masiva de contenidos, justifica la importancia del papel de las editoriales educativas y de las universidades en general, como agentes intermediarios capaces de impedir en la era de la revolución 4.0, la desviación de la educación de su fin último: la formación de ciudadanos críticos de sociedades democráticas (Gómez García, 2018).

### **Metodología.**

El volumen de información asociada a los contenidos de las asignaturas gráficas (Gráfica de la Ingeniería, Sistemas Paramétricos y Modelado y Representación 3D) complejiza el proceso de aprendizaje del alumno, lo que en la práctica se manifiesta en que este asimila los aspectos conceptuales, pero no logra asimilar a cabalidad lo técnico ni práctico. Por medio de un texto de estudio y guía que dé cuenta del manejo y utilización de los aspectos técnicos y que además presente de forma clara la práctica de éstos por medio de los softwares correspondientes se buscó satisfacer el vacío que produce el alto volumen de información que se les entrega a los alumnos. En consecuencia, esta investigación buscó desarrollarse en base a los siguientes parámetros:

- Levantar información teórica asociada al uso de instrumentos digitales, la utilización de normativas y el manejo y aplicación de instrumentos digitales. Todo lo anterior con el fin de recopilar e identificar, los conceptos y los lineamientos teóricos fundamentales para el desarrollo del texto de estudio.

- Desarrollar los contenidos asociados al texto de estudio que son fundamentales para el manejo del lenguaje gráfico del diseñador industrial, lo cual implica la elaboración de material gráfico explicativo y la redacción de los contenidos fundamentales del texto de estudio. Esto dará como resultado la entrega de un texto de estudio de instrumentos digitales que faciliten el proceso de enseñanza, por parte de los académicos, y de aprendizaje por parte del estudiante. En esta etapa inicial de desarrollo fue necesario la revisión permanente del material elaborado, de forma que a medida que estos textos se desarrollaron, se fueron incorporando correcciones y ajustes.
- Difusión del texto de estudio de instrumentos digitales a profesores de la especialidad, para poder ser testeado en primera instancia por ellos mismos y posteriormente en clases con los estudiantes. Esto implicó la entrega de un texto electrónico el que reforzaría los conocimientos tratados en aula.

Para el correcto desarrollo de la propuesta es fundamental contar con la mirada de los expertos del área, que en este caso fueron los docentes de las cátedras de las asignaturas del área gráfica.

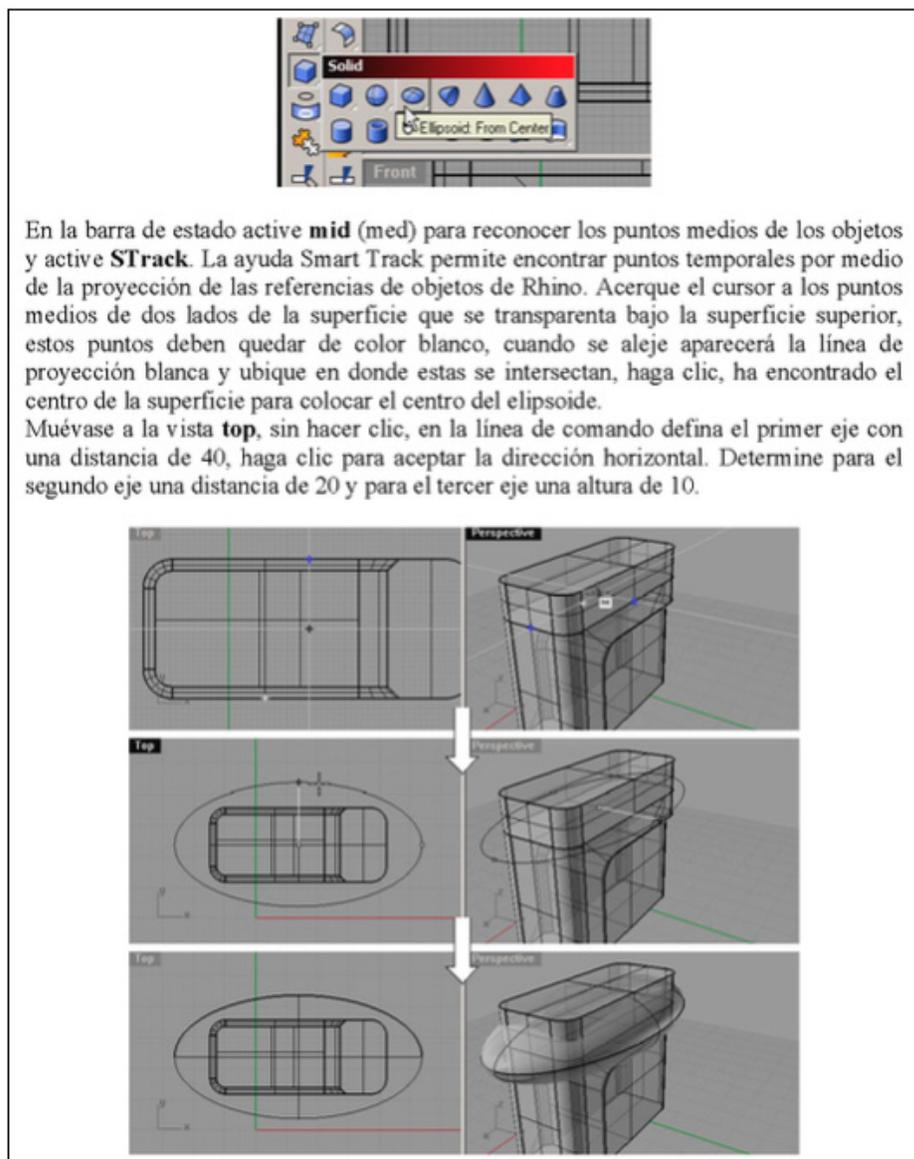
La aplicación al inicio del semestre como material de apoyo y guía para el estudiante es el método de evaluación del trabajo desarrollado. Se espera una mejora sustancial en el rendimiento de los estudiantes en las asignaturas en las que se aplicará, pero principalmente se espera un incremento en el nivel de complejidad de las materias a tratar gracias al apoyo desarrollado. Sin embargo, si bien ambos textos se terminaron el primer semestre del 2018, sólo pudieron ser testeados con la cohorte de estudiantes del segundo semestre 2018. Es necesario para poder obtener una evaluación consistente esperar al menos tres semestres de evaluación del material con tres cohortes consecutivas para la obtención de resultados concretos.

## Resultados

Los resultados consisten en el desarrollo de dos textos de estudio que tratan contenidos relativos a los aspectos técnicos tratados en clases de forma que al estudiante le sirvan como manual de consulta técnica complementario a los contenidos teóricos vistos en aula.

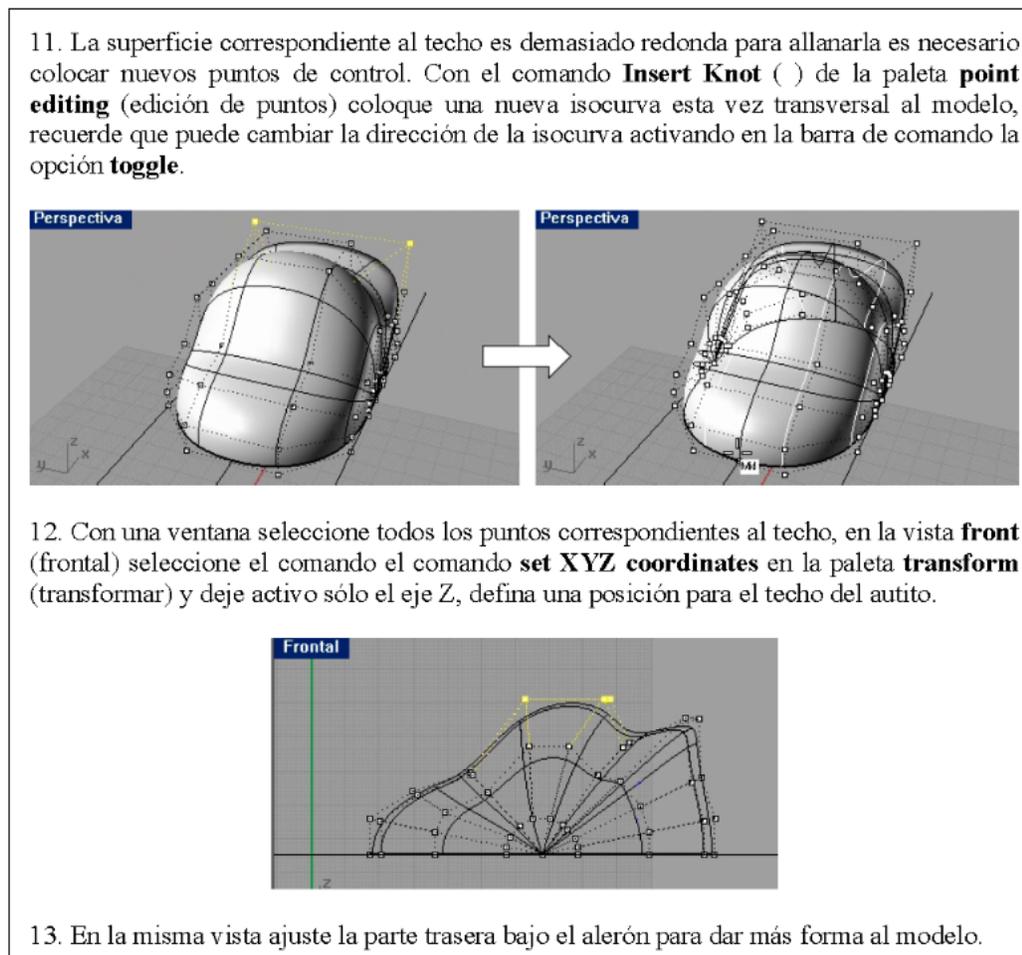
El primer texto presenta los fundamentos y aplicación técnica del modelado Nurbs (Non-Uniform Rational B-Spline) con el software Rhinoceros. Esto permite al estudiante realizar modelos tridimensionales en base a curvas y superficies definidas matemáticamente. El texto no pretende referirse a los aspectos teóricos que determinan la creación de objetos Nurbs, ya que éstos son tratados en clases y forman el contenido de ésta, sino que presenta los aspectos técnicos y operativos que permiten al estudiante trabajar con esta tecnología.

Figura N° 1: Modelado con sólidos y procedimientos básicos de modelado como operaciones booleanas y desarrollo de superficies de curvatura simple. Texto Modelado Nurbs, Capítulo II.



El texto de modelado Nurbs se estructura en tres grandes contenidos que son trabajados con ejercicios prácticos: el modelado con sólidos, más las operaciones básicas de interacción entre éstos como operaciones booleanas y construcción de volúmenes tridimensionales para la creación de objetos de curvatura simple. El modelado, Figura 1, con superficies de doble curvatura para la construcción de sólidos complejos, más la creación y edición de superficies con su posterior análisis, para la generación de modelos validos de prototipado vía rapid-prototyping y el modelado por esculpido por medio de la deformación y edición de superficies de curvatura simple y doble curvatura siempre validados para procesos de rapid-prototyping. Finalmente, el texto plantea el uso del sketching como método de diseño aplicado al desarrollo y modelado de producto construido por medio de la utilización de todos los contenidos tratados anteriormente en el texto.

Figura N° 2: Modelado de superficies de doble curvatura por deformación para morfologías complejas. Texto Modelado Nurbs, Capítulo VI.



El segundo texto comprende el modelado por medio de sistema paramétrico de construcción y edición de modelos tridimensionales abordados con ejercicios prácticos. De la misma forma que el texto anterior, éste presenta los aspectos técnicos del modelado paramétrico y no profundiza en los fundamentos del parametrismo ni su aplicación en la industria manufacturera, ya que estos contenidos son presentados en clases. La orientación está focalizada exclusivamente en la operación y definición de modelos paramétricos editables. Inicialmente presenta los conceptos de trabajo con sólidos ortogonales y de curvatura simple con operaciones de edición básicas para la construcción de volúmenes, pasando por la aplicación de modelado de chapa metálica y su posterior despliegue para corte y plegado hasta el trabajo de perfilería y estructura metálica. El texto va ahondando en la construcción de modelación paramétrica para la construcción de diseños que permitan su posterior manipulación y edición estableciendo atributos en basados en parámetros y los vínculos de interacción entre distintos elementos y cuerpos que conforman un modelo en particular.

Figura N° 3: Análisis de desmolde de modelos para la creación de prototipos.  
Texto Modela Nurbs, capítulo V.

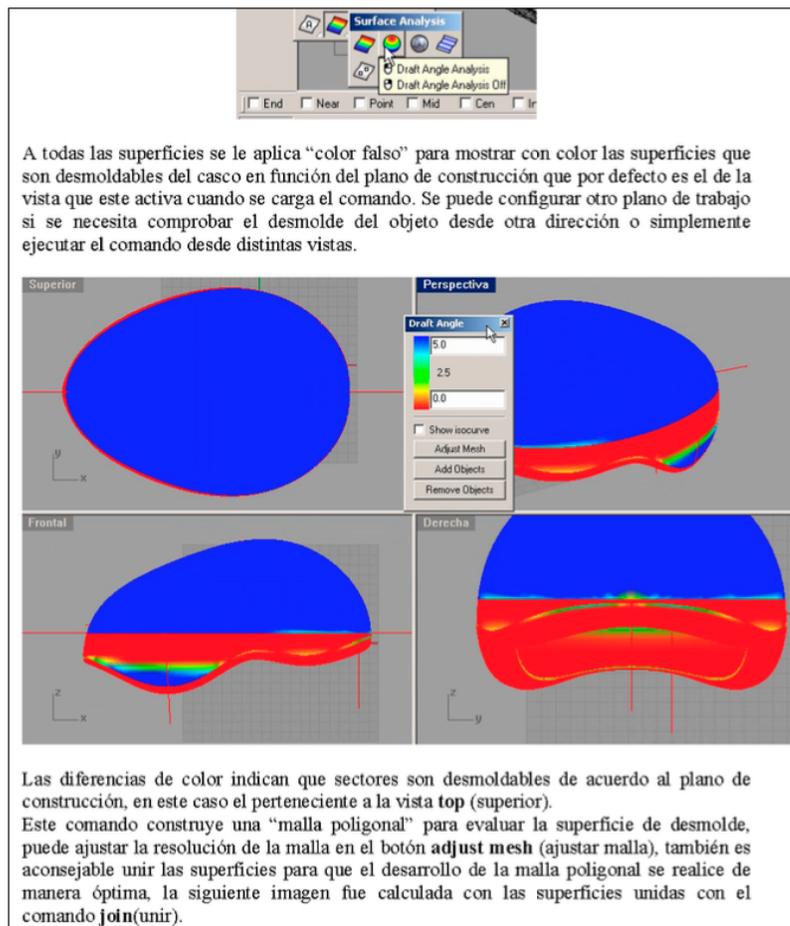
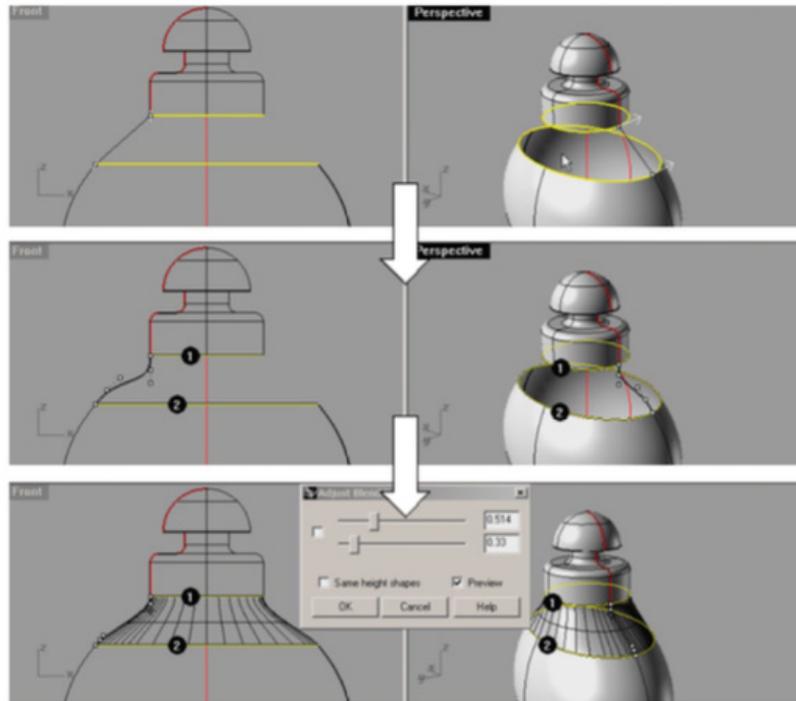


Figura N° 4: Definición paramétrica de superficie de empalme. Texto Modelado Nurbs, capítulo IV.



Finalmente, se puede concluir que como resultado se logró la materialización de dos textos de estudio como apoyo a la carrera de carácter técnico, que permiten al estudiante asimilar de mejor forma el contenido teórico-práctico de la asignatura, confiando que tendrá a mano para consulta todos los aspectos técnicos que involucran el uso de la tecnología Nurbs y del modelado paramétrico.

El texto responde al desempeño integral número 7 de la especialidad declarado en el perfil de egreso de la carrera Tecnología en Diseño Industrial, que es Elaborar presentaciones de nuevas propuestas y estudio de productos existentes de forma digital para la correcta aplicación en los procesos productivos por medio de software, con un correcto uso del lenguaje técnico y adaptándose a la evolución de los mismos medios en empresas proveedoras de productos y servicios.

## CONCLUSIONES

La sobrecarga que implica entender y aplicar el lenguaje gráfico, sumado al manejo y utilización de instrumentos digitales como recurso útil de trabajo, provoca que no se asimilen en su totalidad los contenidos tratados en la clase. Esto genera como resultado un pobre manejo de la expresión gráfica y también un débil manejo de los instrumentos relacionados a la expresión de ésta. Por esta razón, se planteó como solución la necesidad de desarrollar textos de estudio y guías de aprendizaje sobre planimetría normalizada realizada en sistemas digitales como el CAD (Computer Aided Design) generada a partir de software de modelado, para presentar ideas o productos.

De esta forma, la alumna y el alumno pueden utilizar estos textos guía como ayuda para mejorar su expresión gráfica, su capacidad de desarrollo de modelos tridimensionales y la generación de diseños complejos con la ayuda del computador, tanto para su utilización como estudiante como para su uso profesional.

El material desarrollado fue cuidadosamente relacionado con el desempeño integral número 7 declarado en el perfil de egreso de la carrera, tal como se menciona anteriormente. Esto indica su pertinencia a la especialidad y permite que sea aplicado en las asignaturas de “Gráfica de la Ingeniería”, “Sistemas Paramétricos” y “Modelado y Representación 3D” las que fueron declaradas en la formulación del proyecto. De forma que estos textos están vinculados de forma directa con la planificación y programación de asignaturas constituyendo parte de la bibliografía obligatoria de éstas.

Además de lo mencionado anteriormente, y como algo no contemplado en la formulación de la investigación, los estudiantes han estado aplicando estos textos en la asignatura de “Prototipado y Fabricación”, del último semestre de la carrera. Esto se ha debido a que esta cohorte de estudiantes no tuvo la ayuda de estos textos y dicha asignatura es consecutiva a las mencionadas anteriormente, por lo que utiliza los contenidos de los semestres anteriores. De esta forma, estos textos se convirtieron en consulta de contenidos de materias tratadas anteriormente, siendo una ventaja o valor agregado que no estaba considerada y que alegra a los autores de este trabajo, que el alcance u horizonte propuesto se haya extendido más allá de lo planificado.

Por otra parte, ambos autores están evaluando la posibilidad de convertir estos textos en manuales distribuibles con la asignación de un ISBN vía la editorial Usach como material de apoyo universal para la especialidad, de forma que se extienda más allá de los límites de la misma Universidad, propiciando un vínculo con el medio desde la perspectiva del Diseño Industrial.

Finalmente, es posible concluir que el proyecto fue exitoso desde la perspectiva de generar una ayuda al estudiante para poder hacer su trayecto por la carrera más expedito y ágil al tener el apoyo de textos que no existen. Si bien hay manuales de estas tecnologías, estos no están orientados de forma directa a la carrera, sino a temáticas genéricas, incluso de otras especialidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre, A. B., Araya, M. L., & Moreno, C. M. (2018). Rediseño y actualización curricular en la Carrera de Tecnología en Diseño Industrial: En sintonía a los desafíos de la industria manufacturera. 63-79. Disponible en: [https://factec.usach.cl/sites/tecnologica/files/documentos/libro\\_impacto\\_en\\_el\\_saber\\_y\\_sentir\\_docente-volumen-2\\_final\\_factec.pdf](https://factec.usach.cl/sites/tecnologica/files/documentos/libro_impacto_en_el_saber_y_sentir_docente-volumen-2_final_factec.pdf) [último acceso: 21 enero 2020].
2. Cuenca, A. M. P. (2014). El rol del diseñador industrial en el mejoramiento de procesos productivos. *Revista Grañas*, (25), 79-82. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/45402/8/Estilo-Harvard.pdf> [último acceso: 21 enero 2020].
3. Flores-Carrasco, P. G., Díaz-Mujica, A., & Lagos-Herrera, I. E. (2017). Comprensión de textos en soporte digital e impreso y autorregulación del aprendizaje en grupos universitarios de estudiantes de educación1. *Revista Electrónica Educare*, 21(1), 124-140. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v21n1/1409-4258-ree-21-01-00124.pdf> [último acceso: 21 enero 2020].

4. García, I. G. (2017). El libro de texto digital en la sociedad del conocimiento. Jóvenes y redes sociales, 107, 121. Disponible en: <http://www.aev-digital.pt/download/775/TELOS%20107%20-%20Fundacion%20Telefonica.pdf#page=122> [último acceso: 21 enero 2020].
5. Gasca-Pliego, Eduardo & Olvera-García, Julio César. (2011). Construir ciudadanía desde las universidades, responsabilidad social universitaria y desafíos ante el siglo XXI. *Convergencia*, 18(56), 37-58. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-14352011000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352011000200002&lng=es&tlng=es). [último acceso: 21 enero 2020].
6. Hernández Arteaga, I., Mora García, J. P. & Luna, J. A. (2017). Universidad y empresa: un binomio de Responsabilidad Social en el siglo XXI. *Tendencias*, 18(1), 145-158. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n1/v18n1a09.pdf> [último acceso: 21 enero 2020].
7. Lobato Fraile, C. & Guerra Bilbao, N. (2016). La tutoría en la educación superior en Iberoamérica: Avances y desafíos. Disponible en: <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25406/726-2759-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [último acceso: 21 enero 2020].
8. Manual de Revisión y Diseño Curricular. (2012-2013). Disponible en: <http://www.unie.usach.cl/wp-content/uploads/download-manager-files/l.%20Diagnostico%20Curricular.pdf> [último acceso: 21 enero 2020]
9. Modelo Educativo Institucional Universidad de Santiago. (2013) Disponible en: [https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei\\_2014.pdf](https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei_2014.pdf) [último acceso 21 enero 2020]
10. Sierra Villamil, Gloria María. (2016). Liderazgo educativo en el siglo XXI, desde la perspectiva del emprendimiento sostenible. *Revista EAN*, (81), 111-129. <https://dx.doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1562> [último acceso: 21 enero 2020].
11. Tonon, Graciela. (2018). El rol social de la Universidad en el Siglo XXI: El Trabajo de UNICOM. *Revista Sinergias*. Disponible en: <http://www.sinergiased.org/index.php/revista/item/135> [último acceso: 21 enero 2020].

VALORACIÓN DE LOGRO DEL PERFIL DE EGRESO DEL MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y EL EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LAS GRADUADAS, GRADUADOS Y EMPLEADORES Y/O JEFES DIRECTOS.<sup>1</sup>

ASSESSMENT LEVEL OF ACHIEVEMENT OF THE GRADUATE PROFILE OF THE MASTER IN INNOVATION MANAGEMENT AND TECHNOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP ACCORDING TO THE PERCEPTION OF GRADUATES AND EMPLOYERS AND/OR DIRECT SUPERVISORS.

Dr. Julio González Candia  
Doctor en Procesos Sociales y Políticos en América Latina  
Departamento de Tecnologías de Gestión. Facultad Tecnológica  
Universidad de Santiago de Chile  
julio.gonzalez@usach.cl

Mag. Gerda Tomic Stefanin  
Magíster Scientifical en Ciencia y Tecnología de Alimentos  
Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad Tecnológica  
Universidad de Santiago de Chile  
gerda.tomic@usach.cl

Dra. Verónica Roa Petrasic  
Doctor of Philosophy in Science and Technology Policy Studies  
Departamento de Tecnologías de Gestión. Facultad Tecnológica  
Universidad de Santiago de Chile  
veronica.roa@usach.cl

**Resumen:** En el marco del primer proceso de autoevaluación en miras a la acreditación del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (MAGIET) se desarrolló un estudio para recoger y sistematizar evidencias respecto del nivel de logro del perfil de egreso declarado. Este programa de postgrado profesional se implementó a contar del segundo semestre de 2015 en la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. En base a una encuesta de percepción contestada por las y los graduados y a un cuestionario contestado por parte de las y los empleadores y/o jefes directos de dichos graduados se obtuvieron importantes resultados que han permiti-

do al equipo directivo constatar el nivel de cumplimiento de cada uno de los desempeños integrales que forman el perfil de egreso, reflexionar acerca de la naturaleza del programa y retroalimentar, desde la perspectiva de los actores claves de la comunidad del programa, el proceso formativo en referencia.

**Palabras Clave:** Perfil de egreso; Magíster profesional; Gestión de la Innovación; Emprendimiento Tecnológico

**Abstract:** Within the framework of the first self-evaluation process with a view to the accreditation of the Master in Innovation Management and Technological Entrepreneurship (MAGIET), a study was developed to collect and systematize evidence regarding the level of achievement of the declared graduation profile. This professional postgraduate program was implemented from the second semester of 2015 at the Technological Faculty of Universidad de Santiago de Chile. Based on a perception survey answered by the graduates and a questionnaire answered by the employers and/or direct supervisors of the graduates, important results were obtained that have allowed the management team to verify the level of compliance of each of the integral performances that form the graduation profile, reflect on the nature of the program and give feedback, from the perspective of the key actors of the program community, the training process in reference.

**Keywords:** Graduate profile; Professional master; Innovation Management; Technological Entrepreneurship

## INTRODUCCIÓN

En el marco del proceso de autoevaluación en miras a la acreditación del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (de aquí en adelante MAGIET) desarrollado durante los años 2018 y 2019, el comité a cargo de este proyecto decidió realizar un estudio que permitiera sistematizar evidencias respecto del nivel de cumplimiento o logro de cada uno de los desempeños integrales que conforman el perfil de egreso del programa, a partir de la opinión de las graduadas y graduados del Magíster en referencia y a un cuestionario contestado por parte de las y los empleadores y/o jefes directos de dichos graduados.

Hay que señalar que este programa de postgrado de carácter profesional está adscrito académicamente al Departamento de Tecnologías de Gestión de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. Inició su funcionamiento con la primera cohorte de estudiantes el segundo semestre de 2015. El objetivo general de este programa es *“contribuir a formar especialistas en el ámbito de la gestión de la innovación y el emprendimiento tecnológico a través del fortalecimiento de capacidades productivas, organizacionales y sociales, la consolidación de iniciativas de desarrollo sectorial para impulsar nuevos emprendimientos tecnológicos y el aumento de las capacidades profesionales existentes para la formulación de políticas científico-tecnológicas”*<sup>2</sup>.

El presente capítulo está organizado en los siguientes apartados: antecedentes teóricos, metodología del estudio, principales resultados a partir de la aplicación de la encuesta a graduadas y graduados y del cuestionario a empleadores/jefes directos y una sección final de conclusiones.

## Antecedentes de contexto: Perfil de Egreso y Magíster Profesional

Iniciaremos este apartado presentando algunas definiciones relacionadas con el Perfil de Egreso, de esta forma, para la Comisión Nacional de Acreditación (2015) citada en los planteamientos de Riquelme et al. (2017) y expuestos en el libro “Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias” y compiladas por el Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA, el perfil de egreso es definido como *“un conjunto de conocimientos, competencias y actitudes que el/la estudiante de la carrera o programa habrá internalizado al momento de su titulación o graduación, y constituye el marco de referencia para la aplicación de los criterios de evaluación”* (pág. 20).

Según Hawes y Troncoso (2012) citados en Núñez-Valdés y González (2019):

El perfil de egreso se concibe como una declaración formal que hace la institución frente a la sociedad y frente a sí misma, en la cual compromete la formación de una identidad profesional dada, señalando con claridad los compromisos formativos que contrae y que constituyen el carácter identitario de la profesión en el marco de la institución, a la vez que especifica los principales ámbitos de realización de la profesión y sus competencias clave asociadas (pág. 164).

Es necesario destacar del planteamiento anterior los términos de “declaración formal, compromisos formativos y ámbitos de realización con sus correspondientes competencias claves”. En estos aspectos hay consensos entre los autores que han estudiado los perfiles de egreso de distintas carreras y programas de diferentes niveles formativos. Los mismos autores Núñez-Valdés y González (2019), agregan muy recientemente que un perfil de egreso:

Puede ser entendido como la definición que realiza una institución de educación superior sobre el tipo de profesional que espera formar, declarándose en él las competencias que un individuo ha de adquirir al finalizar un proceso formativo, tanto propias al ámbito en cual se desempeñará, como aquellas transversales al desarrollo profesional. El perfil de egreso se convierte así en una herramienta para evaluar la adquisición de competencias de un determinado profesional (pág. 164).

Una observación que es necesario realizar es que no siempre se plantean competencias en un perfil de egreso, eso dependerá de la opción curricular que defina la institución. Se pueden definir atributos, resultados de aprendizajes o desempeños integrales que conformarán en su conjunto un perfil de egreso. Lo otro, es que no todos los perfiles están asociados a “profesiones” en un sentido más clásico, los programas de postgrados que no conducen a títulos profesionales, pero si a grados académicos cuentan también en la actualidad, en su mayoría, con una definición clara de sus respectivos perfiles de egreso. Una segunda cuestión por relevar y que también se vincula con los perfiles de egreso es la relación entre las demandas al currículo, ya sean externas (sociedad, necesidades de las industrias y otras organizaciones) o internas (sello formativo de la institución educadora, expectativas y compromisos con la formación por parte de autoridades y docentes), y la configuración de este. De acuerdo con los planteamientos de Riquelme et al (2017) expuestos en el libro *“Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias”*, estas premisas requieren que el perfil de egreso:

Responda no solo a las exigencias de los empleadores, sino también a las demandas sociales sobre la profesión y a la necesidad de que los futuros profesionales pueden llegar también a ser actores de cambio, ello se debe expresar en actividades curriculares concretas a lo largo del itinerario formativo. (pág. 24).

A un nivel más local y según el Manual de Revisión y Diseño Curricular Universitario de la Universidad de Santiago de Chile:

Los perfiles de egreso deben declarar aquellos resultados de aprendizaje o desempeños esperados que pueden ser efectivamente demostrados mediante evidencias. Por ende, el perfil de egreso es la declaración institucional de los resultados de aprendizaje que certifican a los egresados de una carrera o programa como profesionales acreditados para desempeñarse exitosamente en el campo laboral, de acuerdo a su rol social y al sello distintivo que le otorga nuestra universidad. (2012-2013:7).

Se destaca de esta definición los términos de “desempeños esperados” y la necesidad de demostrar mediante “evidencias” que estos desempeños también denominados resultados de aprendizajes se logran alcanzar a través del proceso formativo de una determinada carrera o programa.

Concretamente a nivel del programa de Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento (MAGIET), el perfil de egreso está constituido por los siguientes desempeños esperados:

1. Gestionar el desarrollo y fortalecimiento de la innovación en las empresas, así como el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica o que se sustenten en el uso intensivo de ellas desde una perspectiva de sustentabilidad y responsabilidad social.
2. Fortalecer la gestión productiva de las empresas a través del desarrollo de las funciones de gestión tecnológica e innovación aplicando estrategias y metodologías pertinentes.
3. Utilizar modelos de gestión organizacional para las empresas de base tecnológica o que hacen uso intensivo de ellas, situando la innovación y la creatividad como un eje central de los procesos y orientándose a mejorar sus niveles de productividad.
4. Formular proyectos de asistencia técnica y transferencia tecnológica impulsando iniciativas de creación de valor basadas en la innovación y en la tecnología, considerando de manera relevante los aspectos sociales y ambientales.<sup>3</sup>

Hay que señalar que el mismo manual antes citado en su dimensión metodológica indica:

La fase de construcción y revisión del perfil propone la obtención de evidencias mediante la revisión del estado del arte sobre las demandas laborales y sociales hacia la profesión, en conjunto con la opinión de estudiantes, egresados, empleadores y expertos. El producto esperado en esta etapa es el perfil de egreso, integrado por las capacidades y atributos personales que debe acreditar el graduado al momento de su certificación, los que deben ser sintetizados en un conjunto de resultados de aprendizaje. (2012-2013:7).

En efecto, y para el caso en estudio, indicar que estos desempeños esperados fueron levantados por el equipo a cargo del proyecto desde su diseño inicial y consideró como insumos claves: opiniones de expertos nacionales e internacionales en temas de gestión de la innovación y emprendimiento a partir de la realización por parte de la Facultad Tecnológica del proyecto MECESUP USA 0719, el estado del arte en estas materias y los resultados de estudios comparativos con programas similares a nivel nacional. También recibió aportes provenientes de actores vinculados al mundo de la empresa durante las fases de diseño y aprobación del programa ante las instancias respectivas en la Universidad<sup>4</sup>. Para el equipo a cargo del proyecto siempre esta propuesta de perfil de egreso se trató de una hipótesis a validar o a aceptar, cuando las graduadas y graduados - ya insertos en el espacio laboral - despliegan o colocan en práctica estos desempeños o atributos del perfil antes enunciado.

Otro antecedente importante para destacar en este apartado es la naturaleza del programa. El MAGIET desde su diseño fue definido como un Magíster del tipo profesional. Según la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) estos programas:

Se caracterizan por poseer una orientación hacia la profundización, especialización, aplicación o práctica en el área de estudios correspondiente y por situar a los estudiantes en los avances recientes de ésta, con el objetivo de su aplicación en el ejercicio profesional. (CNA: 28).

Si bien esta definición puede resultar adecuada en términos académicos implica desafíos importantes a la hora de implementar un proceso de enseñanza aprendizaje consistente con el tipo de programa. A lo menos, un currículo con una mayor orientación “al hacer” sin descuidar los sustentos o soportes teóricos y metodológicos, el desarrollo mismo de la docencia por parte de las y los docentes con enfoques más prácticos o aplicados (estudios de casos, resolución de problemas, retos o desafíos, aprendizaje basado en proyectos, entre otros) y una evaluación coherente con este enfoque.

Para finalizar este apartado, quisiéramos destacar la importancia de los estudios de seguimiento de egresados y egresadas, en este caso de graduadas y graduados. Así Román Fuentes et al. (2014) afirma que estos estudios

Son una herramienta que permite dar cuenta del recorrido laboral de los egresados y ofrecen elementos para analizar la relación educación-trabajo-necesidades sociales, lo que a su vez contribuye con argumentos sólidos y confiables para actualizar, reestructurar o replantear los planes y programas de estudio y en ocasiones, aportan elementos para revisar las formas de organización interna, los métodos y procedimientos de trabajo adoptados. (pág. 1020).

En suma, se trata de estudios necesarios para retroalimentar el currículo de la carrera o programa, conocer la inserción laboral de las y los graduados y que en su realización presentan un nivel importante de complejidad, especialmente, en lo referente a la obtención de la información necesaria por parte de las y los informantes o de otros actores y/o agentes vinculados al proceso de formación e inserción laboral.

## Metodología

De manera resumida, los principales elementos metodológicos son los que a continuación se indican:

### **3.1. Diseño de la encuesta y cuestionario:**

**3.1.1. Aplicado a graduadas y graduados:** su diseño y revisión fue realizado por las y los académicos que integran el comité de autoevaluación del programa en la segunda quincena de noviembre de 2018.

**3.1.2. Aplicado a empleadores y jefes directos:** su diseño y revisión fue realizado por las y los académicos autores de este trabajo durante la primera quincena de octubre de 2019.

### **3.2. Aplicación de la encuesta y cuestionario:**

**3.2.1. A graduadas y graduados:** se realizó en dos etapas, la primera, entre el 14 de diciembre de 2018 al 09 de enero de 2019<sup>5</sup>. La segunda etapa se realizó entre el 14 al 27 de septiembre de 2019<sup>6</sup>. Hay que señalar también que el cuestionario se envió a las y los respondientes a través de correo electrónico y lo contestaron a través del mismo medio.

- 3.2.2. A empleadores y jefes directos:** se realizó entre el 14 de octubre y el 27 de noviembre de 2019. A este grupo de respondientes también se envió el cuestionario a través de correo electrónico y fue contestado a través del mismo medio.
- 3.3. Universo de respondientes:** se trató de trece (13) profesionales que corresponden a la totalidad de graduadas y graduados al 30 de septiembre de 2019. En el caso de los empleadores y/o jefes directos, el total de respondientes fueron siete (07), lo que representó un 54% del total de personas que pertenecen a este grupo de interés.
- 3.4. Enfoque y tipo del estudio:** mixto. Se consideró tanto la perspectiva cuantitativa (nivel de logro) como la dimensión cualitativa del objeto analizado (descripciones más detalladas en base a la opinión de las y los consultados). El nivel del estudio fue preferentemente descriptivo en la mirada de Roberto Hernández Sampieri (2014).
- 3.5. Como limitantes del estudio se mencionan dos:** la primera, habría sido muy interesante generar una entrevista grupal o un focus group con graduadas y graduados para conocer en mayor profundidad sus percepciones y opiniones respecto del perfil de egreso, así como también del programa MAGIET en general. Lo segundo, si se hubiera dispuesto de más tiempo se habría insistido en obtener más contestaciones por parte de los empleadores y/o jefes directos. De todas formas, el equipo a cargo de este proyecto considera que haber obtenido siete cuestionarios completos fue un buen porcentaje de respuesta dada la importancia y las dificultades propias de conocer las opiniones de este grupo en referencia.

**Resultados: Nivel de logro o cumplimiento perfil de egreso - percepción graduadas y graduados.**

DESEMPEÑO ESPERADO	ALTO		MEDIANO		BAJO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1. Gestionar el desarrollo y fortalecimiento de la innovación en las empresas, así como el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica o que se sustenten en el uso intensivo de ellas desde una perspectiva de sustentabilidad y responsabilidad social.	9	69%	4	31%	-	-	13	100%
2. Fortalecer la gestión productiva de las empresas a través del desarrollo de las funciones de gestión tecnológica e innovación aplicando estrategias y metodologías pertinentes.	10	77%	2	15%	1	8%	13	100%
3. Utilizar modelos de gestión organizacional para las empresas de base tecnológica o que hacen uso intensivo de ellas, situando la innovación y la creatividad como un eje central de los procesos y orientándose a mejorar sus niveles de productividad.	7	54%	6	46%	-	-	13	100%
4. Formular proyectos de asistencia técnica y transferencia tecnológica impulsando iniciativas de creación de valor basadas en la innovación y en la tecnología, considerando de manera relevante los aspectos sociales y ambientales.	10	77%	2	15%	1	8%	13	100%

Como se puede apreciar, tres de cuatro desempeños integrales presentan – a partir de la opinión de las y los graduados del MAGIET – un nivel de logro o cumplimiento superior o igual al **69%** en la categoría de ALTO. Se destaca también que dos desempeños integrales presentan un nivel de logro o cumpli-

miento igual al **77%** también en la categoría de ALTO. En las categorías ALTO y MEDIANO se concentran – en todos los desempeños integrales – el **92%** o **100%** de logro o cumplimiento.

## Aportes adicionales de las y los graduados

Con la finalidad de conocer más detalles del desempeño de las y los graduados a nivel organizacional se les consultó respecto de ejemplos que pudieran avalar o fundamentar sus respuestas como se presenta a continuación:

Desempeños Esperados <sup>7</sup>	FORTALEZAS
<p><b>1. Gestionar el desarrollo y fortalecimiento de la innovación en las empresas, así como el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica o que se sustenten en el uso intensivo de ellas desde una perspectiva de sustentabilidad y responsabilidad social.</b></p>	<p>En la voz de las y los respondientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“En la Unidad, donde me desempeño actualmente, se está tomando en cuenta la importancia de la flexibilidad y la creatividad para fortalecer la gestión de funciones que apoyen el trabajo de investigación” ...</i></li> <li>✓ <i>“He apoyado el crecimiento de mi institución aplicando una mirada desde la innovación y la gestión del cambio en los diferentes equipos” ...</i></li> <li>✓ <i>“La formación y asistencia recibida en el curso de la formación, los contenidos y las temáticas abordadas permiten tener una mirada y capacidades para fortalecer la innovación y el emprendimiento con responsabilidad social y sustentabilidad, al menos instala ese horizonte”.</i></li> <li>✓ <i>“La aplicación de las herramientas entregadas en el MAGIET se han visto reflejadas en la manera de abordar las consultorías que nos solicitan las empresas, dando esta vez mayor énfasis al trabajo colaborativo y no que este no sea sólo unilateral”.</i></li> </ul>

<p><b>2. Fortalecer la gestión productiva de las empresas a través del desarrollo de las funciones de gestión tecnológica e innovación aplicando estrategias y metodologías pertinentes.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Estamos fortaleciendo la gestión productiva de los centros de investigación a través de la gestión de contratos para la protección de patentes, derechos de autor y diseños industriales” ...</i></li><li>✓ <i>“Apalancamos 12 millones de pesos en ventas en 10 meses para el primer año de producción en Cero Polvo SPA se desarrolla un área de I+D y 4 robot como resultado” ...</i></li><li>✓ <i>“Revisamos diversas estrategias y metodologías asociadas a la innovación, aspecto que nos facilita poder intervenir en organizaciones de forma crítica, facilitando la correcta gestión tecnológica en las organizaciones que así lo requieran” ...</i></li><li>✓ <i>“Efectivamente, la formación recibida y los casos entregados en la función académica, ha permitido fortalecer la gestión productiva de las empresas, aplicando elementos de la formación contenidos en el programa del MAGIET” ...</i></li><li>✓ <i>“He podido incorporar a estos documentos (perfiles de proyectos) metodologías ligadas a la gestión tecnológica e innovación, lo que se traduce en un plus para desarrollar un proyecto de manera más integral”.</i></li></ul>
--	--

<p><b>3. Utilizar modelos de gestión organizacional para las empresas de base tecnológica o que hacen uso intensivo de ellas, situando la innovación y la creatividad como un eje central de los procesos y orientándose a mejorar sus niveles de productividad.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Se está evaluando la reestructuración de las funciones de trabajo desarrollados actualmente, lo que permitirá apoyar y orientar a los investigadores sobre los procesos de adquisición de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de los proyectos de investigación” ...</i></li><li>✓ <i>“He logrado sistematizar nuevos procesos y formas de trabajo, con eje en la creatividad (creación de talleres y nuevas formas de capacitación), optimizando el tiempo y abarcando más colaboradores. Además, he trabajado en conjunto con el Laboratorio de Gobierno en temas de innovación y creatividad” ...</i></li><li>✓ <i>“En mi opinión, esta fue una de las principales herramientas brindadas por el MAGIET. Podemos utilizar modelos de gestión de innovación, adecuándolos en función de la realidad y cultura específica de una institución” ...</i></li><li>✓ <i>“Los modelos de gestión organizacional, han contribuido de manera significativa a las empresas en la que me ha tocado trabajar, permitiendo con ello poner como eje la innovación para mejorar la productividad” ...</i></li></ul>
--	---

<p><b>4. Formular proyectos de asistencia técnica y transferencia tecnológica impulsando iniciativas de creación de valor basadas en la innovación y en la tecnología, considerando de manera relevante los aspectos sociales y ambientales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Actualmente estamos apoyando la transferencia tecnológica asistiendo a los investigadores en la ejecución de sus proyectos de investigación, mediante la gestión de contratos y adquisición de bienes y servicio en los plazos estipulados para rendición de proyectos Corfo, Fondecyt... entre otros. Facilitando el trabajo de los investigadores y apoyando los procesos de transferencia tecnológica” ...</i></li><li>✓ <i>“En mi trabajo he contribuido a transferir la plataforma de gestión curricular y docente a 4 nuevas instituciones de educación superior” ...</i></li><li>✓ <i>“Se lograron levantar 200 millones de pesos en capital de Corfo para generar la transferencia tecnológica” ...</i></li><li>✓ <i>“La perspectiva entregada en el MAGIET fue amplia, viendo temáticas como la innovación social, esto nos permite considerar con efectividad aspectos sociales o ambientales al momento de formular proyectos, brindar asesorías o generar intervenciones en innovación” ...</i></li><li>✓ <i>“(Las) metodologías aplicadas en gestión tecnológica e innovación han sido incorporadas a la formulación de los proyectos en los que he participado, siempre considerando todos los pilares de la sustentabilidad”.</i></li></ul>
--	--

Adicionalmente, las y los respondientes opinaron acerca de situaciones actuales que dificultan la gestión del desarrollo y fortalecimiento de la innovación y de emprendimientos de base tecnológica al interior de las organizaciones o fuera de ellas. También plantearon sugerencias al programa en diferentes dimensiones tales como incorporación de nuevos docentes y sus respectivos perfiles, temáticas a incorporar en el plan de estudios o currículo del programa, entre otros. En sus propias palabras:

- ✓ En relación con el desempeño esperado número 1, *“Normalmente la mayoría de la I+D es realizada desde departamentos específicos los cuales además del desarrollo de prototipos deben (pero no saben o no alcanzan) hacer gestión tecnológica” ... “Sería preciso incorporarlo, pero la empresa no lo promueve, propio de una mala situación económica, mejoras de esta índole” ... “Es necesario incorporar no sólo la experiencia académica si no también práctica con docentes que se desempeñen en labores relacionadas con el Magíster en empresas privadas”... “Bajo este contexto considero que mi aporte en mi lugar de trabajo no ha sido suficiente, ya que mi labor diaria no tiene una injerencia directa en lo que concierne a Responsabilidad social, sin embargo, en mi antiguo trabajo si participé en el proyecto de la Ley REP e implementación y desarrollo del modelo de gestión ambiental para la certificación ISO 14.001 (empresa anterior Telefónica Chile)”*.
- ✓ En relación con el desempeño esperado número 2, se obtuvieron las siguientes opiniones: *“El desarrollo de funciones de gestión tecnológica está diluido aún en cargos intermedios. Personalmente el cargo que ejerzo no está directamente vinculado, pero es tan amplio que he indagado en estos temas de forma proactiva” ... “Es necesario incorporar no sólo la experiencia académica sino también práctica con docentes que se desempeñen en labores relacionadas con el Magíster en empresas privadas”*.
- ✓ En relación con el desempeño esperado número 3, se obtuvieron las siguientes afirmaciones: *“Los cambios en los modelos de gestión organizacional son de competencia e injerencia de niveles gerenciales y RRHH de los cuales no he tenido experiencia aún” ... “la innovación como ingrediente de la estrategia es aún inmadura. Existe, está declarado, se usa, más no como eje estratégico que guíe las decisiones de la empresa” ... “Aún estamos en procesos de aplicar y validar modelos, la empresa en la que participo activamente tiene sólo 1 año”*.
- ✓ En relación con el desempeño esperado número 4, se obtuvieron las siguientes afirmaciones: *“Lo he realizado en colaboración con empresas de gestión de proyectos I+D, sin embargo, la falta de presupuestos específicos para innovación y reticencia a usar la Ley I+D, han sido motivos fuertes por los cuales no se concretan proyectos” ... “No me ha tocado trabajar en proyectos que se generen y luego se transfieran como corresponde o participar de algún patentamiento o licencia” ... “En este aspecto creo falta desarrollo en programa MAGIET para alinear y ejercitar a los alumnos en el uso y manejo de los programas de financiamiento CORFO, SERCOTEC, FIA, etc.” ... “Colaborar en los proyectos, pero la mayoría están establecidos desde la casa matriz en EE.UU”*.

Ante la pregunta, ¿qué cambios tuvo en el ámbito laboral después de haberse graduado del MAGIET? (ascenso, aumento de renta, cambio de cargo, entre otros), se pudo evidenciar como el logro más significativo entre los encuestados que haberse graduado del programa implicó el aumento de renta y la posibilidad de obtener un ascenso: De las y los **trece** encuestados, **dos** expresaron haber obtenido un aumento de renta, mientras que **tres** de ellos manifestaron como un logro significativo el haber obtenido un ascenso y aumento de renta. Otros **seis** respondientes señalaron que pudieron generar un aumento y/o desarrollo de sus capacidades y competencias, lo que implicaba un mayor reconocimiento laboral. **Un** consultado señala que tuvo la posibilidad de optar a cargos de docencia, **otro** encuestado señala que ve que ahora tiene mayores oportunidades de postular a cargos de gerencia y, en sólo **un** caso de los trece respondientes, se manifiesta no haber obtenido ningún cambio luego de egresar del MAGIET.

A modo de relevar las opiniones de las y los respondientes, podemos exponer:

- ✓ *“A partir del año 2019 aumentará mi renta y de acuerdo a mi perfil de formación académica se me asignará nuevas funciones...”.*
- ✓ *“Se valorizó mi CV, mejorando la posición laboral y por ende los ingresos”.*
- ✓ *“Aumento de renta 30% más (gerente general de empresa propia)”.*
- ✓ *“Obtuve un nuevo trabajo mejor remunerado”.*
- ✓ *“En mi experiencia como emprendedor he logrado sumar equipo de trabajo, aumentar redes de contacto, mejorar redacción de planes de negocios para postulación a proyectos u otras fuentes de financiamiento. Además de incrementar mi capacidad para analizar, sintetizar y discriminar información relevante para desarrollar investigación aplicada”.*
- ✓ *“El MAGIET en particular me permitió expandir mis horizontes en cuanto a mi desarrollo laboral, ya que en este momento me siento capacitada no sólo para dedicarme a la investigación, sino que también complementarla con la gestión de la innovación, desarrollo de proyectos innovadores y, por sobre todo ahora, valoro mucho más la importancia del trabajo colaborativo por lo que me gustaría participar en la gestión de estos vínculos”.*

Ante la consulta a las y los graduados respecto de si tenían pensado seguir estudiando algún programa en específico (Doctorado, Diplomado, Postítulo, Idiomas extranjeros), en siete de los **trece**, es decir en un **54%** de las y los encuestados que muestran interés por realizar cursos de perfeccionamiento del

idioma inglés. Por otra parte, también se manifiesta en **cuatro** de los **trece** encuestados, es decir en un **31%** de las y los respondientes, un interés por realizar diplomados. Respecto de cursar un Doctorado, a la fecha de realización del presente estudio, sólo en **tres** de los **trece** encuestados, en un 23% de la muestra, se presenta un interés por realizar este tipo de estudios de Postgrado, específicamente del área de ciencias, como tecnología de los Alimentos o nutrición y dietética o toxicología de alimentos, y de la misma línea del MAGIET. Hay que señalar que también tenemos un caso de un graduado que manifiesta interés en realizar un Master of Business Administration (MBA).

### Resultados: Nivel de logro o cumplimiento perfil de egreso - percepción empleadores/jefes directos.

DESEMPEÑO ESPERADO	ALTO		MEDIANO		BAJO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1. Gestionar el desarrollo y fortalecimiento de la innovación en las empresas, así como el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica o que se sustenten en el uso intensivo de ellas desde una perspectiva de sustentabilidad y responsabilidad social.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
2. Fortalecer la gestión productiva de las empresas a través del desarrollo de las funciones de gestión tecnológica e innovación aplicando estrategias y metodologías pertinentes.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
3. Utilizar modelos de gestión organizacional para las empresas de base tecnológica o que hacen uso intensivo de ellas, situando la innovación y la creatividad como un eje central de los procesos y orientándose a mejorar sus niveles de productividad.	3	43%	2	29%	2	29%	7	100%
4. Formular proyectos de asistencia técnica y transferencia tecnológica impulsando iniciativas de creación de valor basadas en la innovación y en la tecnología, considerando de manera relevante los aspectos sociales y ambientales.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%

Como podemos apreciar, tres de cuatro desempeños integrales presentan – a partir de la opinión de las y los empleadores de las y los graduados del MAGIET – un nivel de logro o cumplimiento superior o igual al **71%** en la categoría de ALTO. En las categorías ALTO y MEDIANO se concentran – en todos los desempeños integrales – el **82%** en promedio de logro o cumplimiento, según la opinión de este grupo de informantes.

### Aportes adicionales de las y los empleadores/ jefes directos.

Con la finalidad de conocer más detalles del desempeño de las y los graduados a nivel organizacional, se les consultó a los empleadores respecto de ejemplos que pudieran avalar o fundamentar sus respuestas. Así:

Desempeños Esperados <sup>8</sup>	FORTALEZAS
<p><b>1. Gestionar el desarrollo y fortalecimiento de la innovación en las empresas, así como el desarrollo de nuevos emprendimientos de base tecnológica o que se sustenten en el uso intensivo de ellas desde una perspectiva de sustentabilidad y responsabilidad social.</b></p>	<p>En la opinión de las y los empleadores y/o jefes directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“Luego del programa, el graduado ha fortalecido sus competencias en innovación, las cuales se han visto reflejadas en los nuevos proyectos que se encuentran en desarrollo”.</i></li> <li>✓ <i>“El graduado está en la búsqueda de nuevas tecnologías, mejoras y así, optimizar los costos para los proyectos y lograr satisfacción a nuestros clientes”.</i></li> <li>✓ <i>“Con su aporte, la empresa ha obtenido 2 proyectos de emprendimientos de base tecnológica”.</i></li> <li>✓ <i>“Siempre busca o propone nuevas ideas, respecto de productos o servicios, como, por ejemplo, para el área de selección, con desarrollo de tecnología”.</i></li> </ul>
<p><b>2. Fortalecer la gestión productiva de las empresas a través del desarrollo de las funciones de gestión tecnológica e innovación aplicando estrategias y metodologías pertinentes.</b></p>	<p>En la opinión de las y los empleadores y/o jefes directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“El sistema administrativo de la empresa, se gestiona tecnología e innovación productiva del área”.</i></li> <li>✓ <i>“Realiza aportes a las mejoras de procesos y productos que ya se vienen haciendo, pero con una mirada desde la innovación”.</i></li> <li>✓ <i>“Se ha notado una mejora en la gestión productiva debido a que se han implementado “nuevas formas de hacer las cosas”, a través de prácticas ágiles y uso de herramientas tecnológicas. Se han modificado las funciones, en la búsqueda del empoderamiento y liderazgo de los colaboradores”.</i></li> </ul>

<p><b>3. Utilizar modelos de gestión organizacional para las empresas de base tecnológica o que hacen uso intensivo de ellas, situando la innovación y la creatividad como un eje central de los procesos y orientándose a mejorar sus niveles de productividad.</b></p>	<p>En la opinión de las y los empleadores y/o jefes directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“Sí, ha mejorado las relaciones inter-áreas a través del uso de modelos de gestión”.</i></li> <li>✓ <i>“Se utilizan modelos de gestión organizacional implementados por la empresa, incorporando tecnología e innovación al área”.</i></li> <li>✓ <i>“En ocasiones propone tecnologías, de acuerdo a los requerimientos, (aún no es necesario, según la evolución del cargo)”.</i></li> <li>✓ <i>“Ha apoyado en propuestas para mejora de procesos y servicios de selección de personas, vía tecnológica”.</i></li> <li>✓ <i>“En efecto, se han incorporado herramientas y uso intensivo de tecnología, esto a su vez, ha ayudado a mejorar la creatividad de nuestros colaboradores”.</i></li> </ul>
<p><b>4. Formular proyectos de asistencia técnica y transferencia tecnológica impulsando iniciativas de creación de valor basadas en la innovación y en la tecnología, considerando de manera relevante los aspectos sociales y ambientales.</b></p>	<p>En la opinión de las y los empleadores y/o jefes directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“Se ha destacado en formular proyectos de transferencia tecnológica, los cuales han resultado en la adquisición de máquinas nuevas y la transformación de otras, para aumentar su eficiencia”.</i></li> <li>✓ <i>“Al formular proyectos, se transfiere asistencia técnica y tecnología a los demás usuarios. El impacto ambiental es más en lo positivo, ya que no emite residuos o contaminantes y los posibles residuos producidos, el cliente los dispone. En lo social, no tiene impacto”.</i></li> <li>✓ <i>“Su aporte ha sido muy relevante, en acercar la innovación desde el lugar donde se gesta el conocimiento hacia las empresas”.</i></li> <li>✓ <i>“Se ha incrementado el valor introduciendo y haciendo proyectos de implementación basados en tecnología, como el uso intensivo de herramientas como Excel, uso de herramientas para seguimiento de proyectos, etc. Utilización de macros de Excel para la automatización de llenado de formularios”.</i></li> </ul>

## Preguntas focalizadas a las y los empleadores/jefes directos.

Respecto de los desempeños integrales que son declarados en el perfil de egreso del programa de Magíster se consultó a las y los empleadores sobre cómo estos evidencian el desempeño en el contexto laboral de los y las graduados, mediante una serie de preguntas focalizadas. Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

DESEMPEÑO ESPERADO	SI		NO		NO APLICA EN ESTE CASO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1. ¿Ha notado un mejoramiento en el desempeño profesional del Sr. o Sra. ( <i>nombre del graduado</i> ) impulsado por argumentos innovadores? Si su respuesta es afirmativa, favor, describir a través de un ejemplo.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
2. El graduado de este programa, ¿demuestra de manera efectiva que realiza propuestas en líneas de negocio que representan una innovación para la organización a partir de su ejercicio profesional? Si su respuesta es afirmativa favor describir a través de un ejemplo.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
3. ¿El desempeño profesional del graduado de este programa, ha cumplido su expectativa inicial al momento de la contratación? Si su respuesta es negativa, favor indicar qué faltaría por mejorar.	6	86%	0	0%	0	0%	6	86%
4. El graduado del MAGIET demuestra actitudes y prácticas que le permiten trabajar e interactuar técnicamente con profesionales de otras disciplinas? Si desea, puede realizar algún comentario.	7	100%	0	0%	0	0%	7	100%
5. Después de haber cursado el MAGIET, el graduado, ¿diversificó y amplió en su trabajo el uso de tecnologías de la información? Si desea, puede realizar algún comentario.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%

6. Después de cursado el MAGIET, el graduado, ¿propone o reconoce áreas u oportunidades de valor generadas por la innovación en la empresa? Si desea, puede realizar algún comentario.	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
7. El profesional graduado del MAGIET, ¿expresa conocimientos sólidos respecto a lo que es un intraemprendimiento en su empresa? Si desea, puede realizar algún comentario.	4	57%	2	29%	0	0%	6	86%
8. ¿Es capaz de reconocer etapas y dificultades a superar para lograr cumplir metas y/o resultados en un determinado proyecto o iniciativa? Si desea, puede realizar algún comentario.	6	86%	1	14%	0	0%	7	100%
9. Después del MAGIET, el graduado a partir de situaciones problemáticas es capaz de proponer soluciones viables, en sintonía con las necesidades del mercado o de la organización a nivel interno. Si desea, puede realizar algún comentario.	6	86%	0	0%	1	14%	7	100%
10. El profesional graduado del MAGIET, ¿mejoró su capacidad para ordenar, analizar, sintetizar y comunicar correctamente su trabajo profesional? Si desea, puede realizar algún comentario.	4	57%	2	29%	1	14%	7	100%

Es posible destacar que, respecto de las consultas anteriores, de las 10 preguntas formuladas en 08 las respuestas de las y los respondientes son un SI con un porcentaje de aceptación igual o superior a un 71%. Como es habitual en este tipo de instrumentos de recogida de datos, se les indicó la posibilidad de realizar algún comentario o sugerencia respectiva a la observación del desempeño laboral de las y los graduados. Se apreciaron las siguientes observaciones para cada pregunta:

DESEMPEÑO LABORAL	COMENTARIOS, SUGERENCIAS, DESCRIPCIÓN DE EJEMPLOS
<p>1. ¿Ha notado un mejoramiento en el desempeño profesional del Sr. o Sra. (nombre del graduado) impulsado por argumentos innovadores? Si su respuesta es afirmativa, favor, describir a través de un ejemplo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“La formulación de proyectos de innovación tecnológica en producción, a través de la concepción, desarrollo e implementación de un nuevo tipo de mezclador, así como la participación activa de una nueva planta, opinando y desarrollando el área de producción conforme a las normativas vigentes y con visión de futuro y mejora continua”.</i></li>   <li>✓ <i>“Busca tecnología relacionada con los proyectos y los incorpora a estos, mejorando la eficiencia y costos, manteniendo la calidad”.</i></li>   <li>✓ <i>“No aplica. Ella se integró a la organización cuando ya había realizado el Magíster”.</i></li>   <li>✓ <i>“El graduado, Ingeniero Comercial de base, fue capaz de integrar aspectos sociales y medioambientales en el planteamiento de los proyectos que hemos desarrollado”.</i></li>   <li>✓ <i>“En proponer nuevas formas de hacer procesos que se tenían muy estandarizados, y donde era necesario sumar tecnología, para ser más competitivos”.</i></li>   <li>✓ <i>“En efecto, se ha mejorado el seguimiento de los proyectos y la importancia de medir para mejorar los procesos, ha introducido la medición de KPI y Control de procesos con informes periódicos, de tal manera de tener registros de las situaciones de riesgo y sus medidas de mitigación”.</i></li> </ul>

<p>2. El graduado de este programa, ¿demuestra de manera efectiva que realiza propuestas en líneas de negocio que representan una innovación para la organización a partir de su ejercicio profesional? Si su respuesta es afirmativa favor describir a través de un ejemplo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Ha planteado el uso de biotecnología y nanotecnología en saborizantes, liderando reuniones frente al tema”.</i></li><li>✓ <i>“El graduado participa activamente en la innovación, incorporando alternativas de productos del mercado mundial”.</i></li><li>✓ <i>“Efectivamente, demuestra iniciativas que generan valor para la organización”.</i></li><li>✓ <i>“La empresa se orienta al desarrollo de tecnologías a partir de residuos industriales, la posibilidad de convertir pasivos ambientales en activos, desde el punto de vista ambiental y social es muy interesante, pero no siempre se convierte en un negocio, es aquí, donde el graduado, ha aportado y ha sido fundamental”.</i></li><li>✓ <i>“En efecto, recientemente propuso incursionar en un nuevo tipo de fondo en nuestro negocio, se trata de los subsidios de mejoramiento de vivienda emplazadas en Zonas Patrimoniales, Zonas Típicas o Zonas de Conservación Históricas, nicho de mercado en el cual se hace por primera vez un llamado y donde no existen consultoras especialistas, participación en la cual se ha ganado una importante experiencia”.</i></li></ul>
---	---

<p>3. ¿El desempeño profesional del graduado de este Programa, ha cumplido su expectativa inicial al momento de la contratación? Si su respuesta es negativa, favor indicar qué faltaría por mejorar.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“El graduado ya formaba parte del equipo de trabajo de la Unidad de Adquisiciones, por ello, su desempeño profesional al día de hoy cumple con las expectativas, respecto de las nuevas responsabilidades asignadas”.</i></li><li>✓ <i>“Ha superado las expectativas”.</i></li><li>✓ <i>“El graduado se encuentra contratado previo a este Magíster, cumple con las expectativas del cargo que desempeña”.</i></li><li>✓ <i>“Efectivamente, ha cumplido plenamente nuestras expectativas”.</i></li><li>✓ <i>“Ha sido capaz de levantar recursos para proyectos y proteger los desarrollos planteados”.</i></li><li>✓ <i>“Aunque el graduado ya estaba en la empresa casi conjuntamente con inicio de sus estudios del Magíster, su desempeño ha tenido un positivo impacto en la sistematización de procesos y propuestas innovadoras, que mejoran la productividad del negocio y en consecuencia, puedo afirmar que ha cumplido ampliamente con las expectativas”.</i></li></ul>
---	--

<p>4. En el ejercicio práctico de la disciplina, según usted, ¿qué elementos o atributos distinguen a un profesional que ha estudiado en el MAGIET?</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Desde la visión particular del graduado, es posible indicar que el profesional adquiere una visión amplia respecto de la innovación y no teme a ensayar cosas nuevas y desarrollar proyectos que cambian el status quo”.</i></li><li>✓ <i>“Después de su graduación, ha tomado mayor dinamismo, fuerza y seguridad para afrontar proyectos. Además de trabajar en equipo”.</i></li><li>✓ <i>“Principalmente la autonomía, iniciativa y búsqueda de soluciones tecnológicas”.</i></li><li>✓ <i>“Es un Magíster integrativo, los alumnos son de diversas áreas y esto sin duda, genera mayor crecimiento, porque cada instancia se convierte en aprendizaje activo. De esta forma, es una suma de conversaciones, opiniones, etc., con respecto a temas del curriculum o no, que cada integrante analizará desde su área de formación generando debates y, por lo tanto, enriqueciendo su formación. La innovación social y medioambiental, también es destacable”.</i></li><li>✓ <i>“Es un profesional responsable, comprometido, que ha demostrado estos años tener muchas competencias, además de las técnicas, las socioemocionales, que han permitido una relación laboral de muchos años. Respecto de los atributos que distinguen después de cursar el MAGIET, están el entregar más de una solución a los requerimientos y problemáticas, siempre con la mirada innovadora”.</i></li><li>✓ <i>“Rigurosidad, profundización en el estudio de casos, persistencia y perseverancia, liderazgo, trabajo colectivo, apoyo al equipo de trabajo, propositivo e innovador, habilidad para enfrentar desafíos, entre otros”.</i></li></ul>
---	--

<p>5. El graduado del MAGIET demuestra actitudes y prácticas que le permiten trabajar e interactuar técnicamente con profesionales de otras disciplinas? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“El graduado interactúa fácilmente con profesionales de nuestra Unidad y de otras Unidades, en el desarrollo de su función, pero no se ha evidenciado interacción técnica respecto de tareas que no sean las propias que realiza día a día”.</i></li> <li>✓ <i>“Interactúa de manera positiva con todos los ingenieros y departamentos operaciones de la organización”.</i></li> <li>✓ <i>“Efectivamente, presenta conocimientos necesarios para interactuar con profesionales a todo nivel”.</i></li> <li>✓ <i>“En nuestra consultora tenemos un equipo de profesionales muy variado y se adapta de manera fácil a la cultura organizacional, así como también en la relación con las personas”.</i></li> <li>✓ <i>“Posee desatadas habilidades para implementar y trabajar con equipos multidisciplinarios y de alto desempeño”.</i></li> </ul>
<p>6. Después de haber cursado el MAGIET, el graduado, ¿diversificó y amplió en su trabajo el uso de tecnologías de la información? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“No aplica. Ella se integró a la organización cuando ya había realizado el Magíster”.</i></li> <li>✓ <i>“Uso de software de referencias, planificación, búsqueda de patentes, etc.”.</i></li> <li>✓ <i>“Ha propuesto nuevas formas de organizar el trabajo del área de selección, vinculando uso de tecnologías”.</i></li> <li>✓ <i>“Notoriamente, mejoró sus capacidades de sistematización y mejoró la forma de abordar problemas, desafíos y contratiempos en la ejecución de los proyectos que dirige y formula”.</i></li> </ul>

<p>7. Después de cursado el MAGIET, el graduado, ¿propone o reconoce áreas u oportunidades de valor generadas por la innovación en la empresa? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“No aplica. Ella se integró a la organización cuando ya había realizado el Magíster”.</i></li> <li>✓ <i>“Social y medioambiental”.</i></li> <li>✓ <i>“Siempre está proponiendo nuevas líneas de trabajo, así como también nuevas formas de hacer las cosas”.</i></li> <li>✓ <i>“Constantemente está investigando, y haciendo prospección de nuevos negocios”.</i></li> </ul>
<p>8. El profesional graduado del MAGIET, ¿expresa conocimientos sólidos respecto a lo que es un intraemprendimiento en su empresa? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“La empresa perse es un emprendimiento”.</i></li> <li>✓ <i>“Al estar actualizado nos retroalimenta sobre las nuevas tendencias siempre”.</i></li> <li>✓ <i>“En efecto, hace una función permanente de emprendimiento interno, innovando con ideas y reflexiones sobre cómo mejorar las propuestas y soluciones, tanto al interior como al exterior de la empresa”.</i></li> </ul>
<p>9. ¿Es capaz de reconocer etapas y dificultades a superar para lograr cumplir metas y/o resultados en un determinado proyecto o iniciativa? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>“En el desarrollo de su función, el graduado, es capaz de conocer etapas y dificultades de su proceso”.</i></li> <li>✓ <i>“Es capaz de reconocer e informar las dificultades”.</i></li> <li>✓ <i>“Sí, reconoce las etapas”.</i></li> <li>✓ <i>“Puede planificar, pero le cuesta cumplir con los plazos”.</i></li> <li>✓ <i>“Siempre está pendiente de proponer ajustes, mejoras, en la medida que avanzan los proyectos”.</i></li> <li>✓ <i>“Sistemáticamente ha aportado al mejoramiento y cumplimiento de metas y resultados, reconoce tempranamente los riesgos, se anticipa a los problemas y resuelve situaciones complejas”.</i></li> </ul>

<p>10. Después del MAGIET, el graduado a partir de situaciones problemáticas es capaz de proponer soluciones viables, en sintonía con las necesidades del mercado o de la organización a nivel interno. Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“En el desarrollo de su función, el graduado es capaz de determinar situaciones problemáticas y aportar ideas para su corrección y cumplimiento de los objetivos de esta Unidad, lo que se traduce en el cumplimiento de los objetivos institucionales”.</i></li><li>✓ <i>“Sí, siempre entrega soluciones”.</i></li><li>✓ <i>“Ha sido capaz de realizar las modificaciones necesarias en proyectos, de acuerdo a las necesidades del mercado”.</i></li><li>✓ <i>“Ha propuesto nuevas tecnologías para realizar procesos de selección de personas y otras áreas de desarrollo organizacional”.</i></li><li>✓ <i>“En efecto, ya comentamos que contribuyó a explotar otro tipo de fondos, y propuso solución a todas las desventajas que implicaba hacer propuestas por primera vez en un negocio nuevo”.</i></li></ul>
<p>11. El profesional graduado del MAGIET, ¿mejoró su capacidad para ordenar, analizar, sintetizar y comunicar correctamente su trabajo profesional? Si desea, puede realizar algún comentario.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>“Siempre ha tenido esa capacidad”.</i></li><li>✓ <i>“Es muy capaz de generar análisis muy profundos y ordenar información, sin embargo, la planificación y su cumplimiento son deficientes”.</i></li><li>✓ <i>“Siempre ha sido ordenado y sistemático, pero igualmente creo que el magíster ha venido a reforzar estas competencias”.</i></li><li>✓ <i>“En efecto, y en particular la manera de comunicar, involucrando a todo el equipo en los desafíos”.</i></li></ul>

## Sugerencias de mejora.

Adicionalmente, las y los respondientes plantearon sugerencias de mejora al programa en diferentes dimensiones tales como la gestión de procesos y la utilización de software. En sus propias palabras:

- ✓ *“Además de entregar herramientas teóricas y prácticas en relación al programa de estudio, considero que es necesario entregar herramientas de comunicación efectiva y oratoria, puesto que un Magíster debe ser capaz de dar a conocer sus ideas y propuestas en forma clara y precisa”.*
- ✓ *“Incluiría gestión de procesos”.*
- ✓ *“Uso de software de planificación”.*
- ✓ *“Si bien se apunta al desarrollo tecnológico en el sentido amplio, podrían desarrollarse aún más las alternativas informatizadas de distintos productos”.*
- ✓ *“En conversación con el graduado, más contenidos que permitan visualizar las falencias en la matriz productiva que Chile tiene, y las debilidades en el desarrollo del capital humano avanzado, se propone tener contenidos que permitan visualizar esta realidad”.*

## Pregunta abierta

Para finalizar la presentación de los resultados de este grupo de interés, hay que señalar que las y los consultados tuvieron la opción de realizar comentarios o plantear opiniones finales, frente a lo cual, se obtuvieron las siguientes apreciaciones:

- ✓ *“Me parece excelente la iniciativa de la Facultad Tecnológica de desarrollar este tipo de programa y aportar al desarrollo de profesionales, pero considero que el programa se debe dar a conocer mucho más, a través de las plataformas existentes en nuestra institución”.*
- ✓ *“MAGIET ha sido una herramienta positiva en el área de trabajo del graduado”.*
- ✓ *“Es un programa muy atractivo, con profesores que junto con ser académicos se desempeñan en el mundo laboral y eso lo hace muy constructivo, pues la enseñanza es a partir de la experiencia real. Sin embargo, no tiene mucha difusión”.*
- ✓ *“Es un magíster muy práctico y que se enfrenta a las reales problemáticas de las organizaciones, tal vez se podría publicitar o difundir aún más, porque es un programa de gran calidad y pertinencia”.*
- ✓ *“Este programa hace un extraordinario aporte a formación de profesionales que adquieren habilidades y capacidades, o fortalecen a estos para afrontar el vertiginoso mundo de la tecnología en la sociedad moderna”.*

## Conclusiones del estudio

Al finalizar el presente capítulo se destacan los principales resultados y conclusiones del estudio.

- Considerando una muestra total de **13** graduadas y graduados del programa, los resultados indican que en tres de cuatro desempeños integrales presentan – a partir de la opinión de las y los informantes – un nivel de logro o cumplimiento superior o igual al **69%** en la categoría de **ALTO**. Se destaca también que dos desempeños integrales presentan un nivel de logro o cumplimiento igual al **77%** también en la categoría de **ALTO**. En las categorías **ALTO** y **MEDIANO** se concentran – en todos los desempeños integrales – el **92%** o **100%** de logro o cumplimiento. Por otra parte, y a nivel de quienes presentaron cambios positivos en el ámbito laboral (aumentos de renta, ascensos y otros), al considerar la nueva muestra de **13** graduadas y graduados, el **92%** declaró haber tenido un cambio favorable después de haberse graduado del MAGIET.

- Por otra parte, y considerando una muestra de 07 empleadores/jefes directos los resultados son igualmente muy destacados. De esta forma, en tres de cuatro desempeños integrales presentan – a partir de la opinión de las y los empleadores de las y los graduados del MAGIET – un nivel de logro o cumplimiento superior o igual al **71%** en la categoría de ALTO. En las categorías ALTO y MEDIANO se concentran – en todos los desempeños integrales – el **82%** en promedio de logro o cumplimiento, según la opinión de este grupo de informantes.
- A nivel de reflexión académica recordando el objetivo general de este programa, *“contribuir a formar especialistas en el ámbito de la gestión de la innovación y el emprendimiento tecnológico a través del fortalecimiento de capacidades productivas, organizacionales y sociales, la consolidación de iniciativas de desarrollo sectorial para impulsar nuevos emprendimientos tecnológicos y el aumento de las capacidades profesionales existentes para la formulación de políticas científico-tecnológicas”*. Es posible señalar que el estudio valida en gran medida la propuesta del programa. Fue, entre los años 2012 a 2014 una hipótesis de trabajo que hoy se acepta de manera muy adecuada. Lo anterior, en cuanto a validar los atributos del perfil de egreso de las y los graduados del MAGIET.
- Otra reflexión en este ámbito es la necesidad de estar permanentemente observando el entorno productivo y/o social en donde se desenvuelven las y los graduados. Lo anterior, no sólo para estudiar, como en este caso, el nivel de cumplimiento del perfil de egreso, sino que también para retroalimentar de manera continua el currículo del MAGIET, especialmente a nivel de definición de los contenidos de las unidades temáticas, las técnicas y metodologías de enseñanza y el levantamiento de temas para desarrollar los respectivos proyectos de grado. Esto último es muy relevante, dado que convoca el poder aportar a las organizaciones o al ecosistema de innovación y emprendimiento en el país de manera efectiva y propositiva.

Finalmente, expresar nuestros agradecimientos a la Universidad de Santiago de Chile, a la Facultad Tecnológica y al Departamento de Tecnologías de Gestión por disponer los recursos necesarios, tanto humanos como económicos, para la realización del presente estudio.

Actualizado el 18 de enero de 2020.-

## Agradecimientos

A los ayudantes de investigación Sra. Stephanie Bustos Báez y Srta. Natalia Romero Hernández y al Sr. Boris Riveros Valdés por su valiosa colaboración en las fases de trabajo de campo y tabulación de los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Nacional de Acreditación – CNA CHILE. En <https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Paginas/Acreditacion-Postgrado/Cs%20Economicas%20y%20Administrativas%2018-06-2015.pdf> [último acceso 17 noviembre 2019].
2. Comisión Nacional de Acreditación – CNA CHILE. En [https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Paginas/Acreditacion-Postgrado/CA%20Cs%20Econ%-C3%B3micas%20y%20Adm%2031-12-2018%20\(obligatoria%20a%20partir%20del%2001-09-2019\).pdf](https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Paginas/Acreditacion-Postgrado/CA%20Cs%20Econ%-C3%B3micas%20y%20Adm%2031-12-2018%20(obligatoria%20a%20partir%20del%2001-09-2019).pdf) [último acceso 17 noviembre 2019].
3. Comisión Nacional de Acreditación – CNA CHILE. Manual para la acreditación de programas de postgrado. Programas de Magíster. En <https://www.cnachile.cl/SiteAssets/Lists/Acreditacion/AllItems/Manual-Magister-Completo.pdf> [último acceso 18 noviembre 2019].
4. Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA., COORDINADAS, G. O. D. U., & CINDA, P. (2017). Evaluación del logro de perfiles de egreso: experiencias universitarias. Chile: Grupo operativo coordinado por CINDA. Disponible en: <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2017/07/evaluacion-del-logro-de-perfiles-de-egreso-experiencias-universitarias.pdf> [último acceso 12 enero 2020].
5. Hernández, Roberto, Fernández, Carlos, Baptista, María Del Pilar, (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición - McGraw-Hill. Disponible en: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf) [último acceso 18 noviembre 2019].

6. Núñez-Valdés, K. & González Campos, J. A. (2019). Perfil de egreso doctoral: una propuesta desde el análisis documental y las expectativas de los doctandos. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 10(18), 161-175. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ierediech/v10n18/2448-8550-ierediech-10-18-161.pdf> [último acceso 12 de enero 2020].
7. Román-Fuentes, J. C. R., Gurría, R. T. F. & Martínez, Á. E. G. (2014). Pertinencia educativa, elementos para su evaluación a partir de la incursión laboral de egresados. *ISSN 2168-0612 FLASH DRIVE ISSN 1941-9589 ONLINE*, 1019. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Hugo\\_Neftali\\_Padilla/publication/271139247\\_factores\\_que\\_inciden\\_en\\_el\\_desarrollo\\_y\\_permanencia\\_de\\_la\\_micro\\_pequena\\_y\\_mediana\\_empresa\\_en\\_el\\_pais\\_caso\\_de\\_estudio\\_navojoa/links/54bf3f7f0cf2f6bf4e04e02d.pdf#page=1020](https://www.researchgate.net/profile/Hugo_Neftali_Padilla/publication/271139247_factores_que_inciden_en_el_desarrollo_y_permanencia_de_la_micro_pequena_y_mediana_empresa_en_el_pais_caso_de_estudio_navojoa/links/54bf3f7f0cf2f6bf4e04e02d.pdf#page=1020) [último acceso 16 enero 2020].
8. Universidad de Santiago de Chile, 2019. Informe de Autoevaluación del Programa de Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico – MAGIET. Depto. de Tecnologías de Gestión. Facultad Tecnológica.
9. Universidad de Santiago de Chile, 2012-2013. Manual de revisión y rediseño curricular universitario. Vicerrectoría Académica, Unidad de Innovación Educativa.
10. Universidad de Santiago de Chile, 2013. Modelo Educativo Institucional. Versión Actualizada. En [https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei\\_2014.pdf](https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei_2014.pdf) [último acceso 18 noviembre 2019].
11. Universidad de Santiago de Chile. Facultad Tecnológica. Proyecto MECESUP USA 0719 Rediseño de la Oferta Formativa en el ámbito de la Organización y Gestión Tecnológica.
12. <http://www.magiet.usach.cl/MAGIET-2019.pdf> [último acceso 14 enero 2019].
13. [http://magiet.usach.cl/magiet-magister\\_en\\_gestion\\_de\\_la\\_innovacion\\_y\\_el\\_emprendimiento\\_tecnologico.html](http://magiet.usach.cl/magiet-magister_en_gestion_de_la_innovacion_y_el_emprendimiento_tecnologico.html) [último acceso 23 y 26 septiembre 2019].

## NOTAS

[1] Trabajo basado en gran medida en la ponencia denominada: “Reflexiones académicas y profesionales a partir del estudio valoración nivel de logro del perfil de egreso de un postgrado en el área de la Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico”, presentada en el VIII Congreso Internacional de Ciencias Humanas realizado los días 2 y 3 de diciembre de 2019 en Madrid, España. La ponencia se presentó en el área temática: Humanidades y Educación, Sub tema: Desarrollo personal y profesional.

[2] En [http://magiet.usach.cl/magiet-magister\\_en\\_gestion\\_de\\_la\\_innovacion\\_y\\_el\\_emprendimiento\\_tecnologico.html](http://magiet.usach.cl/magiet-magister_en_gestion_de_la_innovacion_y_el_emprendimiento_tecnologico.html) visitada el 23 de septiembre de 2019.

[3] En [http://magiet.usach.cl/magiet-magister\\_en\\_gestion\\_de\\_la\\_innovacion\\_y\\_el\\_emprendimiento\\_tecnologico.html](http://magiet.usach.cl/magiet-magister_en_gestion_de_la_innovacion_y_el_emprendimiento_tecnologico.html) visitada el 26 de septiembre de 2019.

[4] Corresponde a las más altas instancias colegiadas universitarias: Consejo Académico (en dos oportunidades) y Junta Directiva, ambas de la Universidad de Santiago de Chile.

[5] En esta primera etapa se aplicó a las y los diez primeros graduados del MAGIET.

[6] En esta segunda etapa, se aplicó a los últimos tres graduados del programa.

[7] También denominados desempeños integrales.

[8] También denominados desempeños integrales.





UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

OBRA COMPLETA:

VOLUMEN N° 3 - JULIO DE 2020

# IMPACTO EN EL SABER Y SENTIR DOCENTE

Nuevas tendencias y experiencias significativas  
en temáticas de educación superior

FACULTAD TECNOLÓGICA

[www.factec.usach.cl](http://www.factec.usach.cl)