



FACULTAD
TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VOLUMEN N° 5
DICIEMBRE DE 2022

OBRA COMPLETA:

IMPACTO EN EL SABER & SENTIR DOCENTE

"Transformaciones e Innovaciones
curriculares en renovados escenarios
para desarrollar la docencia"

FACULTAD TECNOLÓGICA
www.factec.usach.cl



FACULTAD
TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VOLUMEN N° 5
DICIEMBRE DE 2022

OBRA COMPLETA:

IMPACTO EN EL SABER & SENTIR DOCENTE

"Transformaciones e Innovaciones
curriculares en renovados escenarios
para desarrollar la docencia"

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

ISBN Volumen 5 N° 978-956-6095-77-4

Universidad de Santiago de Chile

Facultad Tecnológica

Decanato

Vice Decanato de Docencia

Editor General: Dr. Julio González Candia – Decano

**Editores Alternos: Mag. Marcela Zamorano Riquelme – Vice Decana
de Docencia y Mag. Jaime Espinoza Oyarzún – Registrador Curricular.**

Gestión Editorial ISBN: Ariadna Ediciones

www.ariadnaediciones.cl

**Diseño y Diagramación: Sr. César González Galaz - Departamento
de Publicidad e Imagen**

**Agradecimientos especiales por su contribución en esta obra la
profesional Mag. Natalia Romero Hernández - Departamento de
Tecnologías de Gestión**

FACULTAD TECNOLÓGICA
www.factec.usach.cl



ÍNDICE

Prólogo	4
Comité Editorial	9
Nómina de Evaluadoras y Evaluadores de Capítulos	12
Capítulo 1. Experiencia de Design Thinking en la formación inicial de Profesores de Educación Especial. Opiniones y valoraciones de estudiantes. Dra. Rocío Hidalgo Escobar, Dra. Sandra Catalán Henríquez, Dr. José Garrido Miranda.	15
Capítulo 2. Uso de Método de Casos como intervención didáctica para la titulación de egresados en Ingeniería en Agronegocios. Dra. Madelaine Quiroz Espinoza, Mg. José Luis Llanos Ascencio, Dra. Nora Aedo Marchant.	37
Capítulo 3. Docencia virtual en pandemia: experiencias desde la Unidad de Virtualización de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile. Diseñador Edgar Fattori Medina, Mg. María José Henríquez Jara, Mg. Bárbara Sandoval Méndez.	53
Capítulo 4. Laboratorio casero con sensores Arduino como práctico en contexto pandemia para Ingeniería Civil Química. Mg. Antara Guajardo Herrera, Ingeniero Marcelo Oyaneder Labarca, Licenciado Marco Villegas Guzmán.	90
Capítulo 5. Ludificación-Colaborativa: Un nuevo enfoque didáctico para la Educación Superior. Mg. Carlos Hernández Garrido, Mg. Sergio Carstens Soto.	121
Capítulo 6. Guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de Responsabilidad Social y Sustentabilidad en una universidad de Santiago de Chile. Licenciada Bárbara Ormeño Coronado, Mg. Natalia Romero Hernández, Mg. Lisbeth Simón Ortiz, Diseñador Edgar Fattori Medina.	151
Capítulo 7. Formación en innovación y emprendimiento mediada por tecnología: resulta dos del proyecto de vinculación con el medio de un magister profesional. Dr. Julio González Candia, Mg. Gerda Tomic Stefanin, Mg. Álvaro Sebastián Aguirre Boza, Mg. Natalia Romero Hernández.	176
Capítulo 8. Implementación de metodologías activas de aprendizaje: Incorporando tecnologías de realidad virtual y aumentada, en un caso práctico en la asignatura de “Sistema Constructivos y Construcciones Pesadas” de la carrera de Tecnología en Construcciones. Dra. Camila Burgos Leiva, Mg. Leandro Ampuero Nilo, Mg. Agustín Rodríguez Guzmán.	210
Capítulo 9. Capítulo 9: Educación Superior Virtual en Chile al inicio de la pandemia, mucho más que Zoom y PowerPoint. Mg. María José Muñoz González, Dr. Manuel Cortes.	237
Capítulo 10. Mi Viaje de Innovación: el camino transitado para ser una mejor docente. Ingeniera Tatiana Álvarez Seguel.	264
Capítulo 11. Evaluación de proyectos de investigación vía rúbricas en formación del profesorado de matemática. Dra. Claudia Vargas Díaz, Dra. Claudia Victoria Matus Correa.	291

PROYECTOS E INICIATIVAS DOCENTES RELEVANTES EN CONTEXTO DE PANDEMIA

PRÓLOGO

Durante la segunda mitad del siglo XX, tanto los teóricos de la educación, como los propios profesores, en todos los niveles de formación (básico, medio y superior), advirtieron con preocupación, la necesidad de cambiar la lente epistemológica y teórica, para abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje, en cualquier ámbito disciplinar. Toda esta preocupación, se tradujo en una problemática de base, que exponía la necesidad de comprender a los y las estudiantes, como sujetos que, desde una realidad bio/somática, estaban en permanente cambio y exigían una participación protagónica en el proceso educativo.

Lo anterior se plasmó en diversos enfoques metodológicos, que establecen distintos tipos de relaciones entre sujetos, dentro de la experiencia educativa. En el escenario de esa experiencia, los y las estudiantes son los protagonistas, en una etapa de la vida, llena de transformaciones y crecimiento. Es así, como desde varias décadas ya, quienes trabajamos en el ámbito de la educación, orientamos nuestro quehacer a la experiencia vital de nuestros y nuestras estudiantes, siendo ellos los diseñadores y desarrolladores de su aprendizaje, capaces, al mismo tiempo, de evaluar su crecimiento integral, en relación a un horizonte, en el que se transformarán en actores que aporten, al desarrollo de una sociedad mejor, que ponga a los seres humanos en el centro de todo emprendimiento.

A partir de esta breve reflexión, nos complace presentar el quinto volumen del libro editado por el vicedecanato de docencia, cuyo eje central gira en torno a diversas modalidades metodológicas, en las que se recoge el saber/saber, propio de los marcos referenciales teóricos, para traducirlos en propuestas metodológicas, que optimizan el saber/hacer, de quienes formarán parte del mundo profesional, en poco tiempo más. Sobre esto último, los autores que se dan cita en este valioso texto, también reflexionan respecto a la vinculación de los y las futuras profesionales, con el mundo socio-productivo, cuestión insoslaya-

ble para la ingeniería curricular, la definición de contenidos y la actualización de objetivos, que definen los logros del aprendizaje.

El trayecto temático de este quinto volumen, que ofrecemos a toda la comunidad de la Facultad Tecnológica, se inicia con el capítulo 1 (Dra. Rocío Hidalgo Escobar, Dra. Sandra Catalán Henríquez, Dr. José Garrido Miranda), en el que los autores exploran en la metodología del Design Thinking o Pensamiento de Diseño en el contexto de clases virtuales, para la formación inicial de profesores de Educación Especial, poniendo énfasis en la posibilidad de desarrollar habilidades de orden superior, autonomía, colaboración del estudiante y la mediación de tecnologías digitales. Esta metodología se contrasta con las opiniones y valoraciones informadas por estudiantes de la carrera de Educación Especial de una universidad de la región de Valparaíso (Chile).

En el capítulo 2 (Dra. Madelaine Quiroz, Mag. José Luis Llanos, Dra. Nora Aedo), los académicos desarrollan un proyecto, para elaborar una estrategia complementaria en el proceso de titulación, de egresados sin título de la carrera de Ingeniería en Agronegocios, utilizando una metodología de aprendizaje activo, vinculada al estudio de casos, pertinente para la elaboración de un Trabajo de Título. La implementación del proyecto está orientado a promover un aprendizaje centrado en el estudiante y la experiencia laboral.

Avanzando en el recorrido temático del libro, el capítulo 3 (Edgar Fattori Medina, María José Henríquez Jara, Bárbara Sandoval Méndez y Christian Vergara Espinoza), da cuenta de la valiosa experiencia desarrollada en la Facultad Tecnológica relacionada con el Proyecto de Virtualización Institucional (PVI), orientado a generar políticas de docencia y elementos asociados, para la enseñanza-aprendizaje en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Los autores exponen la forma en que la Facultad asumió este desafío, a través de la creación de la Unidad de Virtualización (UV-FACTEC).

El capítulo 4 (Mag. Antara Guajardo Herrera, Ing. Marcelo Oyaneder Labarca y Lic. Marco Villegas Guzmán), realiza su aporte desde el contexto pandémico, que afectó y aún afecta al mundo. En esta coyuntura de desastre sanitario, el trabajo propone una innovación en metodologías de aprendizaje activo para el curso: Laboratorio de Transferencia de Calor en el contexto de emergencia por COVID-19. De este modo, los estudiantes diseñaron y construyeron de forma

grupales, equipos de intercambio de calor con materiales reciclados que fueron acoplados a sensores de temperatura Arduino para su monitoreo. Adicionalmente, crearon sus objetivos de investigación, planificaron su ruta de actividades y reuniones para resolver inquietudes y dudas.

Para el desarrollo del capítulo 5 (Mag. Carlos Hernández Garrido y Mag. Sergio Carstens Soto), los autores trabajan en el ámbito de la innovación para la educación superior, utilizando y adoptando elementos de ludificación educativa y de trabajo colaborativo, para dar origen al enfoque denominado "Ludificación-Colaborativa" y así incorporarlo en la reformulación de un curso, el cual es analizado tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Los resultados señalan que el juego educativo es un ámbito muy interesante a explorar nuevas modalidades metodológicas en la que los estudiantes se sientan más identificados y comprometidos respecto a sus procesos de aprendizaje.

Los académicos que elaboran el capítulo 6 (Ps. Bárbara Ormeño Coronado, Mag. Natalia Romero Hernández y Mag. Lisbeth Simón Ortiz), Dis. Edgar Fattori Medina, dan cuenta de los resultados de un Proyecto de Innovación Docente (PID), a través de la elaboración de una "Guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de responsabilidad social y sustentabilidad, en la facultad tecnológica de la Usach". Su objetivo principal es "Diseñar e implementar una guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de responsabilidad social y sustentabilidad, dictada en la Facultad Tecnológica para promover en los estudiantes el trabajo autónomo y aprendizaje activo, así como también apoyar el proceso de virtualización de la asignatura. El trabajo pone énfasis en esta nueva modalidad para la docencia universitaria on-line, destacando el aprendizaje activo y la gamificación como instrumentos esenciales en la educación superior actual.

El capítulo 7 (Dr. Julio González Candia, MsC. Gerda Tomic Stefanin, Mag. Álvaro Sebastián Aguirre Boza y Mag. Natalia Romero Hernández), se abre al ámbito de la vinculación con el Medio, en el contexto del Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (MAGIET), a través de un proyecto realizado durante el año 2022, para fortalecer la estrategia de vinculación con el medio del programa. La estrategia se orienta a la empresa o industria y al establecimiento de redes con entidades gremiales relacionadas con la innovación y el emprendimiento de la región metropolitana. Esta apertura y vinculación con el mundo productivo, resulta esencial para la pertinencia con

que elaboramos nuestros programas de pre y postgrado, a través de un diálogo virtuoso entre la academia y el ámbito profesional.

El desarrollo del capítulo 8 (Dra. Camila Burgos Leiva, Mag. Leandro Ampuero Nilo y Mag. Agustín Rodríguez Guzmán), está planteado desde la aplicación de metodologías activas en la sala de clases, a través de realidad virtual y aumentada. La utilización de esta metodología promueve cambios en el aula, que permitan pasar de un aprendizaje memorístico a uno interactivo, de comunicación permanente, del docente a estudiante y estudiante a estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio. Esta aplicación metodológica se desarrolló en el contexto del Proyecto de Innovación Docente (PID) ejecutado el año 2019 titulado: "Integración de realidad virtual y aumentada aplicado a la construcción".

El capítulo 9 (Mag. María José Muñoz González y Dr. Manuel Cortes), aborda el fenómeno de la enseñanza superior a distancia, a partir de la realidad pandémica que nos tocó vivir a todos en diversos ámbitos. Para ello, los autores examinan los recursos de los cuales se dispone, orientados a la enseñanza superior a distancia y los diversos problemas que originó el haber desarrollado clases virtuales en el contexto pandémico en educación superior. Dicha situación obligó al proceso educativo a una adaptación que involucra todos los elementos de dicho proceso y que implica una reflexión que va más allá de la utilización de nuevas plataformas y softwares para explorar el sentido de la utilización de esos instrumentos tecnológicos.

Hacia el final de nuestro recorrido temático, el capítulo 10 (Tatiana Álvarez Seguel), da cuenta de la innovación docente desarrollada desde su propia experiencia docente. Nos describe con entusiasmo y una fuerte vocación, los modelos y metodologías de enseñanza aprendizaje utilizados en la asignatura impartida por esta profesora. Destaca, en la comunicación de esta experiencia, aquellos elementos de mayor relevancia, para obtener un aprendizaje significativo y al mismo tiempo poder proponer nuevas asignaturas desde esta perspectiva sobre el aprendizaje.

Finalmente, el capítulo 11 (Claudia Vargas Díaz y Claudia Victoria Matus Correa), exhibe la preocupación de sus autores, respecto a la confección de las rúbricas evaluativas para la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación, imparti-

da por la Facultad de Ciencia de la Universidad de Santiago de Chile. En particular, la atención de estos académicos se centra en la evaluación de los Proyectos de Titulación, evento formativo que requiere de la construcción de mejores instrumentos evaluativos sobre criterios de mayor consistencia disciplinar.

Queremos terminar este prólogo, reiterando el valor de texto que presentamos, en el que se vuelca la reflexión rigurosa y sistemática de los autores, convocados para este número. La preocupación por cómo enseñar de la mejor forma, en un escenario renovado, con estudiantes que asumen el desafío de su formación profesional, en el que los docentes dinamizamos esa formación, a través de estímulos que vinculan el aula con el mundo, en un tránsito de ida y vuelta que no termina nunca, ya que la educación más o menos formal es permanente durante toda la vida, aparece como el presente y el futuro formativo.

Repetimos nuestros agradecimientos a los autores que, generosamente entregaron sus textos para dar vida a este libro. Por otro lado, invitamos a los profesores de la Facultad y de otros espacios académicos, a que se sumen a esta iniciativa, en próximas versiones del libro y finalmente, invitamos también a todos los miembros de la comunidad universitaria, a leer los aportes expuestos aquí, ya que pueden servir de inspiración para la ejecución de nuevos proyectos, que sigan explorando formas de hacer mejor docencia y que acompañen a nuestros jóvenes, en el apasionante tránsito de la formación universitaria y el crecimiento personal.

Prof. Dr. Jorge Brower Beltramin
Académico Titular

Departamento de Publicidad de Imagen
Universidad de Santiago de Chile

Diciembre de 2022

COMITÉ EDITORIAL

Nombre y País	Antecedentes curriculares
<p>Mag. Susana Giannattasio De Génova Argentina</p>	<p>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. Seminarios de Curriculum, Práctica Docente e Investigación educativa. Autora de: "El planeamiento departamental en la educación". Ed. La colmena." Del curriculum institucional a las situaciones didácticas". Ed Servicop. "El investigador en el campo educativo". Ed Servicopl.</p>
<p>Dra. Bibiana Arango Alzate Colombia - Australia</p>	<p>Ph.D Docente en temas relacionados con gestión de la tecnología y la innovación e investigación por más de 15 años, receptora de 2 reconocimientos en los últimos 2 años por actividades académicas y excelencia docente en 2022 en el International College of Management, Sydney (ICMS).</p>
<p>Dra. Marcela Romero Jeldres Chile</p>	<p>Secretaria Académica, Facultad de Filosofía y Educación, Profesora Titular, Depto. Formación Pedagógica. Facultad de Filosofía y Educación. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación – UMCE.</p>
<p>Dr. Norberto Fernández Lamarra Argentina</p>	<p>Profesor Emérito. Director del Núcleo Interdisciplinario de Formación y Estudios para el Desarrollo de la Educación (NIFEDE).</p> <p>Director del Doctorado en Políticas y Gestión de la ES (PyGES). Director del Programa de Posgrados en Políticas y Administración de la Educación (PAE).</p> <p>Director Cátedra UNESCO "Educación y Futuro en América Latina".</p> <p>Universidad Nacional de Tres de Febrero</p> <p>Ex Vicepresidente WCCES / Ex Presidente SIBEC / Presidente SAECE.</p> <p>Editor General Revista ES y Sociedad IESALC /</p>

	UNESCO. Director Revista Argentina de ES (RAES) y Revista LA de Políticas y Administración de la Educación (RELAPAE).
Dr. Pablo Schamber Argentina	Doctor en Antropología (UBA), Magíster en Ciencia Política (Fund. Bco. Patricios), Investigador independiente CONICET-UNQ, Docente Investigador Universidad Nacional de Lanús (UNLa) y Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ).
Mag. Irina Francioni Jiménez Italia - Venezuela	Comunicadora Social con Maestría en Asesoría Gerencial, certificada en técnicas de transferencia de conocimientos. Profesional con más de 35 años de experiencia en diversos países. Experta en diseño e implementación de proyectos de transformación digital, incluyendo mejoras de procesos, gestión del conocimiento y manejo del cambio. En los últimos 5 años, radicada en España, trabaja en programas de cooperación internacional de la Unión Europea para América Latina y el Caribe, que fomentan políticas públicas para la cohesión social tales como EUROsocial+ (https://eurosocial.eu) y Copolad III (https://copolad.eu/es/).
Dra. Lorna Figueroa Morales Chile	Profesora de Estado en Matemática y Computación, Licenciada en Educación Matemática y Computación, Magister en Ciencias mención Computación y Doctora en Ciencias de la Ingeniería mención Informática; ex-Directora de la Unidad Programa Acceso, Inclusión, Equidad y Permanencia – Vicerrectoría Académica - USACH; Académica del Departamento de Matemáticas y Ciencia de la Computación, Facultad de Ciencia de la Universidad de Santiago de Chile.
Dr. Paulo Faustino Portugal	Profesor de Industrias Creativas, Políticas de Medios, Economía, Gestión y Emprendimiento - Universidad de Oporto/Facultad de Artes y Humanidades. Codirector, con Terry Flew, de la Revista de Industrias Creativas y Estudios Culturales. Expresidente de la Asociación Académica Internacional de Gestión de Medios – IMMMAA. Profesor invitado en la Escuela de Comunicación de Masas de IPLisbon & School of Education and Human Sciences de IPLeiria. - Presidente ejecutivo de MediaXXI/Formalpress - Empresa editorial, de investigación y consultoría.

	Portugal: www.mediaxxi.com
Dr. Saúl Contreras Palma Chile	Profesor de Biología y Química y Licenciado en Educación por la Universidad de Concepción. Doctor en Educación, Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid, España. Académico asociado de la Universidad de Santiago de Chile, con docencia de pregrado y postgrado. Ha evaluado, coordinado y revisado propuestas (nacionales e internacionales): proyectos de investigación, becas, bases y marcos curriculares, estándares de formación y de calidad de la gestión, artículos, capítulos de libros, ponencias y congresos. Además, ha liderado unidades y programas académicos, como así también proyectos institucionales. Actualmente, se desempeña como Vicedecano de Docencia de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Santiago de Chile.
Mag. Sergio Mera Arancibia Chile	Magíster Educación con mención en Pedagogía y Gestión Universitaria, UMCE - Licenciado en Artes, Universidad de Chile. Director Escuela de Territorio y Sustentabilidad del Instituto Profesional ARCOS, a cargo de la gestión académica, curricular y vinculación con el medio de las carreras: Turismo Sustentable, y Gestión y Producción de Eventos.
Dr. Juan Silva Quiroz Chile	Profesor de Estado en matemática y Magíster en Ingeniería Informática por la Universidad de Santiago de Chile. Doctor en Pedagogía de la Universidad de Barcelona. En la actualidad, es académico del Departamento de Educación de la Universidad de Santiago. Anteriormente fue director del Centro de Investigación e Innovación en Educación y TIC y de la Unidad de Virtualización Institucional de la misma universidad. Ha publicado libros, capítulos de libros, artículos en revistas científicas en el área de las TIC y Educación en temáticas como: diseño de Entornos Virtuales de Aprendizaje, Competencia Digital, Competencia Digital Docente, el rol del tutor en los espacios virtuales, análisis las interacciones en la virtualidad, entre otras. https://orcid.org/0000-0002-9817-402X

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 – Vice Decana de Docencia	Chile
Mauricio Rodrigo Andrés Ardiles Briones	Psicólogo Magister en Gestión de Innovación y Emprendimiento Tecnológico	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías de Gestión	Chile
Rafael Leonardo Ochoa Urrego	Doctor en Ingeniería - Industria y Organizaciones, Magíster en Administración e Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia, Máster en e-Business: telecomunicaciones y nuevos modelos de negocios de la Universidad de Cantabria. Académico.	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías de Gestión	Chile
Lucio Cañete Arratia	Ingeniero de Ejecución y Civil en Geomensura Magíster en Ingeniería Industrial Doctor en Ciencias de la Ingeniería	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías Industriales – Registrador Curricular	Chile
Olivia Zúñiga Von Der Meden	Trabajadora Social y Licenciada en Ciencias Sociales Universidad de Chile. Administradora de Personal Universidad de Santiago Diplomada en Mediación Familiar Universidad del Pacífico	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías de Gestión	Chile
Jaime Espinoza Oyarzún	Profesor de Estado de Química, Merceología y Ciencias Naturales Magíster en Educación,	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías Industriales – Registrador	Chile

	mención Currículum y Evaluación	Curricular	
Lisbeth Simón Ortiz	Administradora Pública, Magíster en Gestión de Desarrollo Territorial, Mención Transferencia Tecnológica	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica – Decanato	Chile
Gonzalo Reyes Manríquez	Tecnólogo en Automatización Industrial. Profesor de Especialidad Automatización. Diplomado en Docencia Universitaria.	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Tecnologías Industriales	Chile
María De Jesús Hernández Garza	Licenciada en Psicología, Maestría en Psicología Laboral y Organizacional y Dra. en Psicología con orientación en Psicología Laboral y Organizacional	Universidad Autónoma de Nuevo León	México
Inés Barassi Aguilar	Profesora de Educación General Básica Magíster en Educación mención: Informática Educativa y Diplomada en Educación Superior	Universidad de Magallanes Dirección de Docencia	Chile
Silvia Matiacevich	Licenciada en Ciencias Biológicas y Doctora en Industria alimentaria - Universidad de Buenos Aires, Argentina. Académica asociada del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Jefa de carrera Ingeniería de Alimentos	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos	Chile
Victoria Torres González	Doctora © en Geografía en Universidad de California Davis. MSc. en Agronegocios Internacionales en la Universidad de Goettingen e ingeniera forestal, licenciada en ciencias de los agrecursos con mención forestal y en ciencias de la agricultura y los recursos naturales de la Pontificia	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Gestión Agraria	Chile

	Universidad Católica de Chile.		
Cristián Melián Tapia	Magister en Cs. De la Comunicación, mención Comunicación Estratégica, Universidad de Santiago de Chile; Licenciado en Diseño Gráfico, Universidad Mayor; Diplomado en Docencia Universitaria, Universidad de Santiago de Chile. Doctorando en Filosofía mención Estética y Teoría del Arte, Universidad de Chile.	Universidad de Santiago – Facultad Tecnológica - Depto. de Publicidad e Imagen	Chile

EXPERIENCIA DE DESIGN THINKING EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE EDUCACIÓN ESPECIAL. OPINIONES Y VALORACIONES DE ESTUDIANTES.

CHRYSLIS ABOUT BEING AND DOING TEACHER: DESIGN THINKING EXPERIENCE IN THE INITIAL TRAINING OF SPECIAL EDUCATION TEACHERS. OPINIONS AND EVALUATIONS OF STUDENTS.

Autoras y autor

Rocío Hidalgo Escobar

Doctora en Planificación e Innovación Educativa
rocio.hidalgo@pucv.cl

Sandra Catalán Henríquez

Doctora en Innovación e Investigación Educativa
sandra.catalan@pucv.cl

José Garrido Miranda

Doctor en Diversidad y Cambio en Educación
jose.garrido@pucv.cl

Escuela de Pedagogía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Resumen: El paso de clases presenciales a clases remotas durante la pandemia del COVID-19, obligó al profesorado y estudiantado universitario a buscar adecuaciones para cumplir con los objetivos formativos. La metodología del Design Thinking o Pensamiento de Diseño surgió como una alternativa innovadora de implementar en el contexto de clases virtuales en la formación inicial de profesores de Educación Especial, debido a que posibilita el desarrollo de habilidades de orden superior, la autonomía, colaboración del estudiante y la mediación de tecnologías digitales, aspectos claves en las experiencias de formación virtual. Este artículo analiza las opiniones y valoraciones informadas por estudiantes de la carrera de Educación Especial de una universidad de la región de Valparaíso (Chile), a quienes, mediante un diseño de carácter mixto,

se les aplicó un cuestionario y un protocolo de entrevista grupal para conocer sus experiencias de trabajo con Design Thinking. Los resultados muestran la valoración a las oportunidades que ofrece la metodología para el desarrollo de procesos evaluativos y provisión de apoyos a personas con NEE, así como el rol protagónico que, en dichos procesos, deben tener las tecnologías digitales. Se concluye que Design Thinking es una metodología que fortalece la formación inicial de los futuros profesores de Educación Especial al permitir el desarrollo del pensamiento innovador, creativo y colaborativo.

Palabras clave: Design Thinking, Formación Inicial de Profesores, Creatividad, Innovación.

Abstract: The transition from in person classes to remote learning throughout the COVID-19 pandemic forced university teachers and students alike to adapt in order to meet training objectives. The methodology known as "Design Thinking" emerged as an innovative alternative to perform on line teaching in the initial training stages of special educators. This approach enables the development of critical skills, combining students autonomy and collaboration as well as incorporating digital technologies, all of them, key aspects in virtual training success. This article analyzes the experiences and assessments reported by Special Education students at the University of Valparaíso (Chile), implementing a mixed character design, a thorough work questionnaire and group interviewing protocols applied to remote learning while developing and utilizing "Design thinking" techniques. This essay represent the assessment and development of diverse pedagogical solutions built from the needs of people who require special support and adaptation from teaching professional, while incorporating the leading role of digital technologies and solutions. It is concluded that "Design Thinking" is a valuable strategy that can strengthen initial teachers training and special educators goals, thanks to the development of a creative and innovative strategies and procedures.

Keywords: Design Thinking, Initial Training of Teacher, Creativity, Innovation.

INTRODUCCIÓN

El paso de clases presenciales a clases remotas durante la pandemia del COVID-19, obligó al profesorado y estudiantado universitario a buscar adecuaciones para cumplir con los objetivos formativos. En el caso de la formación inicial de profesores de Educación Especial, este desafío ha estado acompañado, además, de problemáticas relacionadas con el aprendizaje de metodologías que le permitan al futuro profesor, diseñar e implementar procesos evaluativos y provisión de apoyos específicos para personas con necesidades educativas especiales (NEE) en contextos de virtualidad, considerando la imposibilidad de utilizar materiales concretos, mediante la interacción cara a cara, dado el contexto telemático desde el cual se han debido desarrollar las distintas actividades formativas.

Como respuesta a esta problemática, las investigaciones informan de metodologías y estrategias que contribuyen a superar las limitaciones de la ausencia de presencialidad en los procesos formativos; una de estas es la metodología de Design Thinking (DT) o Pensamiento de Diseño. Esta metodología se puede considerar como una alternativa innovadora para ser implementada en contextos de clases virtuales a nivel de educación universitaria y, específicamente, en la formación inicial de profesores de Educación Especial, debido a que favorece el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como también propicia la autonomía, la colaboración entre los estudiantes y la mediación a partir del uso de tecnologías digitales, aspectos que se consideran claves en las experiencias de formación virtual.

Durante 2021, en el marco de dos asignaturas disciplinares, una por cada mención de la carrera, se desarrollaron los contenidos declarativos semestrales de cada programa, mediante la secuencialidad de etapas que propone el DT. De esta manera, un total de 60 estudiantes de 4º año de Educación Especial lograron aplicar cuatro de las cinco fases que comprende la metodología, a fin de diseñar estrategias de evaluación y provisión de apoyos educativos para personas con NEE, en contexto de virtualidad.

Frente a lo señalado, surge el interés por conocer ¿cuál es la opinión que los profesores en formación de Educación Especial tienen respecto de las oportunidades que reviste el uso de la metodología Design Thinking para responder

a las necesidades de apoyo educativo que presentan personas con NEE? Para responder a la pregunta de investigación, el presente capítulo da cuenta de los resultados de un estudio de carácter mixto, en el cual se analizaron las opiniones de estudiantes de la carrera de Educación Especial de una universidad de la región de Valparaíso (Chile), a quienes, tras la aplicación de las distintas etapas que considera el Design Thinking, respondieron un cuestionario y participaron de una entrevista grupal para acceder a dichas opiniones.

Los resultados muestran que el estudiantado señala que la metodología DT ofrece oportunidades para llevar a cabo los procesos evaluativos y proveer los apoyos que requieren las personas con necesidades educativas especiales (NEE) en contexto de virtualidad, así como también el rol protagónico que en dichos procesos, deben tener las tecnologías digitales. Se concluye que Design Thinking es una estrategia que puede fortalecer la formación inicial del profesorado de Educación Especial debido a que propicia el desarrollo del pensamiento creativo e innovador mediado por tecnologías digitales.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

Tradicionalmente, la formación de profesores de Educación Especial se ha basado en el desarrollo de habilidades que le permitan evaluar necesidades de apoyo pedagógico en sus estudiantes, con el objetivo de ofrecer respuestas atingentes, que se traduzcan en el alcance y desarrollo efectivo de los aprendizajes esperados (Warnock, 1978; MINEDUC, 2005). Si bien, el contexto escolar tradicional ha sido por excelencia el campo de desempeño profesional, el impacto de la pandemia del COVID-19 modificó la implementación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los distintos niveles formativos, forzando el tránsito desde la modalidad presencial a la modalidad remota. Esta situación ha obligado al profesorado a innovar en sus prácticas para adaptarse a las nuevas demandas profesionales para dar continuidad al proceso formativo, adaptando y rediseñando contenidos y estrategias adecuadas para una educación en modalidad de virtualidad (Portillo et al., 2020; Reyes, 2020).

En el caso específico de la Educación Especial, la enseñanza impartida tuvo que adaptarse no solo a este nuevo contexto de virtualidad, sino también a las características, necesidades e intereses de las personas con discapacidad y dificultades de aprendizaje, tornándose en un desafío y en una oportunidad para apoyar el aprendizaje de las personas con NEE (Plena Inclusión, 2020). Esta adaptación ha significado mutar desde un formato donde las actividades de acción psicopedagógica son desarrolladas fundamentalmente con material concreto y donde la relación entre el estudiantado y el profesorado es directa e inmediata, a uno donde se requiere de nuevos conocimientos y habilidades para adecuar o realizar ajustes a los diversos recursos de apoyo que necesitan los estudiantes con NEE para desempeñarse en este nuevo contexto de aprendizaje, lo que inevitablemente también deja en el profesorado la sensación de que las intervenciones con estudiantes con NEE en un medio virtual, no son tan efectivas como las que se realizan en el Espacio Precencial las dificultades para observar de forma directa el desempeño de las tareas y retroalimentar de manera adecuada en un contexto afectivo (Educación 2020 y Fundación Mis Talentos, 2020).

Si bien, las investigaciones dan cuenta de que la educación remota y las tecnologías que ella supone pueden convertirse en una oportunidad para apoyar el aprendizaje del mencionado grupo de estudiantes (Zhang et al, 2020), para lograrlo es preciso contar con tecnologías accesibles, información necesaria y recursos de apoyo adecuados que en su conjunto permitan responder a los requerimientos de este grupo de personas (Karasel et al, 2020).

Considerando las circunstancias anteriormente descritas, ha surgido como problemática disciplinar la pertinencia de seguir aplicando métodos de análisis tradicional en estos nuevos contextos escolares, tornándose evidente la necesidad de promover respuestas pedagógicas y psicopedagógicas divergentes, las que implican el desarrollo de la innovación como competencia que se debe instalar en el transcurso de la formación profesional de quienes deben otorgar los apoyos, es decir, el futuro profesorado de Educación Especial.

El desarrollo de estas habilidades resulta hoy un elemento central, no solo de la formación de profesores en Educación Especial, sino que en la formación de todo el profesorado, ya que favorecen la capacidad de adaptación al medio, la elaboración de ideas novedosas y el desarrollo de rutinas (Barrios, 2017); propiciando además la generación de nuevo conocimiento para responder a

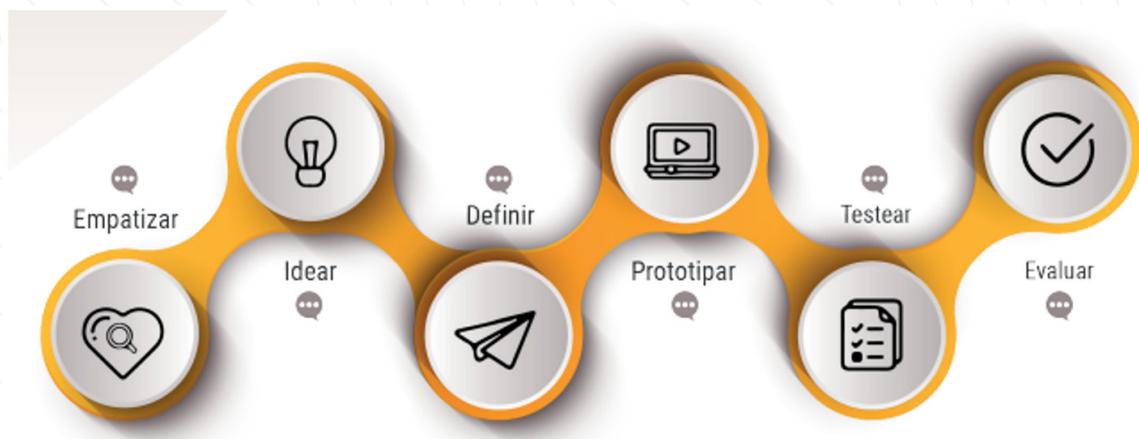
problemáticas emergentes, haciendo posible con ello un impacto positivo en el bienestar de todas las personas (Hopkins et al, 1996).

Una metodología que ha mostrado ser efectiva para lograr estos propósitos es el Design Thinking (pensamiento de diseño), popularizada por Tim Brown, de la Universidad de Stanford. Esta metodología comprende un proceso analítico y creativo para la generación de ideas nuevas, cuyo centro es la persona y sus necesidades llegando a "experimentar, modelar y crear prototipos, recopilar comentarios y rediseñar" (Arias, 2019, p. 86), con el fin de identificar problemáticas y responder a estas con soluciones más efectivas o alternativas (Magro y Carrascal, 2019; Razzouk y Shute, 2012; von Thienen et al, 2018).

De este modo, el DT permite analizar los distintos desafíos que se deben atender para resolver los problemas, dejando de lado las ideas preconcebidas para centrarse en las necesidades de las personas, incorporando la experiencia cognitiva, emocional y estética que influye en su bienestar (Vianna et al., 2012). Asimismo, esta metodología se centra más en el proceso que en el resultado, y su aplicación permite llegar a una nueva manera de significar las situaciones, con el fin de proponer una creativa e innovadora respuesta (von Thienen et al, 2018).

La implementación de la metodología comprende cinco etapas iterativas de observación (Castillo et al., 2014), las que deben ser rigurosamente seguidas para lograr una respuesta innovadora ante una determinada problemática (Figura 1).

Figura N°1: Etapas Metodología Design Thinking



Fuente: Modelo elaborado por Catalán e Hidalgo (2021).

Para un mayor conocimiento, a continuación, se describen cada una de las etapas, de acuerdo a los señalado por Arias (2019), Rodríguez et al. (2019), Castillo et al. (2014) y Stickdorn y Schneider (2011):

- a. **Empatizar:** en esta etapa se hace necesario observar, escuchar y comprender a la persona o situación que se requiere atender, logrando identificarse con ella y con sus necesidades.
- b. **Definir:** Implica identificar el desafío que se presenta y que se espera resolver de forma creativa e innovadora. Este desafío debe ser significativo y analizado críticamente por el equipo, además de resistir a un proceso de evaluación permanente durante el ciclo de desarrollo de la metodología. Para lograrlo, es necesario partir de la observación, análisis y síntesis de la información recabada en la fase anterior.
- c. **Idear:** en esta tercera etapa se propicia la generación de todas las ideas que sean posibles, sin prejuicios ni límites, ya que el propósito último es pensar en ideas innovadoras para otorgar soluciones creativas y alternativas ante los desafíos identificados.
- d. **Prototipar:** esta cuarta etapa busca plasmar de manera concreta las ideas generadas a partir de las etapas anteriores, construyendo modelos o prototipos que respondan a la situación conflicto, problema o necesidad.
- e. **Testar:** finalmente, en esta etapa se pretende evaluar y aprender desde las reacciones de los usuarios o de los resultados de las experimentaciones con el fin de mejorar la solución propuesta y/o aplicarla sobre el desafío o problemática identificada.

Para desarrollar las etapas, Castillo et al. (2014) enuncian técnicas que han demostrado ser de gran utilidad. Así, para la etapa de empatizar se sugiere la realización de grupos focales, entrevistas individuales, StoryBoard, Shadowing y Mapa de Empatía; para la etapa de definir, se propone el Árbol de Problemas, Curvas de Valor y Mapa de Contexto; por su parte, para idear se podría aplicar la técnica de Tormenta de ideas, Cardsorting y Mapa de Oferta; para prototipar, Mockup y Modelo de Negocios; por último, para testear, son apropiadas las técnicas Producto Pinocho, La Lancha y Testeo de Prototipo y Usabilidad.

En ellas el papel de las tecnologías digitales ha quedado de manifiesto en dos dimensiones. Por un lado, como medio para implementar y testear las ideas y soluciones elaboradas, mediante prototipos basados en aplicaciones de gestión de información o ambientes de MOOC o videojuegos (Hayes y Games, 2008; Sadler et al, 2018; Shluzas y Pickham, 2018; Taheri et al, 2018), por otro lado, como temática o foco central de lo que busca mejorarse, por ejemplo, en el desarrollo de habilidades para una educación y pensamiento tecnológico (Mahmoud-Jouini, 2019; Lynch et al, 2021; Steinert y Hirschfeld, 2012; Wells, 2012).

El uso de esta metodología se ha popularizado de forma significativa en estos últimos 20 años, tanto a nivel empresarial como educacional, incorporándose como estrategia de enseñanza en las carreras del nivel terciario. Al respecto, Maluenda y Dubó (2018) observan que al implementar el DT, los estudiantes de cinesiología muestran un aumento importante en la calidad de los proyectos presentados, la percepción de dominio y en la capacidad para innovar. Villarroel et al. (2017) señalan que el DT aplicado a la asignatura de Ingeniería de Software, permite que los estudiantes desarrollen proyectos informáticos que den cuenta de soluciones concretas para los problemas del mundo real. Munuera-Gómez y Ramos Feijóo (2019), señalan que la aplicación del DT en el Prácticum de Trabajo Social, favorece el proceso de creación e innovación para satisfacer las necesidades de los usuarios. Lych et al (2021) muestra su aporte en el desarrollo del pensamiento de estudiantes de posgrado en manejo de empresas, en especial la relación entre la actividad comercial y el uso de tecnología. Finalmente, Donar (2011) en un estudio realizado con varias experiencias canadienses, concluye el aporte del DT para el desarrollo de pensamiento analítico y creativo.

Vistas las ventajas que tiene implementar la metodología del DT en la formación de profesionales y, dado que los estudios a nivel de formación de profesores son escasos, se hace relevante conocer su impacto en el proceso formativo de los futuros docentes de Educación Especial.

METODOLGÍA UTILIZADA

La investigación que se presenta, tuvo como objetivo principal analizar las opiniones sobre el potencial de la metodología Design Thinking como estrategia para fortalecer el desarrollo del pensamiento creativo e innovativo de los estudiantes de 4º año de Educación Especial de una universidad de la región de Valparaíso, Chile, tras su participación en una experiencia de implementación de dicha metodología durante el primer semestre de 2021.

Para responder a este objetivo, se utilizó un diseño de carácter mixto secuencial de tipo cuanti-cuali (Creswell, 2009; Creswell y Plano, 2017). El cual permite comparar y profundizar los resultados estadísticos obtenidos inicialmente con instrumentos cuantitativos con el uso complementario de técnicas cualitativas para aprehender significados y sentidos dados por las personas a lo estudiado. En este caso, el diseño implicó en un primer momento, recopilar y analizar datos cuantitativos representados estadísticamente, para luego profundizarlos y enriquecerlos desde los significados otorgados por el estudiantado, mejorando su comprensión (Catalán et al., 2020; Cresweel, 2009).

La recolección de datos se realizó en dos fases: en la primera fase, de carácter cuantitativo, se aplicó un cuestionario denominado Cuestionario. Este está compuesto por 19 reactivos con afirmaciones relacionadas con el nivel de comprensión y valoración de las fases de Empatizar, Definir e Idear de la experiencia DT desarrollada durante el primer semestre 2021, así como conocer la opinión respecto de la proyección de uso de la metodología. Cada participante debió responder a cada reactivo considerando tres niveles de opinión: Frecuentemente, A veces, Casi Nunca.

Para la fase cualitativa, la técnica utilizada fue la del grupo focal (Pacheco y Salazar, 2020; Petraci, 2004). Éste se organizó en torno a un guión de entrevista cuyo foco central fue profundizar en torno a siete preguntas generales, a modo de preguntas gatilladoras. Estas preguntas se relacionaron con la opinión sobre la experiencia, el propósito de las etapas desarrolladas y la valoración sobre su aporte al aprendizaje innovador y creativo. El protocolo de entrevista fue sometido a validación de juicio de expertos, permitiendo verificar el proceso de comprensión de las preguntas. La población en estudio estuvo conformada por 60 estudiantes de las mencio-

nes: Dificultades de Aprendizaje y Discapacidad Intelectual. La muestra definitiva se logró por un muestreo no probabilístico y correspondió a 40 estudiantes para la aplicación del Cuestionario y de 5 estudiantes para el desarrollo del Grupal Focal.

El análisis de los datos cuantitativos se efectuó mediante estadística descriptiva, arrojando porcentajes y tendencias para cada uno de los reactivos incluidos en el instrumento aplicado. Por su parte, para el tratamiento analítico de la información obtenida con el grupo focal, se utilizó la estrategia de análisis de contenido. Para ello, se realizó un levantamiento de categorías mediante la codificación teórica a partir de tres procesos: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva (Glaser y Strauss, 2017), con apoyo de software Atlas ti 8.0.

Posteriormente, se llevó a cabo la triangulación de los métodos cuantitativos y cualitativos aplicados, las fuentes de datos, los referentes teóricos y el juicio crítico por parte del equipo de investigadoras (Benavides y Gómez, 2005).

En relación con los aspectos éticos de la investigación, y para resguardar la confidencialidad de la información recabada, se solicitó a cada estudiante que participó en la investigación la expresión del consentimiento informado.

PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se describen los principales resultados de la investigación, los que se exponen considerando el objetivo planteado en el estudio y siguiendo el orden metodológico propuesto para el desarrollo del mismo.

En relación con el desarrollo del pensamiento creativo y la innovación como efectos de la implementación de la metodología de DT, el 70% (Figura 2) del estudiantado de 4º año de Educación Especial opina que ha visto favorecida su creatividad, y el 80% (Figura 3) indica que logró proponer diferentes alternativas de solución como producto de la fase de Ideación, las que responden a las necesidades identificadas durante la fase de Empatía.

Figura N°2: Pregunta 17 cuestionario

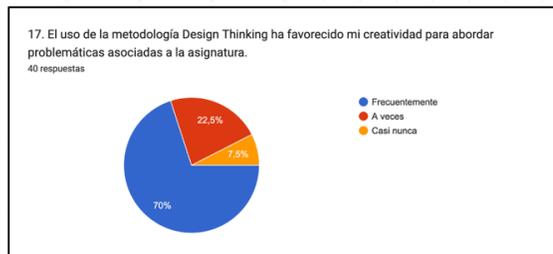
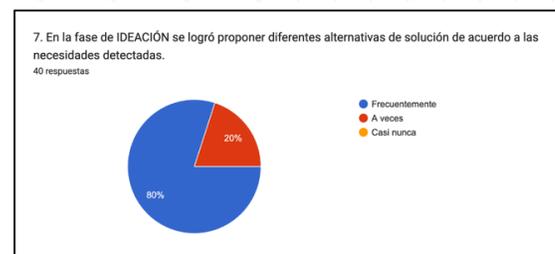


Figura N°3: Pregunta 7 cuestionario



Fuente: Elaboración propia

En línea con lo anterior, las y los estudiantes reportan que el proceso es novedoso y que les permite buscar alternativas de solución ante la problemática identificada; estas soluciones se alejan de las tradicionales formas de evaluar y de entregar apoyos a los estudiantes con NEE a nivel escolar y se centran en las características y necesidades de los beneficiarios, tal como se aprecia en las siguientes citas:

Sí, yo creo que el proceso en sí ya es novedoso, nos permite eh... tomar esta necesidad desde una postura distinta y por lo mismo las ideas van a ser distintas porque la estamos viendo con otros ojos, no como con el clásico de evaluar y aplicar un test, si no ya también darle harto peso a la persona, alumno, estudiante o usuario de ser parte de... (Estudiante 1).

[es útil para] planificar una clase y si la planificamos desde lo que necesita el niño, como [también] desde otra mirada (Estudiante 4).

Estos hallazgos se condicen con lo informado en otras investigaciones, en orden a que el Design Thinking favorece la creatividad en las personas que trabajan bajo su enfoque y supone un canal directo hacia los procesos de innovación, los que son fundamentales para resolver problemáticas situadas (McGinn, 2020; Lych et al, 2021).

De acuerdo con la fundamentación de la metodología, el DT propicia la creación de nuevas ideas para satisfacer las necesidades de los interesados (Lugo y Lucio, 2020) avanzando, de forma iterativa, por las fases de Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar. Al respecto, los estudiantes de Educación Especial que participaron en la investigación señalan que la fase de empatía les permitió, en su rol de profesor en formación, un acercamiento y conocimiento genuino de sus

propios alumnos y alumnas, lo que se aprecia en los siguientes párrafos:

Yo encuentro que el poder empatizar con la persona nos acerca... es como uno de los fines, o al menos para mí, como acercarme como con el alumno o en este caso entre comillas con el usuario (Estudiante 3).

(...) acercarlo como a nuestra realidad eh... claro nos permite eso, conocer a nuestros estudiantes y lograr empatizar con ellos (Estudiante 4).

Estas opiniones, son coherentes con investigaciones que destacan la metodología, no solo centrándose en la creación de productos y servicios, sino en la capacidad para ser intuitivo, reconocer patrones, construir ideas con significado emocional, funcional, y expresarse en los medios de comunicación que no sean palabras o símbolos (Castillo, M.; Álvarez, A. & Cabana, R., 2014).

Por otra parte, y de acuerdo con Vianna et al. (2012), las propuestas deben centrarse en las necesidades de las personas y estar libres de prejuicios, pero, desde el discurso de la muestra entrevistada se observa que esto fue un descubrimiento, ya que solían definir a priori las necesidades de los beneficiarios.

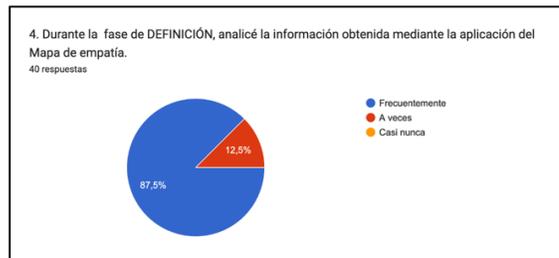
(...) como que estamos acostumbrados a ver lo que nosotras creemos cuáles son sus necesidades, si no como de verdad preguntarle eh... cuales, valga la redundancia, cuáles son sus necesidades y analizar todo lo que dice, lo que siente, creo que es una parte fundamental y muy muy importante (Estudiante 3).

En relación con lo anterior, el 82,5% (Figura 4) de los encuestados señalan que lograron un vínculo con los usuarios, y el 87,5% (Figura 5 y Figura 6) mencionan que analizaron la información obtenida en la fase de empatía, lo que les permitió delimitar las necesidades y proponer diferentes alternativas de solución (Figura 3)

Figura N°4: Pregunta 2 cuestionario

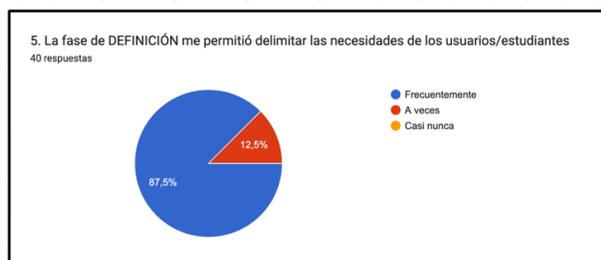


Figura N°5: Pregunta 4 cuestionario



Fuente: Elaboración propia.

Figura N°6: Pregunta 5 cuestionario



Fuente: Elaboración propia.

Sumado a los hallazgos antes descritos, el estudio da cuenta de barreras que emergen desde distintos ángulos; así, una barrera importante a destacar es la que emana del contexto de pandemia en la que se encontraba la población a nivel mundial y que obligó a las escuelas a transformar el modo de impartir educación, pasando de la presencialidad a la virtualidad de forma abrupta. En este nuevo escenario educativo no se sabía con certeza si los estudiantes de educación escolar contaban con la cantidad y disponibilidad de recursos tecnológicos necesarios para acceder y utilizar el producto que se desarrolló en la asignatura, situación que fue posible de identificar en la fase de empatía y que se plantea en la siguiente idea:

(...) volviendo a la empatía, qué recursos o accesos iba a tener el estudiante también al momento de resolver. Porque podríamos hacer un instrumento súper complejo y bonito, pero no sabíamos también cómo iba a recibir [como iba a acceder] el instrumento (Estudiante 1).

Otra barrera surge del origen de la metodología, ya que el DT se asocia al mercadeo y no a la educación. En los futuros profesores de Educación Especial este prejuicio generó inseguridad ante los resultados alcanzados en la aplicación de

las cuatro etapas que fueron consideradas en la investigación (Empatizar, Definir, Idear, Prototipar), lo que queda de manifiesto en las siguientes reflexiones:

De partida pensé que era como Marketing, dije como "qué extraño" y después lo asocié con la educación, ó sea... y ese como... esa analogía o poder integrarlo fue muy interesante de hecho (Estudiante 3).

(...) al principio me costó hacer ese nexo, pero ya haciéndolo me fue útil y todavía lo encuentro como novedoso (Estudiante 5).

[Respecto de la fase definir] No sabemos cómo priorizar y saber y determinar qué es lo más importante (Estudiante 2).

(...) yo creo que lo que más me costó a mí fue generar las categorías dentro de esta etapa de definir. De decir, "ya, donde vamos a categorizar esta idea... esto otro" y que sea relevante también conforme a la saturación (...) (Estudiante 5).

En oposición a las barreras identificadas, el análisis de la información obtenida permitió develar facilitadores, los que fueron declarados por los y las estudiantes de Educación Especial.

En primer lugar, se reconoce como fortaleza que el método está estructurado en etapas y que estas son iterativas, lo que otorga dinamismo, permitiendo perfeccionar la respuesta que se brinda a las/los estudiantes, lo que es respaldado por Castillo et al. (2014).

(...) la parte de idear te permite darle ese dinamismo (...) (Estudiante 2). Entonces es súper importante la primera etapa, como para dar la base de lo que viene después (Estudiante 5).

Además, se valora la metodología DT como una oportunidad para la comprensión de contenidos disciplinares y como un recurso que favorece -específicamente en el área de Educación Especial- la diversificación de la enseñanza y del aprendizaje, como también la planificación de los apoyos que hacen posible

otorgar una respuesta ajustada a las necesidades específicas que presentan los estudiantes con discapacidad intelectual y dificultades de aprendizaje en los contextos educativos.

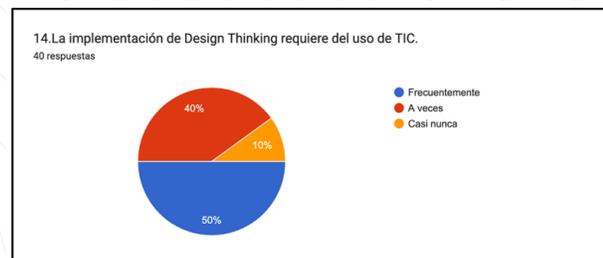
Evaluar la situación e ir adaptando o creando tal vez instancias informales, pero que de igual manera nos permiten conocer las características y aquellas áreas que quizás requiere de apoyo nuestro estudiante de una manera distinta (Estudiante 4).

Sumado a lo anterior, se identifica la importancia del trabajo colaborativo, lo que permite la confluencia de distintas perspectivas al momento de resolver el problema identificado.

(...) tener diferentes perspectivas de un mismo trabajo suma mucho (...) en el equipo donde estaba yo, había muy buena comunicación (...) (Estudiante 3)

Por último, se aprecia una inclinación a considerar necesario el uso de tecnologías digitales para propiciar la implementación de la metodología, ya el 50% de las y los estudiantes indica que se requiere del uso de dichas tecnologías para aplicar el método, como se muestra en la Figura 7.

Figura 7: Pregunta 14 cuestionario



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos pueden esbozar algunas conclusiones respecto al valor y aporte que tiene para el estudiantado el trabajar con la metodología Design Thinking.

La primera tiene relación con la posibilidad cierta de incorporar la metodología DT como una estrategia de enseñanza y aprendizaje para la formación inicial de profesores de Educación Especial, puesto que favorece el desarrollo de habilidades fundamentales, como es la resolución creativa de problemas a partir de la identificación situada de las necesidades que emanan de los contextos escolares, como también la innovación para dar respuesta a los requerimientos de los niños y niñas con NEE independientemente del espacio educativo y la modalidad en la que brinden los apoyos, pudiendo ser presencial o virtual.

Sumado a lo anterior, se hace relevante considerar que el desarrollo en etapas progresivas e iterativas permite profundizar en las características y necesidades de los niños y niñas con NEE, partiendo por la etapa de empatizar que favorece el reconocimiento genuino de estas, con el propósito último de responder de forma pertinente al proceso evaluativo y la provisión de apoyos en contextos escolares.

En otro orden, la implementación de la metodología DT fue una oportunidad para que los profesores en formación generaran experiencias y desarrollaran habilidades que les permitieran desenvolverse en ambientes remotos, utilizando para ello las tecnologías digitales. Esta situación les permitió adaptarse a los nuevos modos de enseñar y aprender durante la pandemia, viéndose favorecida la respuesta específica -asociada a la disciplina psicopedagógica- que puedan otorgar a las necesidades de niños y niñas con NEE.

Para lograr un ambiente propicio que favorezca la implementación de la metodología DT, se destaca la necesidad de generar al interior de los equipos, un trabajo colaborativo, donde la escucha activa, el respeto frente a las opiniones, sugerencias o alcances emitidos, la resolución colectiva de problemas y la obligación de aportar desde las habilidades individuales para contribuir al

logro común, surgen como acciones que son relevantes para los profesionales en formación.

Por otro lado, e independiente del contexto de emergencia que condujo los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia la virtualidad, el desarrollo de la metodología, dentro de la formación profesional de los futuros docentes, podría potenciar la atención y los apoyos oportunos para personas con NEE, en contextos distales o externos a la situación formativa presencial, basados en el trabajo colaborativo, como una habilidad transferible a todo el quehacer profesional.

Aun así, como desafíos de esta implementación surge la necesidad de ofrecer, durante toda la formación inicial de profesores, experiencias con metodologías activas que permitan fomentar la creatividad y la innovación, de manera progresiva, donde una de ellas corresponda a la implementación de la metodología DT. De igual manera, reviste un desafío el uso de tecnologías digitales para la formación inicial de profesores, no solo como asignaturas aisladas dentro del currículo, sino como medios para el diseño de recursos didácticos atinentes a las características de los usuarios.

Como proyección de esta experiencia, destaca la pertinencia que supondría elaborar este tipo de implementaciones en colaboración con la formación de pregrado de otras disciplinas, como podrían ser diseño o informática, a fin de robustecer las propuestas diseñadas, desde la sofisticación de los productos, garantizando pertinencia y accesibilidad para los usuarios.

Sin perjuicio de lo señalado de forma precedente, la información obtenida da cuenta que la metodología Design Thinking ofrece oportunidades para el diseño e implementación de experiencias de formación que pueden potenciar el desarrollo de habilidades relevantes para el siglo XXI, como la innovación, creatividad y el trabajo colaborativo, así como facilitar nuevos modos de responder a las diversas necesidades de apoyo que presentan los estudiantes con NEE, posibilitando que las y los futuros profesores en formación puedan vivenciar y valorar una metodología activa que aprovecha sus aprendizajes y favorece el desarrollo de nuevas habilidades susceptibles de ser proyectadas profesionalmente en el ejercicio de la futura docencia en el ámbito de la Educación Especial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias, H., Jadán, J. y Gómez, L. (2019). Innovación educativa en el aula mediante design thinking y game thinking. Revista cuatrimestral de divulgación científica, 6(1), 82-95. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>
2. Barrios, K; Olivero, E. y Acosta, J. (2017). Capacidad dinámica de innovación en instituciones de educación superior. Revista Espacios, 38 (1), 1 -15.
3. Benavides, M. y Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: Triangulación. Revista Colombiana de Psiquiatría, 34 (1), 118-124.
4. Castillo, M., Álvarez, A, y Cabana, R. (2014). Pensamiento de diseño: Cómo guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación. Ingeniería Industrial, XXXV (3), 301-311.
5. Catalán, S. y Hidalgo, R. (2021). Boletín Proyecto de Investigación Unidad de Mejoramiento de la Docencia Universitaria. Material digital, Proyecto UMDU, Cod. 2021.09.INV.FFE.EPE.02. PUCV.
6. Creswell, J. (2009). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications.
7. Creswell, J. W., y Plano, C. (2017). Designing and conducting mixed methods research. Sage Publications.
8. Donar, A. (2011). Thinking Design and Pedagogy: An Examination of Five Canadian Post-Secondary Courses in Design Thinking. Canadian Review of Art Education: Research and Issues, 38, 84-102.
9. Educación 2020 y Fundación Mis Talentos. (2020). Educar en tiempos de pandemia.https://educacion2020.cl/wp-content/uploads/2020/06/Orientaciones_documento4.pdf

10. Glaser, B. y Strauss, A. (2017). *The discovery of grounded theory*. Taylor & Francis Group
11. Hayes, E. y Games, I. (2008). Making Computer Games and Design Thinking: A Review of Current Software and Strategies. *Games and Culture*, 3(3-4), 309-332. <https://doi.org/10.1177/1555412008317312>
12. Hopkins, D., West, M. y Ainscow, M. (1996). *Improving the quality of education for all: Progress and challenge*. D. Fulton Publishers.
13. Karasel, N., Bastas, M., Altinay, F., Altinay, Z., & Dagli, G. (2020). Educación a distancia para estudiantes con necesidades especiales en escuelas primarias en el período de epidemia CoVid-19. *Propósitos y Representaciones*, 8(3), e587. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n3.587>
14. Lugo, M. y Lucio, E. (2020). La metodología Design Thinking para la innovación y centrada en la persona. In *Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa*, pp. 866-877. Octaedro.
15. Lynch, M., Kamovich, U., Longva, K. K., y Steinert, M. (2021). Combining technology and entrepreneurial education through design thinking: Students' reflections on the learning process. *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 119689.
16. Magro, M. y Carrascal, S. (2019). El Design Thinking como recurso y metodología para la alfabetización visual y el aprendizaje en preescolares de escuelas multigrado de México. *Vivat Academia*, 146, pp.71-95.
17. Mahmoud-Jouini, S.; Fixson, S. y Boulet, B. (2019) Making Design Thinking Work. *Research-Technology Management*, 62(5), 50-58, DOI: 10.1080/08956308.2019.1638485.
18. Maluenda, J. y Dubó, S. (2018). Estrategia metodológica para enseñar innovación en estudiantes de kinesiólogía. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 21(5), 235-237.

19. Martínez, F. (2002). El cuestionario: Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales. Laertes.
20. McGinn, C., Bourke, E., Murtagh, A., Donovan, C., Lynch, P., Cullinan, M. F., y Kelly, K. (2020). Meet Stevie: a socially assistive robot developed through application of a 'design-thinking' approach. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 98(1), 39-58
21. Meneses, J. y Rodríguez, D. (2011). El cuestionario y la entrevista. Editorial UOC.
22. MINEDUC. (2005). Política Nacional de Educación Especial: Nuestro compromiso con la diversidad. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/POLITICAEDUCESP.pdf>
23. Munuera, P. y Ramos, C. (2019). La metodología design thinking en la supervisión del Prácticum del Grado de Trabajo Social. Conferencia Universidad de Alicante.
24. Pacheco, F. y Salazar, V. (2020). Grupos focales: marco de referencia para su implementación. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 182-195.
25. Petracci, M. (2004). La agenda de la opinión pública a través de la discusión grupal: una técnica de investigación cualitativa: el grupo focal. En Kornblit, A. & Beltramino, F. (2004). *Metodologías cualitativas en ciencias sociales: modelos y procedimientos de análisis*, pp. 77-89. Editorial Biblos.
26. Plena Inclusión España. (2020). El derecho a la educación durante el COVID19. Análisis, propuestas y retos para la educación del alumnado con discapacidad intelectual o del desarrollo durante el confinamiento. https://www.plenainclusion.org/sites/default/files/el_derecho_a_la_educacion_durante_el_covid19.pdf
27. Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, O. y Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>

28. Razzouk, R., y Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of educational research*, 82(3), 330-348.
29. Reyes, D. (2020). La innovación educativa en la pandemia COVID. Universidad Iberoamericana Puebla. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.11777/4759>
30. Rodríguez, E. C., Gutiérrez, P. O., y Pérez, D. G. (2019). El Design Thinking en los procesos formativos del SENA. *Rutas de formación: Prácticas y Experiencias*, (8), 32-41
31. Sadler, J., Shluzas, L. y Blikstein, P. (2018). Abracadabra: Imagining Access to Creative Computing Tools for Everyone. In Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (eds) *Design Thinking Research. Understanding Innovation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6_19
32. Shluzas, L. y Pickham, D. (2018). Human Technology Teamwork: Enhancing the Communication of Pain Between Patients and Providers. In Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (eds) *Design Thinking Research. Understanding Innovation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6_16
33. Steinert, B. y Hirschfeld, R. (2012). Applying Design Knowledge to Programming. In Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (eds) *Design Thinking Research. Understanding Innovation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21643-5_15
34. Stickdorn, M. y Schneider, J. (2011). *This is service design thinking*. New Jersey, Estados Unidos: Wiley.
35. Taheri, M., Mayer, L., von Schmieden, K. y Meinel, C. (2018). The DT MOOC Prototype: Towards Teaching Design Thinking at Scale. In Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (eds) *Design Thinking Research. Understanding Innovation*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6_11
36. Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I., Lucena, B. y Russo, B. (2012). *Design thinking. Inova6o em neg6cios*.

37. Villarroel, R., Spencer, H., y Muñoz, R. (2017). Aplicación de design thinking de manera interdisciplinaria en la asignatura de ingeniería de software. En Memorias XXX Congreso SOCHEDI (pp. 1-9).
38. Von Thienen, J., Clancey, W., Corazza, G. y Meinel, C. (2018). Theoretical Foundations of Design Thinking. In: Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (eds) Design Thinking Research. Understanding Innovation. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60967-6_2
39. Warnock, H. (1978). Necesidades educativas especiales. Informe de la Comisión de Investigación sobre Educación de Niños y Jóvenes Discapacitados. Oficina de Su Majestad. Londres.
40. Wells, A. (2013) The importance of design thinking for technological literacy: A phenomenological perspective. *Int J Technol Des Educ* 23, 623–636.
41. Zhang, X., Tlili, A. y Nascimbeni, F. et al. Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: a systematic literature review. *Smart Learn. Environ.* 7, 1 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0113-2>

USO DE MÉTODO DE CASOS COMO INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA LA TITULACIÓN DE EGRESADOS EN INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS

USE OF THE CASE METHOD AS A DIDACTIC INTERVENTION FOR THE DEGREE OF GRADUATES IN AGRIBUSINESS ENGINEERING

Autoras y autor

Madelaine Quiroz Espinoza

Doctora en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias
madelaine.quiroz@usach.cl

José Luis Llanos Ascencio

Magíster en Ciencias Agrarias
jose.llanos@usach.cl

Nora Aedo Marchant

Doctora en Ciencias de la Información
nora.aedo@usach.cl

Departamento Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: La tasa de titulación en Ingeniería en Agronegocios, plan 7303, para el año 2019 fue de 55%, debido a que los estudiantes egresan (terminan con sus asignaturas) y, por diversos motivos, no concluyen su proceso de título, destacando entre éstos una temprana entrada al mundo laboral. El objetivo de este proyecto fue elaborar una estrategia complementaria para la titulación de egresados sin título de la carrera de Ingeniería en Agronegocios, utilizando una metodología de aprendizaje activo, Método de Casos, ajustada para la elaboración de un Trabajo de Título. Los egresados elaboraron un caso a resolver relacionado con su quehacer, incorporando y validando así su experiencia laboral a nivel académico. La estrategia didáctica de Método de Casos tiene un fundamento constructivista y se centra en el aprendizaje del estudiante, siendo el profesor un facilitador de su aprendizaje. Esta metodología, implementada en modalidad de taller, con sesiones metodológicas y de seguimiento, permitió que los participan-

tes retomaran o elaboraran y terminaran sus Trabajos de Título, fortaleciendo distintos saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales. A pesar de los efectos de pandemia y en una modalidad piloto, respondieron a la convocatoria 2020, seis egresados con última matrícula entre el año 2009 y 2017, quienes se reincorporaron a la carrera siguiendo las exigencias del Decreto 2609 de la Universidad de Santiago de Chile (Usach). Al término del taller, todos los participantes aprobaron su Examen de Título y entregaron una alta valoración al uso de esta metodología. Por lo tanto, se concluye que esta metodología se ajusta para desarrollar un trabajo de título en egresados no titulados que se encuentran desempeñándose en el medio laboral.

Palabras clave: Aprendizaje activo, Método de Casos, aprendizaje centrado en el estudiante, experiencia laboral.

Abstract: In general, the graduation rate in Agribusiness Engineering, plan 7303, in 2019 was 55% since students graduate (finish their courses) and, for various reasons, do not complete their degree process, highlighting among these an early entry into the world of work. The objective of this project was to develop a complementary strategy for the qualification of graduates without a degree in Agribusiness Engineering career using an active learning methodology Case Method, adjusted for the preparation of a Title Work. The graduates prepared a case to solve related to their work, thus incorporating and validating their work experience at the academic level. The Case Method didactic strategy has a constructivist foundation and focuses on student learning, with the teacher facilitating their learning. This methodology, implemented in the form of a workshop, with methodological and follow-up sessions, allowed the participants to resume or elaborate and finish their Title Work, strengthening different conceptual, procedural, and attitudinal knowledge. Despite pandemic effects and in a pilot modality, six graduates with the last enrollment between 2009 and 2017 responded to the 2020 call, who rejoined their careers following the requirements of Decree 2609 of the University of Santiago Chile (USACH). When the workshop ended, all the participants passed their Title Exam and rated highly on this methodology. Therefore, it is concluded that this methodology is adjusted to develop a degree work in non-graduated graduates for working in the workplace.

Keywords: Active learning, Cases method, student-centred learning, work experience

INTRODUCCIÓN

La malla curricular de Ingeniería en Agronegocios (plan 7303) no incluye el Trabajo de Título dentro de su estructura, existiendo sólo la asignatura "Proyecto de Titulación", dictada en 10mo semestre, que entrega las estrategias de redacción de todos los capítulos abordados en el Trabajo de Título, además de fortalecer los procesos de escritura, de búsqueda de bibliografía, normas de citación y presentación de referencias bibliográficas, culminando la asignatura con la redacción del documento de Trabajo de Título hasta el capítulo de Metodología. El problema se encuentra en que la mayoría de los estudiantes que llegan al curso, lo hacen sin un tema específico, idea o perfil para su Trabajo de Título, pues tienen como meta realizarlo después de aprobar todas las asignaturas (egresar). Asimismo, aunque este grupo cuenta con un proyecto de título, en más de la mitad de los casos los estudiantes cambian de tema, desechando el avance logrado. Adicionalmente, los estudiantes pueden abandonar el proceso de Trabajo de Título por diversos motivos: económicos, desconexión por desmotivación, desorientación, problemas familiares, entre otros, lo cual afecta la tasa de titulación de la carrera (43%, 55% y 55%, para las cohortes 2014, 2015 y 2019, respectivamente). Por lo tanto, con el fin de aumentar el número de titulados al año 2021, este proyecto propone guiar sistemáticamente a egresados sin título de Ingeniería en Agronegocios en la elaboración y término de su Trabajo de Título. Por otra parte, la carrera de Ingeniería en Agronegocios finalizó su Rediseño Curricular, incorporándose en la nueva malla curricular (plan 7307), la realización del Trabajo de Título con la inserción de 2 asignaturas, una en 9no semestre y otra en 10mo semestre, esta última corresponde a la metodología ejecutada en este proyecto.

Para favorecer el aprendizaje profundo en los participantes de este proyecto, los cuales ya se encuentran insertos y validados por el mercado laboral, se requiere diseñar estrategias de aprendizaje que recuperen y/o fortalezcan sus habilidades cognitivas complejas como análisis y síntesis que involucra la integración del conocimiento en una nueva dimensión (Treleaven y Voola, 2008); por otra parte, este tipo de estrategias de aprendizaje deben incentivar en los estudiantes el hábito de monitorear cómo van aprendiendo, examinar críticamente su trabajo e incorporar la retroalimentación de sus compañeros y pro-

fesor (Arends, 2014; Fasce, 2007). Una estrategia utilizada para fortalecer este tipo de habilidades es el Método de Casos (Harling y Akridge, 1998).

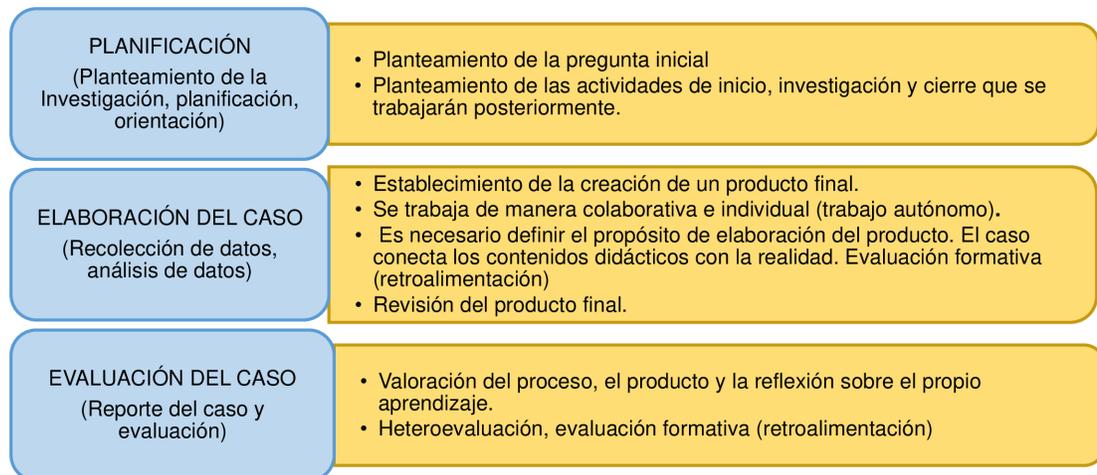
La estrategia Método de Casos tiene un fundamento constructivista y corresponde a una metodología en que el estudiante desarrolla contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Stake, 2007). Como toda práctica de aprendizaje activo es una combinación de actividades que realiza el profesor, los estudiantes y la dinámica de decisiones y control del proceso de aprendizaje de ambos actores, donde el aprendizaje está centrado en el estudiante (Konopka et al., 2015).

El constructivismo se entiende como un modelo educativo que describe el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales de los estudiantes, es decir, ellos aprenden construyendo nuevas ideas y conceptos, considerando sus conocimientos previos (Coloma y Tafur, 1999). En este contexto el profesor cumple un rol de facilitador, utilizando una práctica de andamiaje, la cual consiste en que el profesor pone recursos (andamio) a disposición del estudiante para que este desarrolle sus capacidades potenciales y pueda realizar tareas que por sí solo no podría; luego, en la medida que el estudiante va adquiriendo las destrezas buscadas, el profesor va retirando el apoyo (Tünnermann, 2011; González et. al., 2017). Fundamentado en el marco teórico del constructivismo se encuentra el alineamiento constructivo, el cual se logra con una consistencia entre los resultados de aprendizaje (RdeA), la metodología pedagógica usada, las actividades que se consideren necesarias para conseguir los RdeA y el sistema de evaluación de todo el proceso (Biggs, 1996; Simarro y Aguilar, 2015). Cuando se logra este tipo de alineamiento se consigue en los estudiantes un aprendizaje profundo, el cual favorece la comprensión de conceptos y su retención en el largo plazo, de tal modo que, posteriormente, pueden ser utilizadas en la solución de problemas en contextos diferentes (Exley y Dennick, 2007; Biggs y Tang, 2011; Hailikari et al., 2021).

El Método de casos es una metodología pedagógica que promueve en los estudiantes la conexión de ideas nuevas con conocimientos y experiencias previas, lo cual favorece la retención de nuevos aprendizajes y con mayor profundidad; genera un aumento en la motivación y compromiso, pues el Caso pueden realizarlo en un tema de su interés y pueden encontrar soluciones a problemas reales que estén relacionados con su ambiente laboral futuro (González et al., 2017; Puri, 2020). Por otra parte, el Método de Casos desarrolla la autorregu-

lación del aprendizaje que, a su vez, es un componente importante del trabajo autónomo, autoconfianza y habilidades de liderazgo que, finalmente, pueden derivar en el desarrollo capacidades innovadoras (Stake, 2007). El Método de Casos puede estructurarse en pasos, los cuales se describen en la Figura 1.

Figura 1: Pasos del Método de Casos modificados para un Trabajo de Título.



Fuente: elaboración propia.

El tipo de Caso desarrollado por los participantes del taller, fue un Caso de resolución de problemas, centrado en generar propuestas de toma de decisiones. Este tipo de casos incluye el estudio descriptivo de la situación en donde se define el problema al que se intenta dar solución (Tecnológico de Monterrey, 2022).

En este proyecto se movilizó y fortaleció, en los participantes, recursos de habilidades complejas que contribuyen a mejorar su futuro desempeño laboral; lo anterior se abordó de manera integrada en una metodología de enseñanza-aprendizaje, enfocada en Método de Casos (Mussime, 2011; Bonney, 2015). Se enfatizó en el trabajo autónomo, entendido como un conjunto de habilidades por parte de los participantes para autodirigirse (Collier, 2022), dado que las sesiones de taller debieron ser "on line", debido a la pandemia producida por el COVID-19. El producto final correspondió al Trabajo de Título terminado de cada participante, con el visto bueno del profesor guía y posterior Examen de Titulación.

METODOLOGÍA

Etapa 1: Preparación para la ejecución del proyecto (1er y 2do semestre 2020)

En conjunto con el Comité de Carrera de Ingeniería en Agronegocios, sumado a la aprobación del Consejo de Departamento, se modificó la Normativa Interna de Titulación para dicha carrera, incorporándole el siguiente tipo de Trabajo de Titulación:

“1. Proyecto de Habilitación: comprende todo tipo de actividad productiva, comercial o empresarial efectuada por el alumno durante un periodo de tiempo comprometido y que debe ser presentada a la Comisión Evaluadora a través de un informe final...

1.1. Trabajo de habilitación profesional: para estudiantes que llevaron a cabo un trabajo práctico....

1.2. Desempeño Profesional: para estudiantes que cuenten con al menos 2 años de experiencia laboral comprobable, desempeñando labores que permitan demostrar el desarrollo de las habilidades y competencias establecidas en el perfil de egreso de la carrera. El egresado acogido a este tipo de Proyecto de Habilitación, deberá presentar y defender un documento que analice su desempeño profesional durante el período antes señalado, respaldado con el correspondiente fundamento teórico”.

Esta modificación se puso en marcha con la ejecución de este PID (Proyecto de Innovación Docente). Seguidamente, en conjunto con la Coordinación de Carrera se hizo un llamado general a la comunidad de egresados, ofreciendo participar en este PID y la posibilidad de obtener su Título Profesional de acuerdo con la metodología de trabajo establecida en este proyecto. Para esto se difundió esta iniciativa en el Facebook “Círculo de Egresados de Ingeniería en Agronegocios”, conformado por 171 estudiantes titulados en un 90% y en otras redes sociales, aclarando que la participación en este proyecto no los eximía de contar con los requisitos exigidos por la universidad para reincorporarse. Al llamado respondieron 6 egresados, 2 hombres y 4 mujeres, con una antigüedad de egreso desde 2009 en adelante.

Una vez reincorporados a la carrera, los egresados debieron aprobar los exámenes de suficiencia en 2 asignaturas, según lo señala el Decreto 2609, (1978).

Etapas 2: Elaboración y aplicación del material didáctico (1er semestre 2020)

Para elaborar el material didáctico se consideró el tipo de participantes del proyecto, es decir, egresados no titulados insertos en el mercado laboral con al menos 2 años de experiencia. Se realizó un análisis de las posibles condiciones de trabajo con el grupo objetivo, lo que permitió establecer un diseño del material didáctico que incluyó la selección de los contenidos, organización de áreas temáticas a abordar y su forma de agrupamiento. Se consideró, además, el sistema elegido de expresión, estructuración y presentación de la información (Gray, 2014; Fernández y León, 2016).

El diseño del material didáctico conjuntamente con su aplicación, consideró la utilización de recursos de interactividad entre participantes como entre participantes y profesores (Rashid et al., 2019). En la aplicación del material se incorporaron aspectos de la personalidad de los egresados participantes, asociados o relacionados con su proceso de aprendizaje individual (por ejemplo, aptitud para trabajar en forma autónoma), su disponibilidad de tiempo y sus posibilidades de avanzar en la elaboración de su Trabajo de Titulación, desarrollando y aplicando un seguimiento individualizado de los participantes, esencialmente, acorde con su estilo de aprendizaje (Crowe et al., 2011; Gray, 2014; Palomino y Rangel, 2015).

Etapas 3: Realización de talleres (2do semestre 2020 y 1er semestre 2021)

El Método de Casos modificado para desarrollar un Trabajo de Título se realizó en modalidad de taller. Esta modalidad permitió detectar las deficiencias cognitivas de los participantes, a partir de la interacción entre profesores (3) y participantes. Así, a partir de estas debilidades, fue posible orientar el trabajo hacia la solución de los obstáculos que dificultarían el avance en la elaboración de cada Trabajo de Título.

Las sesiones de taller fueron programadas quincenalmente, llevadas a cabo vía ZOOM y en horario vespertino, compatible con la disponibilidad de tiempo de los participantes.

Los temas abordados en cada una de las sesiones fueron concordantes con la secuencia del material didáctico utilizado:

Sesión 1: Conversación con y entre egresados para conocer sus experiencias laborales. Establecer cuál o cuáles aspectos de estas experiencias podrían abordarse en un Caso orientado en generar propuestas en la toma de decisiones en su quehacer.

Título, objetivos del Trabajo de Título e Introducción. (Incluye planificación del Trabajo de Título y elaboración de Carta Gantt).

Sesión 2: Establecimiento de un diagnóstico de aquellos aspectos mejorables en su quehacer laboral.

Continuación de Título, objetivos del Trabajo de Título e Introducción. (Se solicitó una entrega de un producto intermedio escrito con el Título del Trabajo y esbozo de Introducción).

Sesión 3: Revisión bibliográfica (Uso de mapas conceptuales previo a la escritura). Uso de software para referencias bibliográficas: Mendeley. Esbozo del Caso.

Sesión 4: Metodología de trabajo personalizada para cada estudiante. Continuación de la elaboración del caso.

Sesión 5: Discusión de resultados y conclusiones. Elaboración de texto argumentativo. (Se solicitó un producto de avance escrito).

Sesión 6: Seguimiento del avance en el Trabajo de Titulación

Sesión 7: Seguimiento del avance en el Trabajo de Titulación. Plazo entrega documento final.

En las sesiones se entregó el material didáctico (guías) relativo al tema a desarrollar, enviado previamente a cada sesión. Los profesores (un profesor y dos profesoras) orientaron a los participantes durante el desarrollo de las distintas sesiones (retroalimentación individual, por grupo y cierre en cada sesión). Cada sesión del taller fue estructurada en inicio, desarrollo y cierre.

Inicio sesión (20 minutos)

Al inicio, se planteaban los RdeA de la sesión y los contenidos a trabajar por ellos. Se realizaba una mini presentación expositiva como introducción al o los temas a tratar en la sesión del taller. Eventualmente, se efectuó una lluvia de ideas o entrega de una lectura introductoria al tema a tratar.

Desarrollo sesión (40 minutos)

A partir del material didáctico entregado, los participantes trabajaron distintos temas por sesión, en forma colaborativa.

Cierre sesión (20 minutos)

Esta etapa se realizó a modo de plenario, ofreciendo la palabra a los participantes para compartir sus resultados a los demás compañeros y profesores. Se analizó en conjunto aquellos aspectos logrados y aquellos que había que mejorar.

Etapas 4: Acompañamiento en la elaboración del Trabajo de Titulación (2do semestre 2020 y 1er semestre 2021)

Paralelamente a las sesiones de taller, el grupo tuvo la posibilidad de reunirse individualmente vía ZOOM con los profesores con el fin de resolver dudas puntuales y facilitar el avance en la elaboración de su Trabajo de Titulación.

Etapas 5: Preparación para la presentación del Trabajo de Titulación y rendición del Examen de Título (1er semestre 2021)

Una vez terminada la etapa 3, el grupo de participantes fue dividido equitativamente entre los profesores del proyecto en calidad de profesor guía, con el fin de finalizar cada Trabajo de Titulación asignado y ser presentado a la Comisión de Evaluación, conjuntamente con la activación de la tramitación administrativa correspondiente. Además, orientar a cada participante en la preparación de su Examen de Título.

Etapa 6: Recogida de Información

Una vez que los egresados rindieron su Examen de Título respondieron una encuesta, en la cual se les pidió valoraran diferentes sentencias relacionadas con la metodología empleada y su experiencia en el taller.

RESULTADOS

Al llamado efectuado a participar de este proyecto respondieron 6 egresados no titulados de Ingeniería en Agronegocios. Dos egresados con última matrícula del año 2009, un egresado con última matrícula del año 2010, un egresado con última matrícula del año 2015 y dos egresados con última matrícula del año 2017.

Los casos desarrollados por cada uno de los participantes, egresados no titulados de Ingeniería en Agronegocios: i) establecieron un diagnóstico de una situación laboral mejorable, detectada de acuerdo a la experiencia laboral de cada participante; ii) consideraron recopilación de información y establecimiento de un marco teórico; iii) establecieron una propuesta de mejora en la toma de decisiones que pretendía dar una posible solución a un problema.

Al finalizar el taller todos los participantes entregaron su Trabajo de Titulación para evaluación por parte de la Comisión Examinadora, aprobando sus respectivos Exámenes de Titulación.

Encuesta de satisfacción

Al finalizar la experiencia los egresados realizaron una encuesta de apreciación y satisfacción.

En la encuesta realizada a los egresados se les pidió que indicaran con una valoración de 1 a 4 (1= Mucho; 2= Bastante; 3= Poco; 4= Nada) en qué medida consideraron la importancia de esta metodología respecto de su aprendizaje. La encuesta fue dividida en tres partes.

En la primera parte de la encuesta (Tabla 1), que hace referencia a la apreciación de los participantes respecto de las reuniones de trabajo con los profesores y el material didáctico entregado, en todas las sentencias la moda fue de 1, es decir, "Mucho". En las sentencias: "Clarificar información de acuerdo con categorías o jerarquías"; "Escribir en forma precisa y concisa evitando frases vanas o vacías" y "Usar vocabulario técnico y específico al contenido del tema con precisión", obtuvieron una media de 1.2, es decir, un participante consideró estas apreciaciones como "Bastante". Por otra parte, las sentencias "Organizar la información y sus ideas de manera clara y lógica" y "Aclarar relaciones entre ideas principales y secundarias", fueron consideradas por todos los egresados con una calificación de "Mucho". Por lo tanto, para estas dos sentencias la media y la moda fueron igual a 1.

Tabla 1: Valoración de las reuniones de trabajo con los profesores y el material didáctico entregado.

	Sentencia	Media	Moda
1	Clarificar información de acuerdo con categorías o jerarquías.	1.2 ± 0.4	1
2	Organizar la información y sus ideas de manera clara y lógica.	1.0 ± 0	1
3	Aclarar relaciones entre ideas principales y secundarias.	1.0 ± 0	1
4	Escribir en forma precisa y concisa evitando frases vanas o vacías.	1.2 ± 0.4	1
5	Usar vocabulario técnico y específico al contenido del tema con precisión.	1.2 ± 0.4	1

n=6.Fuente: elaboración propia.

En la segunda parte de la encuesta (Tabla 2), las sentencias fueron calificadas como "Mucho" y "Bastante". Es así, que las sentencias: "La metodología usada es de utilidad como herramienta para el estudio de la temática central de su trabajo de título" y "La retroalimentación durante su ejecución es de utilidad para su aprendizaje" presentaron una moda de 1 y una media de 1.2, es decir, un participante consideró estas sentencias como "Bastante". Por otra parte, "Es una herramienta de autoevaluación de su aprendizaje durante este proceso"; tuvo una moda de 2 y una media de 1.5. En este caso, tres participantes calificaron esta sentencia como "Bastante". Teniendo las sentencias una alta valoración por parte de los participantes.

Tabla 2: Valoración de la metodología Método de Casos

	Sentencia	Media	Moda
1	La metodología usada es de utilidad como herramienta para el estudio de la temática central de su trabajo de título.	1.2 ± 0.41	1
2	Es una herramienta de autoevaluación de su aprendizaje durante este proceso.	1.5 ± 0.56	2
3	La retroalimentación durante su ejecución es de utilidad para su aprendizaje.	1.2 ± 0.41	1

n=6. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en la tercera parte de la encuesta (Tabla 3), respecto a la utilidad de esta metodología, todas las sentencias obtuvieron una moda de 1. Sin embargo, la diferencia se observó en la media, la cual varió entre 1.0 y 1.7, correspondiendo a la media de 1.7 la sentencia: "Reforzar habilidades de escritura al observar sus propios avances y los de sus compañeras y compañeros durante las reuniones de trabajo" y, la segunda media más alta de 1.5, correspondió la sentencia: "Desarrollar o constatar su autonomía durante el proceso de elaboración de su trabajo de título". Es importante considerar que todas las sentencias de esta encuesta fluctuaron en una valoración de "Mucho" o "Bastante". Por lo tanto, esta metodología tuvo un efecto positivo en el desarrollo del tra-

Tabla 3. Valoración Método de Casos y habilidades complejas

	Sentencia	Media	Moda
1	Tener conciencia de su evolución en el proceso de aprendizaje respecto al medio laboral en el cual usted se desempeña.	1.3 ± 0.5	1.0
2	Demostrar los conocimientos que ha ido adquiriendo durante su experiencia laboral en un contexto académico.	1.3 ± 0.5	1.0
3	Desarrollar o constatar su autonomía durante el proceso de elaboración de su trabajo de título.	1.5 ± 0.4	1.0
4	Reforzar habilidades de escritura al observar sus propios avances y los de sus compañeras y compañeros durante las reuniones de trabajo.	1.7 ± 0.4	1.0
5	Asentar los conocimientos que ha ido adquiriendo durante el proceso de elaboración de su trabajo de título.	1.0 ± 0	1.0
6	Saber que esta herramienta puede seguir utilizándola en el futuro, en un contexto profesional, ya sea de manera escrita o mental, como una forma de orientar la resolución de problemas.	1.3 ± 0.5	1.0

n=6. Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

En este taller los egresados levantaron una situación laboral, desde su experiencia, que pudiera ser mejorada, la trabajaron creando un caso y, en forma metódica y científica encontraron posible o posibles soluciones. Por lo tanto, el caso fue abordado como la situación laboral que era, a diferencia de cómo se trabaja esta metodología con estudiantes en pleno desarrollo de su carrera, en donde se trata de un caso hipotético y se desarrolla como si fuera una situación profesional.

Los resultados obtenidos (Trabajos de Título terminados, exámenes aprobados y encuesta) indican que esta metodología, modificada, se ajusta para desarrollar un trabajo de título para egresados no titulados que se encuentran desempeñándose en el medio laboral.

Con dichos resultados y con el visto bueno de la Dirección del Departamento Gestión Agraria y el Comité de Carrera de Ingeniería en Agronegocios, a partir de 2022 la Coordinación de Carrera ofrecerá anualmente la posibilidad de reincorporación bajo el Decreto 2609 a egresados sin Título, con el fin de lograr la obtención del mismo, utilizando la metodología de trabajo y el material didáctico elaborado en el marco de este proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arends, J. (2014). The Role of Rationality in Transformative Education. *J. Transform. Edu.*, 4(12), 356-367. <http://doi.org/10.1177/1541344614549600>
2. Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *High. Edu.*, 32(3), 347–364.
3. Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. 4th edn. New York, NY: Open University Press.
4. Bonney, K. (2015). Case Study Teaching Method Improves Student Performance and Perceptions of Learning Gains. *J. Microbiol. Biol. Educ.*, 16(1), 21–28. <http://doi.org/10.1128/jmbe.v16i1.846>
5. Collier, C. (2022). Becoming an Autonomous Learner: Building the Skills of Self-Directed Learning. *J. Transform. Edu.*, 1(9), 111-120.

6. Coloma, C.R. y Tafur, R.M. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Educ.*, 16(8), 217-244.
7. Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A. & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *BMC Med. Res. Methodol.*, 11(100), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-100>
8. Exley, K. y Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en educación superior. Tutorías, seminarios y otros agrupamientos. Madrid, Ed. Narcea.
9. Fasce E. (2007). Aprendizaje profundo y superficial. *Revista Educación en Ciencias de la Salud*, 4(1), 7-8.
10. Fernández, M.G. & G.F. León. (2016) Principles for the Use, Adaptation, and Development of Didactic Material. *J. Mextesol.*, 40(3), 1-10.
11. González, Y., Vargas-garduño, M de L., Gómez M.I. y Méndez, A.M. (2017). Estrategias que favorecen el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Caleidoscopio*, 37, 75-90.
12. Gray, D. (2014). Designing cases studies. Gray, D. (Ed.) *En: Doing Research in the Real World 3rd*, (501-553). London, SAGE publications Press.
13. Hailikari, T., Virtanen, V., Vesalainen, M., & Postareff, L. (2021). Student perspectives on how different elements of constructive alignment support active learning. *Active Learn. High. Educ.* <http://doi.org/10.1177/1469787421989160>
14. Harling, K. & Akhridge, J. (1998). Using the Case Method of Teaching. *Agribus*, 14(1), 1-14. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6297\(199801/02\)14:13.0.CO;2-8](http://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6297(199801/02)14:13.0.CO;2-8)
15. Konopka, C., Adaime, M. & Mosele, P. (2015) Active Teaching and Learning Methodologies: Some Considerations. *Creat. Educ.* 6 (14), 1536-1545. <http://doi.org/10.4236/ce.2015.614154>
16. Mussime, A. (2011). The Case Method and Students' Performance at Makerere University Business School. *MAHOE*, 3(1), 117-129. <http://doi.org/10.4314/majohe.v3i1.10>

17. Palomino, M. y Rangel, J. (2015). Metodología para el Desarrollo de Materiales Educativos Audiovisuales Basados en Estilos de Aprendizaje. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 12(2), 79-95.
18. Puri, S. (2020). Effective learning through the case method. *IETI*, 59(2), 161-171. <https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1811133>
19. Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., & Waseem, A. (2019). Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers. *Int. J. Qual. Methods*, 18. <http://doi.org/10.1177/1609406919862424>
20. Simarro M. y Aguilar A.M. (2015). El alineamiento constructivo en la enseñanza de español como lengua extranjera / segunda lengua. *Tejuelo*, 21, 54-64.
21. Stake K. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, Ed. Morata.
22. Tecnológico de Monterrey. (2022). Estudio de Casos como Técnica didáctica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Recuperado de <http://cursosls.sistema.itesm.mx/Home.nsf/>.
23. Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades 48: 21-32 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Distrito Federal, Organismo Internacional*
24. Treleaven, L., & Voola, R. (2008). Integrating the Development of Graduate Attributes Through Constructive Alignment. *J. Mark. Educ.*, 30(2), 160–173. <https://doi.org/10.1177/0273475308319352>
25. Universidad de Santiago de Chile. (1978). Decreto 2609. Regularización de estudios incompletos de pre grado. Recuperado desde: <https://documentos.contraloriausach.cl/files/lex/D782609.pdf>

DOCENCIA VIRTUAL EN PANDEMIA: EXPERIENCIAS DESDE LA UNIDAD DE VIRTUALIZACIÓN DE LA FACULTAD TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE.

VIRTUAL TEACHING IN A PANDEMIC: EXPERIENCES FROM THE VIRTUALIZATION UNIT OF THE TECHNOLOGICAL FACULTY OF THE UNIVERSITY OF SANTIAGO DE CHILE.

Autoras y autores

Edgar Fattori Medina

Diseñador

edgar.fattori@usach.cl

María José Henríquez Jara

Magíster en Lingüística

maria.henriquezja@usach.cl

Bárbara Sandoval Méndez

Magíster en Educación mención Currículum Educacional

barbara.sandoval.m@usach.cl

Christian Vergara Espinoza

Licenciado en Ciencias de la Ingeniería

christian.vergara@usach.cl

Unidad de Virtualización - Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: Durante el 2020 la Universidad de Santiago de Chile (USACH) se ve obligada a modificar sus procesos formativos tradicionales basados en la presencialidad, para llevarlos a la virtualidad. Todo esto enmarcado en el escenario mundial de la pandemia COVID-19 y las medidas de confinamiento establecidas por el Gobierno de Chile para proteger a la población. El trabajo expone la forma como la institución, en una primera instancia, responde a la contingencia con las herramientas y recursos disponibles, para después y en una segunda instancia, responder de forma más estructurada y concreta a través de un Proyecto de Virtualización Institucional (PVI), el que genera políticas de docencia y elementos adyacentes para la enseñanza-aprendizaje en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). De esta forma, esta transformación institucional cobra vida en la Facultad Tecnológica (FACTEC) con la creación de una Unidad de Virtualización (UV-FACTEC), la que, aún naciente, hereda el trabajo y la experiencia de más de 15 años en torno al uso de plataformas Learning Management System (LMS) y Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) como apoyo a la docencia tradicional.

Palabras clave: Docencia Virtual, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Docencia y Educación Universitaria, Educación a Distancia, Virtualización.

Abstract: During 2020, the University of Santiago de Chile (USACH) was forced to modify its traditional training processes from face-to-face teaching into virtual teaching. All this framed in the world scenario of the COVID-19 pandemic and the confinement measures established by the Government of Chile to protect the population. The chapter exposes how the institution, in the first instance, responded to the contingency with the available tools and resources, and then in the second instance, it responded in a more structured and concrete way through an Institutional Virtualization Project (PVI), which generated teaching policies and adjacent elements for teaching-learning in Virtual Learning Environments (EVA). In this way, this institutional transformation came to life in the Technological Faculty (FACTEC) with the creation of a Virtualization Unit (UV-FACTEC), which, still nascent, inherits the work and experience of more than 15 years around the use of Learning Management System (LMS) platforms and Virtual Learning Environments (EVA) as support for traditional teaching.

Keywords: Virtual Teaching, Virtual Learning Environments, Teaching and University Education, Distance Education, Virtualization.

INTRODUCCIÓN

Desde finales de 2019 la humanidad se ha visto afectada por la aparición del virus SARS-CoV2, mundialmente conocido como COVID-19, y producto de ello las sociedades iniciaron un proceso gradual de evaluación y replanteamiento de sus escenarios políticos, sociales, económicos y ciertamente educativos.

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que el brote de coronavirus COVID-19 se ha convertido en una pandemia global. El día 15 del mismo mes, el Gobierno de Chile toma medidas sanitarias, entre ellas, suspende clases y decreta cuarentenas preventivas, las que también son implementadas, de forma inmediata, por la Universidad de Santiago de Chile. En el caso de nuestra Casa de Estudios Superiores, estas medidas han afectado y forzado a modificar todas sus actividades y procesos, tanto misionales como de apoyo, modificando significativamente los procesos formativos de pregrado, postgrado y educación continua. Es así como, la institución, ha hecho frente a la contingencia a fin de mantenerse en funcionamiento.

En este escenario, en el mes de julio de 2020, bajo el alero del Proyecto de Virtualización Institucional (PVI), liderado por la Vicerrectoría Académica surge la Unidad de Virtualización Institucional y en septiembre del mismo año, se constituye en cada Facultad un equipo de especialistas en pedagogía, docencia universitaria, diseño instruccional y curricular, tecnologías para el aprendizaje, gestión de plataformas educativas y de diseño y desarrollo gráfico. Es bajo ese criterio que en la Facultad Tecnológica (FACTEC) se institucionaliza la Unidad de Virtualización (UV-FACTEC), siendo los autores presentes quienes conforman el equipo de trabajo de especialistas que, desde el 2020, han venido liderando y acompañando el proceso de virtualización y docencia a distancia en toda la FACTEC.

A través del presente trabajo, se expone el proceso como la institución, en general, y la Facultad Tecnológica en forma particular han enfrentado estos desafíos planteados por la pandemia en materia de la docencia. En primer término, se entregan algunos antecedentes que permiten caracterizar a la FACTEC. A continuación, y mirado en retrospectiva, se describe el proceso vivido y la forma como la institución y la Facultad Tecnológica han enfrentado estos desafíos de la virtua-

lización de la docencia, para finalizar se comparten algunas reflexiones basadas en interrogantes y situaciones que emergieron durante el proceso relatado.

Debido a lo anterior, este trabajo es de carácter descriptivo, aunque complementado con la aplicación de algunos instrumentos de recolección de datos basados en encuestas e informes generados en la unidad, los cuales han arrojado retroalimentación que permite mirar y entender de forma retrospectiva el proceso vivido y proyectar el trabajo futuro de la Unidad de Virtualización de la Facultad Tecnológica.

De manera concordante con lo planteado, el presente trabajo se organiza en las siguientes secciones: (1) Antecedentes sobre la Facultad Tecnológica y la docencia virtual, (2) Marco conceptual y metodología, (3) El proceso de virtualización de la docencia en la Facultad Tecnológica, (4) Evidencias empíricas y estadísticas: análisis del proceso de docencia virtual y virtualización en la FACTEC en relación con la institucionalidad universitaria, (5) Conclusiones y reflexiones en torno a la docencia virtual y los procesos de virtualización en la Facultad Tecnológica: proyecciones y evaluaciones y (6) Referencias bibliográficas.

ANTECEDENTES SOBRE LA FACULTAD TECNOLÓGICA Y LA DOCENCIA VIRTUAL

La Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile, es una de las 8 unidades mayores que conforman la USACH. Tiene su origen a finales de los años sesenta del siglo pasado, cuando el Consejo Superior de la Universidad Técnica del Estado crea carreras tecnológicas destinadas a formar profesionales de mando medio, cuya demanda era apremiante en el ámbito industrial y de servicios de la época. Ya desde los cimientos de la Escuela de Artes y Oficios (EAO, 1849), antecesora a la Universidad Técnica del Estado (UTE, 1947), la asociación entre sociedad, sector productivo y formación de personas se articula en vista de especialidades que han nutrido a nuestro país y su desarrollo técnico-profesional hasta el día de hoy, siendo la FACTEC la esencia de continuidad de la EAO.

Desde sus orígenes, su oferta académica de pregrado ha estado orientada a carreras técnicas y de ingeniería. En la actualidad la formación de profesionales se centra en el Tecnólogo en sus siete especialidades: Administración de Personal,

Alimentos, Automatización Industrial, Control Industrial, Construcciones, Mantenimiento Industrial y Telecomunicaciones. Además, complementa su oferta académica, con las carreras de Diseño en Comunicación Visual, Diseño Industrial, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería en Agronegocios, Licenciatura en Organización y Gestión Tecnológica y Publicidad.

En forma complementaria, y en paralelo a la formación especializada, la FACTEC ha venido desarrollando una vinculación con el medio productivo y social del país, mediante un trabajo académico interdisciplinario centrado en la democratización tanto de acceso, como de formación continua y altas capacidades para ingresar al mundo laboral con el sello de la innovación correspondiente a la facultad. Además, la FACTEC desarrolla investigación aplicada I+D+i, lo que ha contribuido en potenciar las formaciones académicas desde pregrado hasta postgrado, forjando capacidades investigativas, gestión de proyectos de alta gama, innovación tecnológica y de procesos productivos.

De esta forma en la actualidad, la Facultad Tecnológica se proyecta, nacional e internacionalmente, como una unidad académica, reconocida por su liderazgo en la generación, desarrollo, aplicación, innovación y transmisión en el conocimiento tecnológico. Al mismo tiempo, que se identifica completamente con los valores de la Universidad de Santiago de Chile.

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

En la actualidad existe una cantidad de recursos para la educación y la enseñanza de cifras históricas, fortalecido, promovido y potenciado por los movimientos de software libre y web 2.0. La digitalización tiene repercusiones de forma progresiva en diversos elementos tecnológicos para la enseñanza (Cabero-Almenara, Muñoz, Zamorano, Riveros 2018). Permitiendo el surgimiento de los Ambientes o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), y como señalan Cabero-Almenara, et al. (2018) "contexto en el cual puede perfectamente adquirirse desde contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales. Favoreciendo no solo la acción de la adquisición de los contenidos sino la creación de entornos formativos tanto individuales como colaborativos".

Asimismo, “podemos considerar que en el entorno sociotecnológico actual, en el que tiene lugar la actividad humana en su conjunto, el aprendizaje es un fenómeno abierto, el entorno de actividad es Internet en toda su extensión; conectivo, el conocimiento fluye y evoluciona dinámicamente a través de los nodos de la red; individual y social a un mismo tiempo, centrado en el aprendiz, pero basado en la colaboración; interdependiente, la interrelación de todos sus elementos entre ellos y con el sistema en su conjunto es básica para su comprensión; y transversal, traspasa los límites que existe entre los ámbitos educativos -formales e informales” (Mas, 2017).

Bajo esa óptica, los EVA construidos en la Facultad Tecnológica responden a lo expuesto por Mas (2017) y se conjugan con las directrices institucionales. También se relacionan con los recursos abiertos para la educación que propone la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), en donde destacan ciertos aspectos asociados con (1) promocionar el uso y el conocimiento mediante los Open Source; (2) generar un entorno apropiado para el uso de las TIC; (3) dar apoyo en la construcción de las capacidades para el desarrollo sostenible de material y recursos de aprendizaje de calidad (diseño instruccional); y (4) asociar al reforzamiento del desarrollo de estrategias y políticas respecto de los recursos educativos abiertos (Cabero-Almenara et al., 2018; OCDE, 2007). La Facultad Tecnológica constantemente potencia el uso del Open Source, los EVA amigables, accesibles e intuitivos para una integración tripartita de los saberes y conocimientos (conceptual-procedimental-actitudinal), en donde la LMS Moodle ha sido la plataforma para dicho quehacer.

También y de acuerdo con lo planteado por la USACH (PVI, 2021e), se declara que “la virtualización de la docencia es la creación de un entorno virtual diseñado para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por una plataforma, diferenciándose de un repositorio de información o una página web. Además, este entorno acoge instancias formativas síncronas y asíncronas y deberá responder a los lineamientos del Modelo Educativo Institucional, respetando los derechos y deberes tanto de los/as docentes y el estudiantado”.

Para la docencia ha significado un reto esta época pandémica por el COVID-19, en donde se pone en juego la praxis pedagógica en sí misma que trae consecuencias e impactos en el Ecosistema de Educación Superior y en toda modalidad educativa, y la disrupción de pasar de lo presencial a lo virtual ha permitido

salvaguardar la población en tanto salud pública. Por tanto, esto trae por corolario que se establezca como un ajuste emergente a razón del escenario sanitario que, actualmente, tenemos nacional e internacionalmente, y que las TIC han permitido afrontar dicho contexto (Román, 2020). Por esto, Román (2020) señala que "las instituciones internacionales y nacionales, públicas o privadas, muestran directrices muy generales enfocadas a asegurar la continuidad de los cursos académicos y la seguridad social como las formas más significativas de participación de las universidades como agentes de transformación social". De esta forma, la docencia virtual, con foco en las Instituciones de Educación Superior (IES), se torna un axis mundo en todo acto de enseñanza-aprendizaje en pos de asegurar la continuidad sostenible de las trayectorias formativo-académicas. Para la Universidad de Santiago de Chile (PVI, 2021e) la "docencia virtual abarca las modalidades: virtual (e-learning), semipresencial (b-learning), y complemento de la clase presencial, que tendrán por objetivo potenciar, enriquecer, facilitar y diversificar las metodologías de enseñanza aprendizaje de las diversas disciplinas que componen los planes y programas de la Universidad, representando un aporte a sus objetivos misionales de creación, preservación, difusión y divulgación de conocimiento, así como su relación e interacción con la sociedad".

Es entonces que, bajo estas ópticas, es que se expone tanto operacional como fenomenológicamente, el proceso institucional de la FACTEC sobre la virtualización de la docencia. Lo anterior, se transforma en el paraguas de acción estratégica y táctica para la UV-FACTEC.

Para ello y desde 2020, la UV-FACTEC ha ido sistematizando las experiencias docentes de la facultad, al objeto de poder solventar las necesidades y requerimientos de su comunidad. Dentro de este marco, el presente artículo tiene como objetivo dar cuenta de las experiencias acerca de los procesos de virtualización por parte de la comunidad universitaria de la FACTEC desde el año 2020 a la fecha. Para ello se plantea un enfoque mixto, conjugando tanto metodologías de proyecto como metodologías de investigación cualitativa y social (Canales, 2006; Flores y Naranjo, 2014; McMillan y Schumacher, 2005).

Asimismo, se ha correspondido con evidencias de este corte epistemológico (Maykut y Morehouse, 1994; Ruiz, 2007; Mejía y Sandoval, 2003), utilizando como herramientas de recolección de datos, algunas encuestas que abordan

las percepciones, opiniones y apreciaciones del proceso (Rodríguez, Gil y García, 1999), como también en sí, lo que significa el proceso de virtualización de asignaturas y programas de estudio que contemplan lo teórico hasta lo práctico (laboratorios, prácticas intermedias como profesionales de inserción temprana al mercado laboral), que recoge aspectos de percepción y de experiencias de las y los académicos.

De esta forma, el presente trabajo se ancla en cifras obtenidas por parte de la UV-FACTEC que contempla elementos de concurrencia a capacitaciones, requerimientos técnicos, asignaturas virtualizadas y habilitación de EVAs a nivel histórico y con análisis longitudinales retrospectivos en demografía social (Arnau y Bono, 2008).

Sobre la metodología de proyecto, se usa una confluencia de las distintas corrientes de esta (Waterfall, Cadena Crítica, Metodología Ágil e Híbrida), permitiendo una flexibilidad, objetivos estratégicos como tácticos, para dar con procesos efectivos y eficientes en corto y mediano plazo, ofreciendo la capacidad de los análisis y balances de las ejecuciones de cada partida, en vista de lo que significa el círculo virtuoso de las oportunidades de mejora y potenciar los éxitos de hitos durante la implementación del proyecto, más aun considerando que está asociado a aspectos de educación (Arciniegas y García 2007; Figueroa 2005).

El análisis de la información será en primer nivel de abstracción descriptiva y, en algunos casos, de segundo nivel de descripción-comparación (Maykut et al., 1994), de modo que su comprensión sea amable.

Por otro lado, para dar un marco interpretativo desde lo teórico-conceptual, se plantean perspectivas sobre ciertas apreciaciones a la virtualidad y sus temas adyacentes.

El proceso de virtualización de la docencia en la Facultad Tecnológica

El 2020 planteó un nuevo contexto mundial y, por cierto, nacional, en donde la pandemia obligó a repensar la docencia y los procesos de enseñanza y aprendizaje al interior de la universidad y todas sus unidades académicas, de manera que las trayectorias educativas y formativas de todo su estudiantado pudiesen continuar lo más sostenible posible.

En retrospectiva lo desarrollado en la USACH y la FACTEC desde marzo de 2020 a la fecha en materia de docencia virtual en pandemia, puede ser caracterizado por cuatro fases claramente identificables y concretas:

- Respuesta a la contingencia derivada de la pandemia.
- Preparación y organización para la virtualización.
- Virtualización de la docencia.
- Retorno a la presencialidad.

Respuesta a la contingencia derivada de la pandemia

En esta fase, que se extendió entre los meses de marzo y agosto de 2020, se buscó dar continuidad a un proceso formativo que estaba estructurado para ser presencial, tal como ha sido históricamente en la Universidad, y que debía ser implementado en un escenario nuevo para todos, como lo es la virtualidad en pandemia originada por el COVID-19.

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el brote de coronavirus COVID-19 se había convertido en una pandemia global. A continuación, el 15 de marzo de 2020 el gobierno de Chile suspende clases y toma medidas por coronavirus, las cuales también son implementadas por la Universidad de Santiago de Chile. De forma abrupta, la institución se encontró en un escenario en el cual debió cerrar sus instalaciones y organizarse para seguir funcionando en un ambiente virtual, remoto y a distancia, y para el cual no estaba preparada.

De esta forma, y en poco tiempo, la institución se ve obligada a adaptar sus procesos de docencia presencial en actividades de enseñanza y aprendizaje a distancia, debiendo gestionar, entre muchos aspectos, los siguientes:

- Habilitar una plataforma institucional para soportar el proceso formativo;
- Generar recomendaciones para asegurar la continuidad de la docencia y garantizar su calidad;
- Gestionar y disponer de las herramientas tecnológicas que permitan la comunicación sincrónica y el trabajo entre docentes y estudiantes;
- Establecer un proceso formativo que permita generar las capacidades necesarias para que los docentes se desempeñen satisfactoriamente en este nuevo escenario;
- Generar las condiciones de infraestructura tecnológica mínimas y necesarias para que los docentes y estudiantes puedan participar adecuadamente del proceso formativo.

Plataforma institucional

En este nuevo escenario, la institución dispuso de la plataforma UVirtual, la cual sustentada en el LMS Moodle posibilitó la implementación de los denominados entornos virtuales de aprendizaje (EVA) con fines formativos. Para la FACTEC el uso de esta plataforma no exigió un ejercicio mayor ya que desde el año 2006 se venía trabajando con ellos como apoyo a la docencia presencial, aunque sustentada en una plataforma Moodle propia, ACADEMICA2.

En esta línea, es importante consignar que en diciembre de 2019 la FACTEC ya había decidido dejar de lado su plataforma propia y migrar hacia el uso de la plataforma institucional. Esta situación, mirada hoy en retrospectiva fue muy beneficiosa ya que, en el mes de enero de 2020, los entornos virtuales que serían utilizados en el proceso formativo del primer semestre ya estaban habilitados y disponibles en concordancia con las planificaciones docentes que habían desarrollado las distintas carreras de la Facultad.

Otro factor beneficioso, es el que se contaba ya con un profesional de trayectoria y experiencia en la administración, manejo y soporte en aspectos técnicos

y de gestión de los EVA. Esto aportó para nutrir a la población estudiantil y, por cierto, a un segmento importante de docentes a quienes estos tópicos no les eran desconocido en tanto poseían un dominio sobre estas.

Históricamente, desde el año 2006 en la FACTEC se venían habilitando entornos virtuales para cada una de las asignaturas que componen los planes de estudios de sus carreras. Sobre los 750 entornos virtuales eran habilitados por semestre y de ellos cerca de la mitad eran utilizados en forma periódica por los docentes durante el proceso formativo, aunque principalmente como un repositorio de documentación de apoyo en sus asignaturas. En régimen normal, la plataforma recibía diariamente la visita de 620 estudiantes (31% del total de estudiantes) y 50 profesores (14,2% del total de docentes). Si el rango de medición se extiende a una semana, los ingresos alcanzaban a 1.450 estudiantes (72,5%) y 110 profesores (31,4%). Al respecto, es importante consignar que el uso de los EVA siempre fue de carácter voluntario, no existiendo obligatoriedad para su implementación y uso.

Protocolo institucional para la docencia virtual de pregrado y postgrado

El 1 de junio de 2020 la Universidad da a conocer el Protocolo Institucional para la Docencia Virtual de Pregrado y Postgrado, fruto de un diálogo entre los dirigentes estudiantiles, autoridades de las Facultades y el equipo de Rectoría. Este protocolo se establece a efecto de normar o regular la actividad académica de pregrado, postgrado y vespertinas, que resguarda el sello y la calidad de la formación institucional.

El mencionado protocolo establece a la aplicación Zoom para la realización de las clases virtuales en tiempo real y a la plataforma UVirtual para implementar entornos virtuales que registren y almacenen los contenidos utilizados por cada docente en el desarrollo de los procesos formativos de sus asignaturas. Desde un punto de vista operativo, el protocolo estableció las obligaciones de los académicos, docentes y jefes de carrera durante el período de docencia en modalidad virtual; las responsabilidades de los estudiantes; las recomendaciones respecto de las evaluaciones, y otros temas afines.

Aplicaciones y herramientas tecnológicas

En el plano de las aplicaciones y herramientas tecnológicas destinadas a apoyar el proceso formativo, lo más importante tuvo relación con la adquisición de licencias, por parte de la Universidad, para el uso de la plataforma Zoom. Al acceder a licencias, a través de la Red Universitaria Nacional (REUNA) se garantizó que los profesores pudieran conectar hasta 300 usuarios por clase; grabarlas de forma local; llevar registro de los participantes; y contar con una duración ilimitada, con lo que se satisfacían las condiciones mínimas requeridas para sustentar el proceso formativo sincrónico.

Proceso formativo para docentes

En el ámbito de los docentes y los estudiantes el paso de una docencia presencial a una virtual fue algo no esperado y que obligó a hacer un uso intensivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para afrontar la situación. Esto supuso, tal como señala Román (2020), "que el proceso formativo pasara a ser de presencial a virtual, pero sin perder las formas propias de las clases presenciales: sincronización del espacio tiempo, actividades y retroalimentación, horarios rígidos y el mismo número de contenidos, lo que conlleva al punto de análisis: ¿qué tan preparados están estudiantes y docentes para recibir/impartir clases virtuales con enfoque presencial?".

Como se señaló anteriormente, la FACTEC ya trabajaba con entornos virtuales como herramientas de apoyo a la docencia presencial, lo cual fue bastante beneficioso para encarar los desafíos que estableció la pandemia, sobre todo en el caso de los estudiantes que ya estaban familiarizados con el uso de ellos. En el caso de los profesores, si bien existía cerca de un tercio de los docentes de la FACTEC que los venían utilizando y trabajando en forma periódica, hubo que establecer un proceso formal de formación en temáticas asociadas al uso de los entornos virtuales y al manejo de la herramienta Zoom.

De esta forma, se acomete en el período comprendido entre marzo y julio de 2020 un proceso sistemático de capacitación para los profesores, que incluyó 6 ciclos formativos que contemplaron 56 sesiones y más de 53 horas de formación. En estos ciclos participaron 146 profesores, el 41,9% del total de los do-

centes que dictó docencia durante el primer semestre de 2020 en las carreras de la Facultad.

Los ciclos formativos, que se sustentaron en webinars apoyados por un entorno virtual en el cual se dispuso material de consulta y tutoriales para que fueran revisados por los docentes, abarcaron principalmente aspectos relacionados con:

- Estructura del entorno virtual y sus principales parámetros de configuración.
- Personalización de los entornos virtuales, teniendo como base las directrices institucionales de virtualización y/o estandarización.
- Publicación de recursos de información en el entorno virtual, considerando, entre otros, archivos, directorios, páginas y enlaces a sitios Web.
- Administración del entorno virtual, considerando aspectos relacionados con la incorporación y/o eliminación de estudiantes, la mensajería, las copias de seguridad y las opciones de importar recursos entre distintos entornos virtuales.
- Evaluación en el entorno virtual, considerando aspectos relacionados con las opciones disponibles para realizar evaluaciones o trabajos evaluativos: foros de discusión, tareas y cuestionarios principalmente.
- Manejo de la plataforma Zoom, revisando las opciones asociadas con la generación de una reunión, su grabación y compartición posterior, así como también, la compartición de pantalla y el uso de grupos pequeños, entre otros aspectos.
- Uso de aplicaciones externas como complemento en las sesiones de clases sincrónicas (pizarras compartidas, Mentimeter, Padlet, Genially, entre otras).
- Grabación y edición de vídeos con fines de creación de material docente.

Apoyos institucionales en equipamiento y conectividad

En el ámbito de la infraestructura tecnológica mínima y necesaria para que los docentes y estudiantes pudieran participar adecuadamente del proceso formativo, la Universidad a través de su Prorectoría y Vicerrectoría de Apoyo al Estudiante, puso en práctica un proceso destinado a proveer de equipamiento y conectividad a integrantes de estos segmentos que tuvieran dificultades para acceder a computadoras o que no tuviesen conectividad a su disposición.

Al respecto, señalaba el Vicerrector Dr. Bernardo Morales en mayo de 2020 (USACH, 2020), "postularon a las becas de conectividad y asignación de notebook un total de 3.038 alumnos de los cuales 2.714 fueron beneficiados con una de las tres modalidades de becas: sólo conectividad (1.515), sólo notebook (552) y conectividad y notebook (647)".

Preparación y organización para la virtualización

La segunda fase se extendió entre los meses de julio y septiembre del 2020 y esta se enfocó en crear una institucionalidad en materia de virtualización de la docencia. De esta forma surge, al amparo de la Vicerrectoría Académica el Proyecto de Virtualización Institucional (PVI), el cual crea la Unidad de Virtualización de Pregrado y en cada una de las Facultades, la correspondiente Unidad de Virtualización de la Docencia. A través de este mismo proyecto, se dota de especialistas a todas las unidades mayores, ampliando el abanico al desarrollo profesionalizado sobre diseño instruccional, gráfica digital y de soporte de alto nivel para asegurar cobertura y continuidad en las trayectorias formativas de los estudiantes de la Universidad.

En el caso de la FACTEC, la creación de la Unidad de Virtualización se concreta y formaliza a través del Exento 665 del 4 de marzo de 2021. En dicho documento se establece que estratégicamente se sustenta en los lineamientos institucionales orientados a fortalecer la actividad docente que desarrolla la Facultad en los ámbitos de pregrado, postgrado y educación continua. Y en este escenario, la unidad abordar tres ámbitos de acción:

- El tecnológico: telemático, virtual, herramientas informáticas, aplicaciones, dispositivos.
- El diseño visual y usabilidad: focalizado en la estrategia de aprendizaje y en el cómo ésta se presenta para lograr la atención, motivación y usabilidad pertinentes a las disciplinas en estudio.
- El metodológico: ámbito académico/docente, relacionado con las estrategias y resultados de aprendizajes tendientes a cumplir el perfil de egreso y el currículum, propio de las y los docentes.

Orgánicamente, la UV-FACTEC depende del Vicedecanato de Docencia, siendo dirigida por una jefatura de nivel profesional, la cual es designada por el Decano de la Facultad.

Desde un punto de vista funcional, la unidad orienta su actuar hacia:

- Apoyar profesionalmente a las académicas, académicos y profesoras y profesores por horas de clases en el proceso de virtualizar las asignaturas que se dictan en las carreras y programas dependientes de los Departamentos Académicos de la Facultad Tecnológica.
- Estar permanentemente capacitados en las últimas metodologías de enseñanza aprendizaje y metodologías e-learning, con el objetivo de proponer a la autoridad de la cual dependen, programas de capacitación dirigidos a las académicas, académicos y profesoras y profesores por horas de clases.
- Monitorear y actualizar los entornos virtuales que disponga la institución con fines docentes.
- Apoyar profesionalmente a proyectos de la Facultad que tengan relación con temáticas de virtualización de la docencia y otros que sean pertinentes.
- Desarrollar otras funciones que resulten pertinentes en el marco del quehacer de la unidad y de las necesidades y/o requerimientos expresados por las y los directores de departamentos académicos en base a solicitudes de sus respectivas jefaturas de carreras o programas.

Si bien la formalización de la unidad se produce en marzo de 2021, su operación de hecho comienza antes, en el mes de septiembre de 2020, momento en el cual son incorporados dos profesionales al equipo: una diseñadora instruccional y un diseñador gráfico. De esta forma, se estructura un equipo de trabajo en base a tres profesionales orientados a atender las necesidades de la FACTEC en materia de docencia virtual.

El primer objetivo del equipo fue efectuar un diagnóstico a la docencia virtual, junto con poner a funcionar los entornos virtuales requeridos para el proceso formativo del segundo semestre que comenzaba a finales del mes de septiembre.

En el ámbito del diagnóstico, el equipo se enfocó, por una parte, en realizar un análisis del uso de los entornos virtuales utilizados durante el primer semestre de 2021 y, por otra parte, en la aplicación de encuestas a estudiantes y docentes.

Los principales resultados relevados en el diagnóstico pueden ser resumidos en:

- Se constata que durante el primer semestre de 2020 hubo una alta utilización de los entornos virtuales habilitados en la plataforma institucional, cerca de 85,1% de los 828 entornos habilitados. Aquellos docentes que no utilizaron los entornos virtuales optaron por hacerlo en herramientas y plataformas alternativas, tales como Classroom de Google o Teams de Microsoft, cuya provisión también la efectuó la institución.
- Se observa la falta de un estándar en relación con la estructura, diseño, estilo y presentación de los entornos virtuales que se utilizan. En este sentido, cada profesor lo establece de acuerdo con sus intereses, capacidades digitales y recursos disponibles.
- Se evidencia que en el uso de los entornos virtuales predomina el énfasis en considerarlos como un mero repositorio de información, y no como una herramienta que articula y sustenta el proceso formativo. En este sentido, no se observa un cambio respecto de cómo los docentes venían utilizando los EVA en procesos anteriores en la plataforma propia de la FACTEC.

- Se constata un gran cumplimiento de las directrices institucionales por parte de los docentes en relación con la publicación en los EVA de las grabaciones de las clases sincrónicas (76,7%) y la utilización de actividades evaluativas de la plataforma Moodle (52,9%).

En esta misma fase, a comienzo del mes de diciembre de 2020, la Universidad formaliza a través del Exento N° 6369 su Política de Educación Virtual, la cual es definida como el marco global para el desarrollo de la estrategia educativa en un entorno virtual de aprendizaje para las carreras, programas de postgrado y la educación continua de la Universidad de Santiago de Chile.

En términos generales, esta política de educación virtual tiene como objetivos principales:

- Definir los criterios de desarrollo y utilización del entorno virtual en modalidad presencial, semipresencial y totalmente virtual.
- Establecer las orientaciones generales en el desarrollo e implementación de EVA para garantizar una formación de calidad a nivel de toda la oferta académica de la Universidad.
- Orientar a la comunidad sobre las dimensiones pedagógicas, técnicas, sociales y administrativas para implementar programas, carreras, cursos y programas de capacitación en todas sus modalidades, otorgando los recursos necesarios para su desarrollo.
- Facilitar y promover el uso de recursos digitales que enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Orientar procesos de enseñanza aprendizaje mediados tecnológicamente, centrados en el/la estudiante, propiciando el aprendizaje activo, colaborativo y autónomo y coherentes con el Modelo Educativo Institucional.
- Generar u orientar la formación de los equipos docentes en el diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje, acorde a las tendencias internacionales y el modelo de formación virtual que la Universidad promueva.

Virtualización de la docencia

Para esta fase, que comienza en el mes de marzo de 2021, la Universidad establece un proceso formal e institucional de virtualización cuya finalidad era la de uniformar y estandarizar la forma en la cual se dicta docencia en un ambiente virtual al interior de la institución.

En tal sentido, el Proyecto de Virtualización Institucional define que “la virtualización de la docencia es la creación de un entorno virtual diseñado para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por una plataforma, diferenciándose de un repositorio de información o una página web. Además, este entorno acoge las instancias formativas síncronas y asíncronas y deberá responder a los lineamientos del Modelo Educativo Institucional, respetando los derechos y deberes tanto de los/as docentes y el estudiantado”.

Esta definición la circunscribe tanto para la modalidad virtual (e-learning), como también para la semipresencial (b-learning) y como apoyo o complemento de la docencia presencial. De igual forma, se establece que la virtualización de la docencia se desarrolla en una plataforma virtual, y se complementa con herramientas de videoconferencia, recursos digitales en la Web, software y recursos adquiridos, adaptados o desarrollados por la Universidad.

En forma complementaria, a través de diversos documentos emanados del PVI, se esgrimen los conceptos para la virtualización de la docencia en donde se establecen siete elementos básicos para tener en cuenta al hablar de diseño de entornos virtuales para la formación.

1. Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio diseñado con finalidades formativas, debe diferenciarse de un espacio web o un repositorio bien estructurado, pues este no garantiza aprendizaje.
2. Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio donde se requiere que haya una interacción social incluyendo comunicación sincrónica, asincrónica y la posibilidad de compartir espacios, etc.
3. El espacio social está representado explícitamente la percepción de telepresencia, de estar en un espacio virtual de aprendizaje, se debe dar la posibilidad de relacionarse con otros estudiantes,

4. Los estudiantes no sólo son activos sino también actores, construyen el espacio virtual.
5. No están restringidos a la enseñanza a distancia, también pueden enriquecer la enseñanza presencial o modelos mixtos.
6. Integran diferentes tecnologías y también enfoques pedagógicos múltiples.
7. Los entornos virtuales no excluyen los materiales físicos, se puede complementar material en red, con la lectura de libros, artículos, utilización de películas, vistas a entornos físicos, etc.

En términos prácticos, lo antes señalado decanta en tres estándares de virtualización: nivel básico, nivel intermedio y nivel avanzado. Los tres niveles toman como base la clase que realiza el docente y se diferencian principalmente en función del nivel de descripción y articulación que se le aplica a cada uno de ellos. Para el nivel básico se plantea una aproximación al uso básico de la LMS, en donde la operacionalización en tanto recursos de y para el aprendizaje y enseñanza son depositados en esta. Para el intermedio, además de la operatividad respectiva, se suman elementos base sobre orientaciones metodológicas pedagógicas sobre cómo abordar y desarrollar actividades, tareas y evaluaciones, pero con descripciones no desarrolladas a cabalidad. En tanto el avanzado, exige un diseño instruccional, integrando material audiovisual, de gráfica y articulación digital como también la implementación de metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje, enfocándose en el estudiantado como motor de autogestión de su quehacer académico y de tiempos destinados asociados a Sistema de Créditos Transferibles (SCT) para el desarrollo e implementación de la asignatura.

Enmarcado en lo antes señalado, a contar del mes de marzo 2021, la Unidad de Virtualización de la FACTEC comenzó un proceso sistemático de virtualización de la docencia, el cual, a la fecha, ha logrado virtualizar 63 de las 440 asignaturas que componen los planes de estudios de las carreras de la Facultad, lo que representa sólo el 14,3% del total de asignaturas. De igual forma, están participando en este proceso, 47 docentes de los 333 que dictan docencia en las carreras de la Facultad durante el primer semestre del año 2021, lo que representa sólo al 14,1% del total de docentes.

Es importante consignar que, durante el proceso se detectó un bajo interés de parte de los docentes en participar, lo cual tendría su principal explicación en la no obligatoriedad, ya que el proceso ha sido de carácter voluntario. De igual forma, se observó un proceso que marchó en forma lenta, debido principalmente a que el trabajo de virtualización se ajustó a la disponibilidad que tuvo el docente para desarrollar la actividad y en muchos casos éste no era prioritario. En este sentido, para la Unidad de Virtualización de la FACTEC, el principal reto del proceso de virtualización de la docencia radicó y sigue radicando en lograr comprometer masivamente a los docentes en el desarrollo del proceso de virtualización de sus asignaturas.

Retorno a la presencialidad

Esta etapa, que comienza en el mes de marzo de 2022 se caracterizó por el retorno masivo a las actividades docentes presenciales, enfocando el uso de los entornos virtuales sólo como un apoyo al proceso formativo.

Respecto del apoyo a los docentes se continuó con los ciclos de capacitación, aunque ellos con una mucha menor participación. Se desarrollaron tres ciclos (uso de entornos virtuales en el Campus Virtual; uso de la plataforma Zoom; grabación y edición de vídeos; uso de aplicaciones externas; y uso de pizarras compartidas para ser utilizadas en las sesiones sincrónicas). En forma paralela se han realizado más de un centenar de asesorías, acompañamiento y trabajo focalizado con profesores en forma individual o grupal.

Al igual que durante los años 2020 y 2021, no se observa gran interés de parte de los docentes en participar del proceso de virtualización y/o de estandarización de los entornos virtuales. En esto influiría la vuelta a las actividades presenciales y la no existencia de una obligatoriedad en tal sentido, ya que el proceso sigue siendo de carácter voluntario.

Evidencias empíricas y estadísticas: análisis del proceso de docencia virtual y virtualización en la FACTEC en relación con la institucionalidad universitaria.

Desde la UV-FACTEC se monitoreo y acompañó el proceso de docencia virtual desarrollado en los años 2020 y 2021 en forma sistemática y constante. Es así como resulta importante dar a conocer las percepciones y algunos antecedentes que han podido ser recopilados e identificados respecto cómo el cuerpo docente y los estudiantes han vivido, percibido y experimentado este proceso. En tal sentido, durante este período la UV-FACTEC aplicó algunos instrumentos de recogida de datos con profesores y estudiantes y generó algunos informes que dieron cuenta del proceso desarrollado, los que sirven de insumo para todo lo que se desarrollará a continuación en este artículo, sin restricciones de poder incorporar y utilizar otras herramientas y aplicaciones complementarias. Un aspecto importante en la docencia virtual tiene relación con las condiciones físicas, ambientales, tecnológicas y de conectividad que deben poseer los docentes para poder desempeñar en forma adecuada y satisfactoria sus actividades. En el caso de la FACTEC, el 86,7% de los docentes encuestados manifiestan que cuentan con un lugar apropiado y con la infraestructura computacional necesaria para desarrollar sus labores docentes. Respecto de la conectividad, el 77,7% de los encuestados manifiesta poseer un buen acceso a Internet para desarrollar sus labores docentes.

Cuando se profundiza e indaga respecto al lugar específico en el cual se desarrollan las actividades docentes, mayoritariamente un 67% de los encuestados manifiesta que realiza sus actividades docentes en su hogar, aunque fuera de su habitación. Otro 30% señala hacerlo en su habitación, mientras que el restante 3% señala realizarlo en la oficina o algún espacio fuera de su hogar. Los estudiantes, por su parte, mayoritariamente en un 68% declara que realizan sus actividades de estudio en su habitación, otro 26% lo realiza en su hogar, pero fuera de su habitación, mientras que el restante 6% manifiesta realizarlo en la oficina o durante el trayecto o viaje.

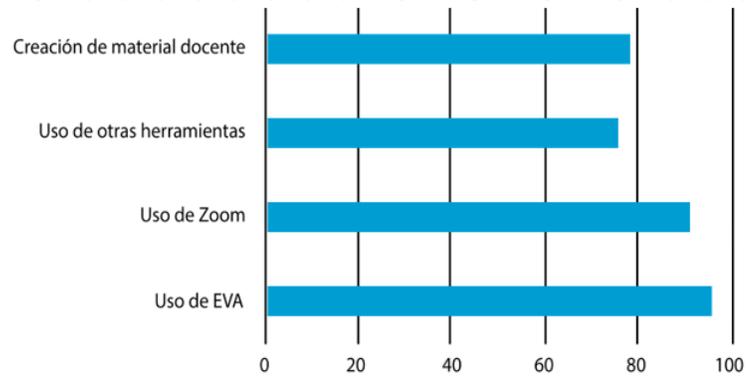
Esto indica que la experiencia educativa a distancia ocurre en su mayoría dentro del contexto de un espacio de hogar. Al mismo tiempo, existe contraste entre los docentes que realizan la actividad docente fuera de su habitación, comparado con los estudiantes que, en su mayoría, optan por interactuar en un espacio de mayor privacidad como es la habitación.

Cuando se profundiza e indaga en el tipo de equipamiento que se utiliza en el proceso formativo, se observa que los docentes y estudiantes lo sustentan en el uso de una estación de trabajo. Los docentes mayoritariamente señalan hacerlo en un notebook (86%) y el restante 14% señala que lo realiza desde un computador. Por su parte, los estudiantes, en un 73%, señalan realizarlo en un notebook, mientras que otros lo hacen en computador (15%), smartphone (10%) y tablet (2%). Estos dos últimos aspectos, que, sin lugar a duda, crecerá en los próximos procesos, son los que deben ser atendidos y enfrentados por la UV-FACTEC, de manera de lograr experiencias de usuario adecuadas a las exigencias de los distintos procesos.

Otro aspecto importante en la docencia virtual tiene relación directa con la formación y capacitación del personal docente respecto de las herramientas y aplicaciones que se deben utilizar en el proceso formativo y que la institución pone a su disposición. En este sentido, y tal como se señaló anteriormente la Universidad estableció a los EVA implementados en su plataforma UVirtual como el elemento central e integrador del proceso formativo en la virtualidad el que cuenta con el soporte de la plataforma Zoom para la realización de las sesiones sincrónicas.

Al respecto, desde marzo de 2020 el actuar de la UV-FACTEC se ha orientado a tratar de disminuir la brecha de conocimientos en temas digitales que tienen los docentes, así como la falta de capacitación. De esta forma, se ha estado constantemente capacitando a los docentes en temáticas relacionadas con el uso de los EVA y la plataforma Zoom, así como también en el uso de otras herramientas complementarias para el proceso formativo (Mentimeter, Padlet y Jamboard entre muchas otras disponibles en la Web) y en la creación de material docente a través de presentaciones y edición de vídeos principalmente. Los docentes manifiestan gran satisfacción respecto del proceso formativo y capacitación que les ha entregado la FACTEC, niveles superiores al 75%, tal como se observa en la gráfica.

Gráfico N°1: Porcentaje de satisfacción en las distintas instancias de capacitación realizadas por la UV-FACTEC

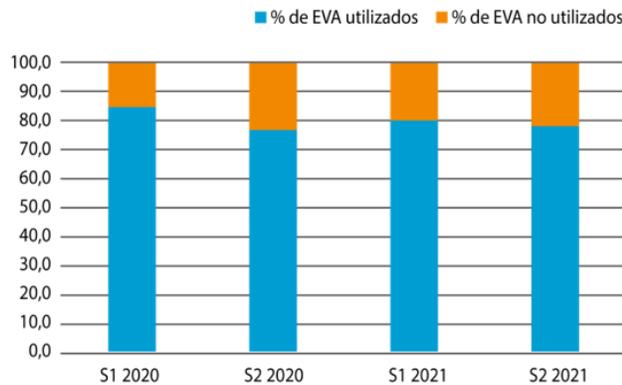


Fuente: elaboración propia.

La importancia de este proceso de capacitación desarrollado queda de manifiesto cuando el 86,7% de los docentes encuestados considera que los ciclos formativos realizados han sido lo que más les ha ayudado a enfrentar de mejor forma, la transición de una docencia presencial hacia una virtual. Respecto del uso de los EVA en el proceso formativo, lo primero que se puede señalar es que ha existido una utilización promedio cercana al 80% de los EVA habilitados por semestre académico desde el inicio de la pandemia (Gráfico 1).

Esto deja de manifiesto que existen plataformas y herramientas alternativas a las definidas institucionalmente que están siendo usadas por algunos docentes para impartir sus procesos formativos, lo cual refleja un no cumplimiento de las directrices institucionales y explicaría el no uso de los EVA, tal como se evidencia en el Gráfico 2:

Gráfico N°2: Distribución de la utilización de los EVA's

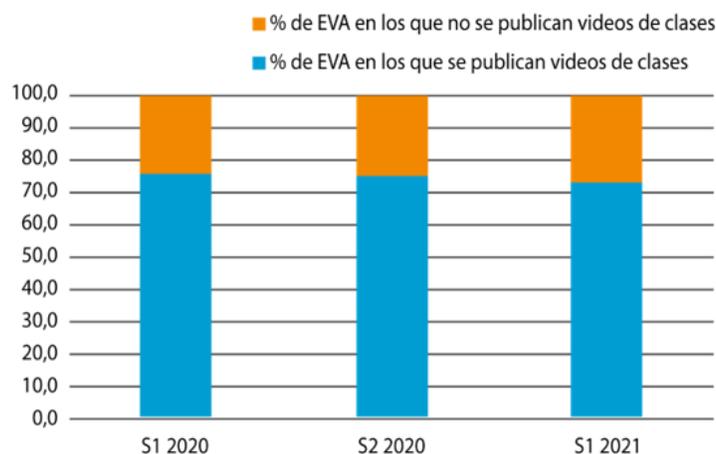


Fuente: elaboración propia.

En la virtualidad las actividades o clases sincrónicas son las que predominan y sustentan principalmente la metodología docente. En este sentido, la grabación de ellas para facilitar una posterior revisión por parte del estudiante cobra vital importancia. Al respecto, el protocolo de docencia virtual establecido por la institución establece que el profesor debe grabar dichas sesiones y compartir el acceso al vídeo en el EVA respectivo.

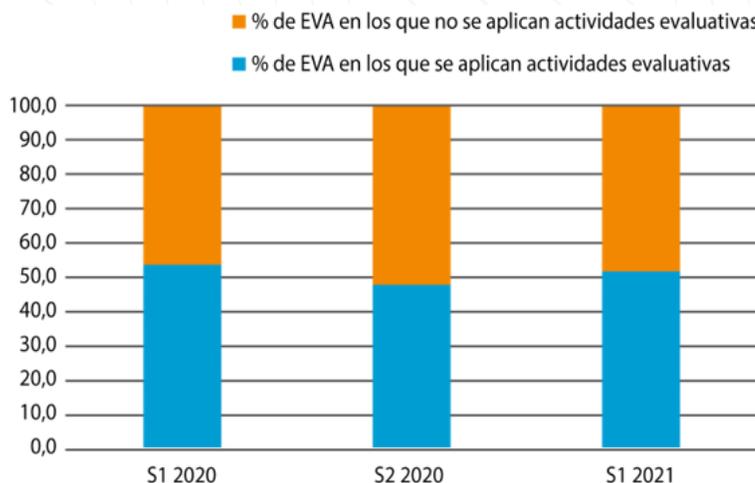
En este ámbito, se observa que en promedio el 75% de los EVA presenta acceso a las grabaciones de las sesiones sincrónicas (Gráfico 3).

Gráfico N°3: Distribución del % de EVA's según publican o no vídeos de clases



Fuente: elaboración propia.

Gráfico N°4: Distribución del % de EVA respecto de aplicar o no actividades evaluativas

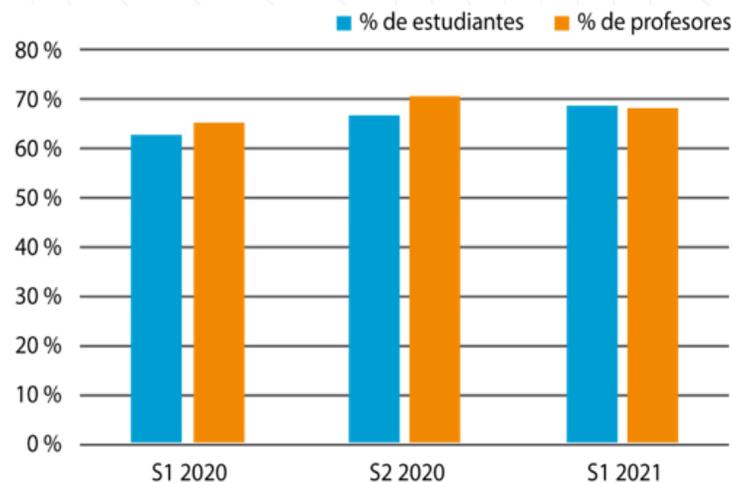


Fuente: elaboración propia.

Otro aspecto vital en el proceso formativo es el relacionado con las evaluaciones, para tal efecto la plataforma institucional posee varias herramientas nativas para tal efecto, siendo las tareas, foros de discusión y cuestionarios aquellas que han sido recomendadas institucionalmente. En la práctica, se observa que semestralmente cerca del 50% de los EVA presentan utilización de dichas herramientas evaluativas (Gráfico 4).

De acuerdo con los monitoreos en perspectiva longitudinal se han detectado los siguientes porcentajes asociado a los ingresos a la semana (promedio por días) a los EVA (Gráfico 5):

Gráfico N°5: Distribución del % de ingreso al EVA, en comparativa docentes y estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Cuando se analiza el proceso formativo propiamente tal, y se resaltan los aspectos de la docencia virtual favorita de los docentes, un 37% se manifestó por las clases sincrónicas, un 31% por las clases en vivo y asincrónicas por igual, un 16% en orientar a sus estudiantes en forma grupal, mientras que un 11% por orientarlos en forma individual. El restante 5% se inclina por las clases asincrónicas. Los estudiantes, por su parte, en un 27% prefieren el aprendizaje en forma grupal, un 22% se manifiesta por las clases en vivo y asincrónicas, un 20% sólo por las clases en vivo, un 19% por el aprendizaje de forma individual, mientras que el restante 12% lo hace por las clases asincrónicas.

Esto nos indica que existe una preferencia mayoritaria por la interactividad y la participación en las clases, donde tanto docentes como estudiantes valoran de forma positiva. Por otro lado, uno de los aspectos menos valorados ha sido la experiencia asincrónica e individual.

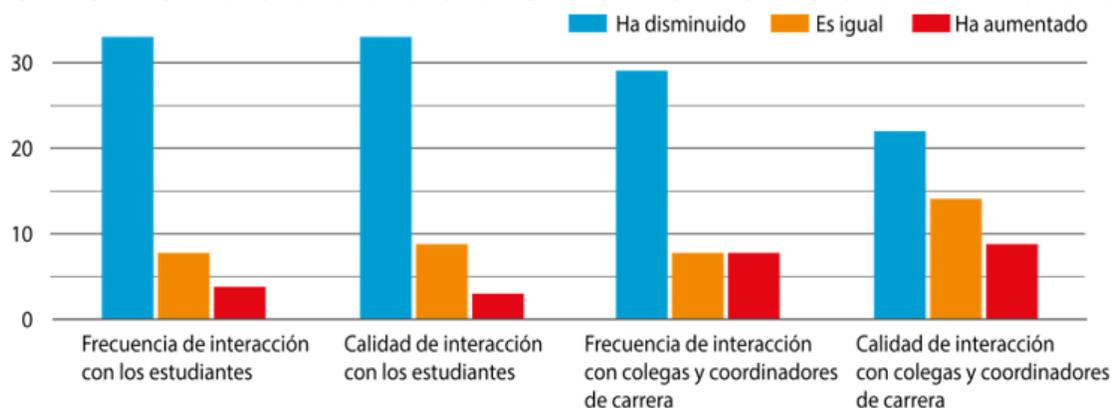
En relación con el aspecto menos favorito de la formación virtual, los docentes señalan que ha sido la accesibilidad a la plataforma con un 36%. Le siguen las herramientas de enseñanza disponibles con un 24% y la apariencia visual de la plataforma con un 22%. Los estudiantes, por su parte, concuerdan con los docentes que el aspecto "menos favorito" ha sido la accesibilidad a la plataforma, aunque sólo con un 25%. Le siguen los recursos, guías y otros documentos fuera de la plataforma (24%), la plataforma y las herramientas para hacer tareas, ambas con un 20% y la apariencia visual de la plataforma con un 11%. Esto nos indica que uno de los principales desafíos de esta unidad es mejorar la experiencia de la educación asincrónica y aunar los mecanismos para la accesibilidad a los recursos de la facultad.

Cuando se analiza la experiencia de docentes y estudiantes respecto de la plataforma y la navegación en ella un 62% de los docentes encuestados considera que ha sido excelente. Por su parte, los estudiantes en un 51% la considera buena, aunque hay un 37% que la considera sólo como regular. Esto demuestra que, a pesar de que la experiencia de educación virtual ha sido positiva en términos de plataforma para los docentes, existe una percepción negativa mayor en los estudiantes. Además, revela que existe diferencia en las expectativas subjetivas de las experiencias digitales, lo cual se puede deber a la brecha generacional que existe entre docentes y estudiantes.

También es importante señalar que cuando se analiza la experiencia con las herramientas y recursos disponibles en la plataforma, un 59% de los docentes la considera buena, aunque hay un 25% que lo considera sólo regular. Los estudiantes por su parte, en un 56% la considera buena, mientras que un 31% lo considera solo como regular.

Un aspecto preocupante que se ha podido relevar durante la pandemia tiene relación con la percepción que tienen los docentes respecto de la disminución de los niveles de interacción que ha supuesto la docencia virtual. Como se observa en la gráfica 6, la percepción de disminución es mayoritaria en todas las dimensiones de interacción evaluadas.

Gráfico N°6: Percepción de la interacción humana en el proceso docente virtual respecto del presencial

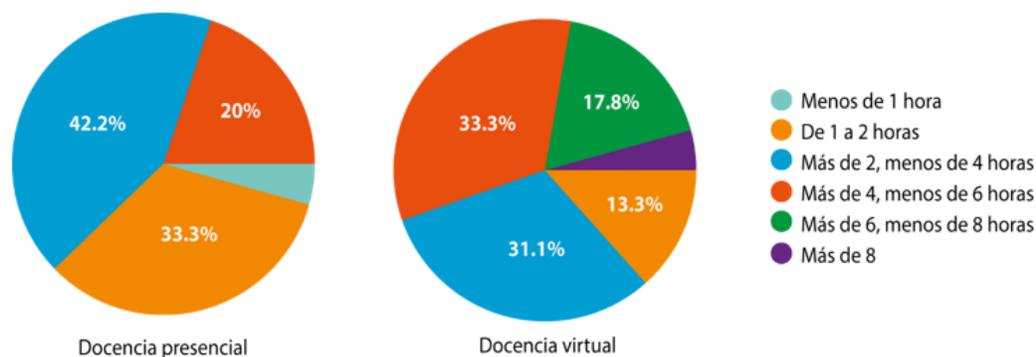


Fuente: elaboración propia.

En relación con el manejo del tiempo, el 60% de los docentes señala destinar más de 2 horas diarias para crear y/o editar sus clases, otro 35% manifiesta destinar entre 1 y 2 horas diarias, mientras que el restante 5% señala destinar menos de una hora diaria para dicha actividad. En el caso de los estudiantes, un 52% señala destinar entre 1 y 2 horas diarias para leer y estudiar sus asignaturas, otro 27% manifiesta destinar más de 2 horas diarias, mientras que el restante 21% señala destinar menos de una hora diaria para dicha actividad.

Respecto a las horas de dedicación en el proceso formativo, cuando se compara la modalidad presencial y virtual, obtuvimos los siguientes resultados presentes en el Gráfico 7:

Gráfico N°7: Destinación y dedicación de horas de trabajo efectivo comparativo entre Docencia Presencial versus Docencia Virtual



Fuente: elaboración propia.

Cuando a los docentes se les pide comparar las horas de trabajo semanal que deben destinar para preparar una clase de cuatro horas a la semana en régimen presencial y virtual, se observa un aumento muy significativo en la carga laboral para esta última modalidad, lo cual podría, eventualmente, generar dificultades y resistencias a la virtualidad.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES EN TORNO A LA DOCENCIA VIRTUAL Y LOS PROCESOS DE VIRTUALIZACIÓN EN LA FACULTAD TECNOLÓGICA: PROYECCIONES Y EVALUACIONES

Como se mencionó anteriormente, la pandemia por COVID-19 ha remecido al mundo completo. Esto ha impactado a la pedagogía, el ejercicio de docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma transversal en todas sus modalidades. Enfocándonos en las IES, las percepciones sobre la formación virtual y las herramientas en ellas utilizadas por parte de profesores y estudiantes, entran en juego a la hora de poder enfrentarse a dar sostenibilidad y continuidad a las trayectorias formativo-académicas (Cabero-Almenara et al., 2018). Asimismo, los EVA se establecen como una nueva forma de sociabilidad entre las personas, teniendo una diversidad de componentes que, en forma casi inherente, otorga espacios seguros para aprender y para enseñar, en donde se torna un fenómeno abierto para la actividad humana en su conjunto y en toda su extensión (Mas, 2017).

Por otro lado, la Facultad Tecnológica viene trabajando la docencia virtual y la virtualización de asignaturas hace más de una década en diversas plataformas y niveles de desarrollo, lo que ha favorecido la implementación del Proyecto de Virtualización Institucional (PVI), el que, además de orientaciones, dotó de especialistas a las facultades para conformar las Unidades de Virtualización.

Durante este tiempo, el trabajo desarrollado ha permitido observar comportamientos, percepciones, opiniones y referencias sobre el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, los softwares y TIC asociados para enseñar y también aprender como elementos mediadores del acto educativo y, en sí, las gestiones internas que se ha dado a la LMS Moodle desde lo Instruccional (horas para el desarrollo de planificación de clases, crear actividades, etc.) hasta los accesos a la plataforma (tiempo de ingreso de docentes y estudiantes, por ejemplo).

A la luz de los hechos estadísticos relevados en este artículo se puede afirmar que, si bien se observa gran interés por parte de los profesores y docentes en conocer y capacitarse en el uso de los entornos virtuales, sus funcionalidades y la herramienta Zoom para dictar sus clases en línea de carácter sincrónica, se ha detectado una gran brecha respecto del dominio y competencias asociadas al uso adecuado de dichas herramientas.

Asimismo, menos de la mitad de la población de la FACTEC señala estar familiarizada con la educación a distancia (e-learning). Además, un 29% de los docentes manifestaron haber tomado algún curso en línea (de formaciones en sus especialidades u de otra naturaleza) y un 36% de ellos señala que ha dictado este tipo de actividades en modalidad virtual. En el caso de los estudiantes, un 53% manifestaron haber tomado algún curso en línea, de diversa motivación y temática. Bajo estos términos, es que tomamos como backup importante el que un porcentaje de la población de nuestra facultad haya socializado en algún término, en niveles diferenciados y roles distintos con la docencia virtual e interacción educativa en plataformas LMS diversas. Esto permitió que la transición a la instauración del PVI en la facultad, resultara un proceso orgánico y con muy baja resistencia de cara a esta institucionalización de la virtualidad.

Sobre el ítem tiempo movilizado e invertido en la docencia virtual, llegamos a la conclusión que la modalidad presencial versus virtual presentan una constante sobre que la Docencia Virtual exige más tiempo movilizado, enfrentándose que para un primer tópico, las cifras arrojan respecto a "más de 2 pero menos de 4 horas", la presencialidad exige menos (42,2%) destinación temporal que la virtualidad con un 31,1%; a su vez, "de 1 a 2 horas", la presencialidad presenta un 33,3% y la virtualidad, un 13,3%, evidenciando una barrera de complejidad para el cuerpo académico, por diversidad de factores convergentes (brecha digital, infraestructura tecnológica, naturaleza de la asignatura -teórico y/o práctica-, por ejemplo).

Dentro de una primera reflexión, y reforzando lo anteriormente señalado, se genera la sumatoria que, de las percepciones elevadas desde el instrumento de encuesta aplicada, resalta que la mayoría del cuerpo académico no estaba preparado para este cambio tan brusco sobre los entornos de aprendizaje. Muchos tuvieron que posicionarse en una vereda de reacción en tanto urgencia para imbuirse en la adquisición de conocimientos y competencias sobre el uso

de TIC's y enfoques pedagógicos para llevar adelante sus actividades, aumentando aún su carga laboral, la que se correlaciona con las antes cifras explicitadas. Esto ha generado un estrés psicosociolaboral que se ha puesto como nudo crítico en las diversas formaciones que la Unidad Virtual ha impartido, en donde hacemos eco a sus relatos para poder encontrar y dar con estrategias efectivas para la facilitación de los procesos de docencia virtual en: administración y gestión de LMS, metodologías pedagógicas y diseño instruccional, y mediatización y desarrollo gráfico y audiovisual.

A pesar de todo, la existencia de múltiples herramientas tecnológicas, teniendo la inherente exigencia de aprenderlas a usar, permite que puedan constituirse en una apertura en tanto ampliación de oportunidades de aprendizaje de las y los estudiantes, asegurando sus trayectorias educativas. Sin embargo, esta cantidad de TIC's disponibles en toda la web, abruma a las y los docentes dando a pie a confusiones, escenarios de complejidad obstruyendo el despliegue de su praxis pedagógica. Además, se da una curva de aprendizaje pronunciada la que puede saldarse con resultados poco óptimos, frustración y agobio debido a la adaptación a una modalidad educativa nunca experimentada.

Una segunda reflexión, se desprende de la base que la modalidad e-learning y la docencia virtual exigen intrínsecamente que el mismo estudiante sea quien gestione desde la voluntad, disposición y tiempos para poder dar con un aprendizaje efectivo y significativo. Por una parte, también la curiosidad propia de las y los estudiantes es un elemento primordial para que esto dé con los anteriores puntos mencionados. El motor del aprendizaje y que fortalece asimismo la enseñanza, recae en el sujeto que aprende y que lo desea en sí mismo. Sin embargo, estos elementos de autogestión integral requeridas se han visto interrumpidas o mermadas sea por carencias de motivación, situaciones de salud personal y/o familiar, déficit infraestructural tecnológico y, de cierta manera, las movilizaciones estudiantiles de cese de actividades académicas al interior de la USACH. Los factores medioambientales también tienen efectos directos sobre el aprendizaje, indistintamente si es en EVA o presencialidad.

Una tercera reflexión se relaciona con la tecnología, de gestión, administrativa y por sobre todo educativa, en tanto al sentido de su uso. Desgraciadamente en algunos casos, las tecnologías fueron entendidas como una perfecta extensión para los afanes burocráticos que envuelven las actividades de docencia univer-

sitaria, lo que se enfatiza con el documento "Docencia Virtual" (2021a) emitido por la Vicerrectoría Académica. Este **refuerza las burocracias desplegadas para el ejercicio de la docencia universitaria virtual**, provocando en los y las docentes -refiriéndonos a nuestra realidad de la facultad- una resistencia al cambio y replanteamiento de los escenarios para la enseñanza. El hecho que solo se trate de lo administrativo, grabación de clases en lo operativo y no metodológico, uso de e-mail institucional, condiciones de evaluación y actividades en sus formatos y no de fondo pedagógico, irreductiblemente impacta en el cuerpo académico el que relata que no percibe ni ha sido receptor de orientaciones claras de docencia desde los estratos de gestión superiores de nuestra Casa de Estudios.

Lo que relevamos es algo con lo que no teníamos en vista ni objetivo en el presente estudio, pero que sí habíamos detectado como un primer diagnóstico tanto en los ciclos formativos como en las estadísticas, con ello es que posicionamos esto como un elemento emergente que rescatamos y ponemos en valor, pues es un insumo que nos permite dar con un círculo de mejora continua y planes de contención de daños situados en la Facultad. Por otro lado, el reto de replantear un documento oficial como también los canales de divulgación y difusión sobre las directrices de ejercicio de la docencia, es una crítica que levantamos y que recae en una cascada que es transversal a todas las autoridades de la USACH como de las Unidades Mayores y quienes son responsables de la docencia en estas y otras áreas encargadas relacionadas con Educación. También recae en las Unidades de Virtualización de las facultades, pues nos da un reto inmediato y en proyección a un futuro de mediano y largo plazo, en revisar las metodologías pedagógicas y educativas que resulten ser aporte para el cuerpo académico y sistematizarlas, para plantearlas a nuestras autoridades y espacios especializados dentro de la Universidad.

En efecto, los antecedentes explicitados, han afectado en el diálogo pedagógico entre docente y estudiantes y entre pares. Los EVA y la Docencia Virtual comprendida desde la documentación y orientaciones centrales, no han tributado a generar aulas virtuales en base a lo sociotecnológico que exige un ambiente amigable para el aprendizaje (Mas, 2017). Con ello, es que los relatos de académicos recaen en que: "Nunca sentí seguridad en torno a cuestiones básicas de la relación pedagógica, tales como quiénes eran (desde una perspectiva profunda) las y los estudiantes con los que trabajé, o si acaso las y los estudiantes me escuchaban al otro lado de la pantalla" (Encuestado N°38).

Asimismo, nos encontramos con respuestas en el instrumento de encuesta percepciones como la siguiente: *"No tengo una respuesta contundente sobre qué o cuánto aprendieron las y los estudiantes de cada una de mis asignaturas"* (Encuestado N°15).

La gravedad de este punto nos lleva a dar especial atención sobre cómo se están propiciando las experiencias pedagógicas de todas las partes involucradas. Si bien la virtualidad plantea un escenario de apertura a plataformas con cantidades inmensas de información que pudieran, hipotéticamente, contribuir al aprendizaje y desarrollo de capacidades indagatorias, para las y los docentes esto es una "caja negra" e incertidumbre sobre si son sus estudiantes quienes realizan las actividades formativas como sumativas o diagnósticas. Las políticas acordadas entre el estamento estudiantil y central sobre las "cámaras apagadas" y la no obligatoriedad de una participación activa en las clases sincrónicas, brindan a que los académicos tengan los relatos de frustración (personal y profesional) e irresolución arraigados en los diálogos pedagógicos que deberían darse en ambientes de aprendizaje. Más allá de la apreciación sobre las políticas, es que no se dan reciprocidades bidireccionales estudiantes-académico/a sobre las interacciones simbólicas en los EVA. Entonces, ahí también existe un nudo crítico que también se debe dar una resolución que nutra la enseñanza y el aprendizaje, el que debe ser abordado urgente por los diversos estamentos; como Unidad de Virtualización, se ha observado esta situación y en vista de subsanarla en diversos niveles, se han levantado formaciones integrales como también planes de acompañamiento docente constantes que se hacen responsable desde elementos puramente pedagógicos hasta desarrollo de elementos multimediales que se incrustan en la LMS Moodle y, que según la identidad de la práctica docente y naturaleza de la asignatura, pueden resultar beneficiosos y serviles a lo misional. Hemos observado que dan resultados positivos de acuerdo con opiniones vertidas en instancias diversas por académicas y académicos, quienes reflexionan en torno a lo que han realizado como lo que han dejado de hacer. Las capacidades crítico-reflexivas que puedan tener las y los docentes son primordiales para poder mitigar algunas de las problemáticas detectadas.

Una cuarta y última reflexión sobre la tecnología y su relación con la docencia en contextos de pandemia, tiene que ver con que, a través de estas, no se han

puesto límites o fronteras en lo que respecta a la relación laboral, sobre todo en lo que concierne a los docentes y su relación con la atención de estudiantes, mostrando una faceta compleja del teletrabajo que favorece que el tiempo y el espacio íntimo de las y los docentes se desdibuje. La vírgula entre la vida personal-íntima y vida laboral-profesional se vuelve más líquida y delgada, fenómeno que ha dado camino llano a casi adoptarlo como "cultura institucional" el acceso a la inmediatez ausentándose el respeto por las y los académicos. Se ha puesto en juego el "trabajo decente" (OIT, 2004) del cuerpo docente; este concepto "busca expresar lo que debería ser, en el mundo globalizado, un buen trabajo o un empleo digno", el que se fundamenta en "cuatro objetivos estratégicos: los derechos del trabajo, las oportunidades de empleo, la protección social y el diálogo social" (Somavia, 1999). El teletrabajo y la Docencia Virtual, sobre la situación contractual como también las relaciones sociolaborales, se han visto con fronteras casi invisibles y que, por esto, asociaciones de funcionarios y académicos de la USACH han levantado estas problemáticas al Gobierno Universitario. Consideramos que esto no se ha resuelto con políticas efectivas en la Casa de Estudios y, por consiguiente, se genera una resistencia, menosprecio por la virtualidad (docencia y entornos del aprendizaje) y depreciación sobre la identidad y sentido de pertenencia sea para con la facultad o la universidad misma. Inexorablemente, esto hemos observado como un factor importantísimo respecto a la virtualización de asignatura (considerando los porcentajes de académicos que están en procesos formales vs quienes se ausentan de dicha instancia, según cifras antes ya revisadas) y el ejercicio de la docencia, como también de la percepción sobre el aprendizaje, su calidad y efectividad.

El reto para la Unidad de Virtualización de la Facultad Tecnológica es grande, pues debemos enfrentar barreras sociales, laborales, tecnológicas, educativas, políticas y sanitarias para poder otorgar espacios de desarrollo profesionalizantes para la docencia virtual y dar con ambientes sociotecnológicos para el aprendizaje y la enseñanza al interior de nuestra unidad. Sin duda alguna, esta sistematización y en retrospectiva, nos permite hacer eco a todo lo observado y relevado para dar con proyectos y planes en plazos de acontecimiento y coyuntura, como de larga duración. Con todo lo anterior, es que tenemos y visualizamos un camino que es árido sobre la docencia virtual y la virtualización de las asignaturas y planes de estudio, pero que ponemos en balanza y en perspectiva para mejorar las carencias y falencias que hemos detectado. Sin duda alguna, dejamos planteado que el reto no es solamente para quienes

conformamos la UV-FACTEC, sino, es un desafío que asumir con responsabilidad por toda la Universidad de Santiago de Chile y no dentro de la emergencia, sino, para poder dar con educación de calidad, con sentido de justicia social y democratización de los saberes, permitiendo el acceso a esta desde diversos territorios de nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arciniegas, D., García, G. (2007). Metodología para la planificación de proyectos pedagógicos de aula en la educación inicial. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 7(1), 1-37.
2. Arnau J. y Bono R. (2008). Estudios longitudinales modelos de diseño y análisis. Escritos de psicología, 2 (1), 32-41.
3. Cabero-Almenara, J., Muñoz, M., Zamorano, I., Riveros, S. (2018). Percepciones de profesores y estudiantes de la formación virtual y de las herramientas en ellas utilizadas. Revista Diálogo Educativo, 18(56), 149-163.
4. Canales, M. (2006). Metodologías de Investigación Social. Introducción a los oficios. Santiago: LOM.
5. Figueroa, G. (2005). La metodología de Elaboración de Proyectos como una Herramienta para el desarrollo cultural. Disponible en: http://eprints.rclis.org/6761/1/serie_7.pdf [Rescatado: 26 de octubre 2022]
6. Flores, R. y Naranjo, C. (2014). Análisis de datos cualitativos: el caso de la Grounded Theory (Teoría Fundamentada). En Canales, M. (Coord.). Escucha de la escucha. Análisis e interpretación en la investigación cualitativa. Santiago de Chile: LOM.

7. Mas, X. (2017). El tejido de Weiser: claves, evolución y tendencias de la educación digital. UOC: Barcelona.
8. Maykut, P. y Morehouse, R. (1994). Investigación Cualitativa: una guía práctica y filosófica. Barcelona: Hurtado Ediciones.
9. McMillan, J. y Shumacher, S. (2005). Investigación Educativa. Madrid: Pearson.
10. Mejía, R. y Sandoval, S. (coords). (2003). Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica. Jalisco: ITESO.
11. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2007). Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. Disponible en: <http://www.oecd.org/education/ceri/38654317.pdf> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
12. Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2004). ¿Qué es el trabajo decente?. Disponible en: https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang--es/index.htm [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
13. Proyecto de Virtualización Institucional (PVI-USACH) (2021). Lineamientos para la virtualización. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/docentes2/> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
14. Proyecto de Virtualización Institucional (PVI-USACH) (2021a). Manual de Uso Portal. Proyecto de Virtualización Institucional. Disponible en: https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/08/manualPVI-present2021OK-ALTA_web.pdf [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
15. Proyecto de Virtualización Institucional (PVI-USACH) (2021b). Manual Nivel Básico. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/06/Manual-ba%CC%81sico.pdf> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
16. Proyecto de Virtualización Institucional (PVI-USACH) (2021c). Manual Nivel Intermedio. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/06/Manual-Intermedio.pdf> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].

17. Proyecto de Virtualización Institucional (PVI-USACH) (2021d). Manual Nivel Avanzado. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/06/Manual-Avanzado.pdf> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
18. Proyecto de Virtualización USACH (2021e). Virtualización de la Docencia. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/06/Virtualizacion-docencia.pdf> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
19. Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe.
20. Román, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), 50(Esp), 13-40.
21. Ruiz, J. (2007). Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto.
22. Somavia, J. (1999). Memoria Director General: Trabajo Decente. En 87ª reunión Conferencia Internacional del Trabajo OIT. Ginebra. Disponible en: <http://www.oit.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc87/rep-i.htm> [Rescatado: 26 de octubre de 2022]
23. USACH (2020). 2.714 estudiantes recibieron becas de conectividad y asignación de notebooks en la U. de Santiago. Disponible en: <https://www.usach.cl/news/2714-estudiantes-recibieron-becas-conectividad-y-asignacion-notebook-la-u-santiago> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
24. UV-FACTEC (2020). Virtualización de la docencia: Diagnóstico correspondiente al primer semestre académico del año 2020, informe entregado a Vicedecanato de Docencia de la Facultad Tecnológica, documento interno no publicado.
25. UV-FACTEC (2020). Encuesta de diagnóstico de la docencia virtual correspondiente al primer semestre de 2020, informe entregado a Vicedecanato de Docencia de la Facultad Tecnológica, documento interno no publicado.

26. UV-FACTEC (2020). Evaluación de la docencia virtual correspondiente al primer semestre de 2020, informe entregado a Vicedecanato de Docencia de la Facultad Tecnológica, documento interno no publicado.
27. UV-FACTEC (2020). Evaluación de la docencia virtual, Segundo Semestre 2020, informe entregado a Vicedecanato de Docencia de la Facultad Tecnológica, documento interno no publicado.
28. UV-FACTEC (2021). Reporte avance Proyecto de Virtualización Institucional, enero 2021, informe entregado a Unidad de Virtualización Institucional, documento interno no publicado.
29. UV-FACTEC (2021). Reporte avance Proyecto de Virtualización Institucional, julio 2021, informe entregado a Unidad de Virtualización Institucional, documento interno no publicado.
30. UV-FACTEC (2021). Reporte avance Proyecto de Virtualización Institucional, diciembre 2021, informe entregado a Unidad de Virtualización Institucional, documento interno no publicado.
31. UV-FACTEC (2022). Reporte avance Proyecto de Virtualización Institucional, junio 2022, informe entregado a Unidad de Virtualización Institucional, documento interno no publicado.
32. Vicerrectoría Académica USACH (2020). Protocolo para la docencia virtual de pregrado y postgrado USACH. Disponible en: <https://www.vra.usach.cl/noticias/protocolo-institucional-para-la-docencia-virtual-de-pregrado-y-postgrado> [Rescatado: 26 de octubre de 2022].
33. Vicerrectoría Académica USACH (2021). Inicio de clases Año Académico 2021. Disponible en: <https://www.vra.usach.cl/noticias/inicio-de-clases-ano-academico-2021> [Rescatado: Rescatado: 26 de octubre de 2022].
34. Vicerrectoría Académica USACH (2021a). Docencia Virtual. Universidad de Santiago de Chile. Disponible en: <https://pvi.usach.cl/wp-content/uploads/2021/06/Docencia-Virtual-mayo-2021-CC.pdf> [Rescatado: Rescatado: 26 de octubre de 2022].

LABORATORIO CASERO CON SENSORES ARDUINO COMO PRÁCTICO EN CONTEXTO PANDEMIA PARA INGENIERÍA CIVIL QUÍMICA

HOMEMADE LABORATORY WITH ARDUINO SENSORS AS A PRACTICAL IN CONTEXT PANDEMIC FOR CHEMICAL CIVIL ENGINEERING

Autora y autores

Antara Guajardo Herrera

Magíster en Ciencias de la ingeniería mención ingeniería química
antara.guajardo@usach.cl

Marcelo Oyaneder Labarca

Ingeniero Civil Químico
marcelo.oyaneder@usach.cl

Marco Villegas Guzmán

Licenciado en Ciencias de la Ingeniería
marco.villegas@usach.cl

Departamento de Química y Biología, Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: En este trabajo se presenta una innovación en metodologías de aprendizaje activo en un curso de Laboratorio de Transferencia de Calor en el contexto de emergencia por COVID-19, donde las opciones de aprendizaje en línea no respondían a los resultados de aprendizaje. Se generó y aplicó una metodología basada en laboratorios caseros y kit de experimentos, donde la principal innovación fue el cambio de un laboratorio tradicional en donde se le dice exactamente qué hacer al estudiante, hacia uno experimental, donde objetivos pueden variar y está orientado al descubrimiento y curiosidad. En este

caso, los estudiantes diseñaron y construyeron de forma grupal, equipos de intercambio de calor con materiales reciclados que fueron acoplados a sensores de temperatura Arduino para su monitoreo. Además, crearon sus objetivos de investigación, planificaron su ruta de actividades y reuniones de dudas. Con la confección de informes técnicos y aplicación de evaluaciones auténticas, se concluyó que los estudiantes adquirieron las competencias prácticas y digitales necesarias para el logro de los resultados de aprendizaje. Por último, con las respuestas obtenidas de una encuesta docente, se concluyó que la metodología aplicada fomentó la creatividad e ingenio, además de sentimientos como emoción y curiosidad, propiciando un aprendizaje significativo y sensación de satisfacción al finalizar el curso.

Palabras clave: Educacion Remota de Emergencia, Aprendizaje Activo, Kits Laboratorio Casero.

Abstract: This paper presents an innovation in active learning methodologies in a Heat Transfer Laboratory course in the context of COVID-19 pandemic, where the online learning options did not respond to the learning outcomes. A methodology based on home laboratories and experiment kits was generated and applied, where the main innovation was the change from a traditional laboratory where the student is told exactly what to do, to an experimental one, where objectives can vary and is oriented to discovery and curiosity. In this case, students designed and built as a group, heat exchange equipment with recycled materials that were coupled to an Arduino temperature sensor for monitoring. In addition, they created their research objectives, planned their route of activities and doubt meetings. With the preparation of technical reports and application of authentic assessments, it was concluded that students acquired the practical and digital competencies necessary for the achievement of the learning outcomes. Finally, with the responses obtained from a teacher survey, it was concluded that the methodology applied fostered creativity and ingenuity, as well as feelings such as excitement and curiosity, leading to significant learning and a sense of satisfaction at the end of the course.

Keywords: Arduino, Emergency Remote Education, Active Learning, Home Laboratory Kits.

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2020, el mundo entero tuvo que adaptarse a la pandemia producto del COVID-19, lo cual obligó a digitalizar de forma acelerada muchas actividades, entre ellas la docencia. Bajo este contexto, el ambiente de aprendizaje se modificó, siendo el computador la nueva sala de clases y docentes de todo el mundo tuvieron que adaptarse rápidamente a las diferentes herramientas digitales que permitieron enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia. Sumado a las limitaciones de señal de internet, manejo de herramientas digitales, acceso a un computador y a un espacio propicio para el aprendizaje, los estudiantes y docentes tuvieron que superar largas jornadas de trabajo frente a una pantalla y muchas veces sin mirar quien estaba del otro lado, por lo que el ambiente poderoso de aprendizaje no estaba presente. En el caso de los cursos de laboratorio, el desafío fue aún mayor, ya que la virtualización no daba respuesta a la necesidad de aprender experimentando. Si bien los simuladores ayudaron a entregar otras habilidades necesarias para el nuevo siglo, no fueron suficientes para satisfacer el objetivo principal de un laboratorio, que es el aprender de la experiencia, manipulando equipos, tomando decisiones in situ de forma grupal, siguiendo protocolos, llegando a consensos en equipo, entre otros resultados de aprendizaje. Es por esto, que una forma de entregar al estudiantado estas habilidades perdidas, fue enviado kits Arduino con sensores a las casas, los cuales fueron utilizados para el estudio de equipos de intercambio de calor fabricados con materiales reciclados por las y los estudiantes, para la realización de laboratorios experimentales donde se dieron instrucciones generales y cada grupo creó su equipo y objetivos de investigación. La metodología presentada en este trabajo fue aplicada al curso de Laboratorio de Transferencia de Calor con estudiantes de Ingeniería Civil Química. Se formaron equipos de trabajo con el fin de que cada estudiante asumiera un rol y una responsabilidad según sus gustos y habilidades. Se evaluó con el tradicional informe y se aplicaron otras evaluaciones auténticas como revisión entre pares, videos explicativos, test diagnósticos, entre otros. Todo esto fue posible gracias al trabajo colaborativo de una docente empeñada en mejorar sus prácticas y entregar situaciones enriquecedoras a sus estudiantes, y sus ayudantes, quienes resultaron ser excelentes docentes en práctica.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

Educación remota de emergencia

Con la crisis vivida producto del Covid-19 nació un nuevo concepto en la educación denominado "Enseñanza remota de emergencia (ERE)", que corresponde a un cambio de carácter temporal en la forma de entregar instrucciones debido a las circunstancias de crisis. No es planificada para estar en línea, pero utiliza el uso de soluciones de enseñanza remotas para la instrucción o educación que en un contexto normal se imparten de modo presencial o como cursos híbridos, retornando a su formato normal una vez que la crisis o la emergencia haya disminuido. El objetivo principal en estas circunstancias es proporcionar acceso temporal a la instrucción y a los apoyos de una manera rápida y fácil de instalar durante una emergencia o crisis. Es por ello que se diferencia la ERE del "aprendizaje en línea", ya que la educación en línea efectiva resulta de la aplicación de un modelo sistemático para el diseño y planificación de instrucciones. En el contexto de emergencia, este cuidadoso diseño no se presenta, ya que en un corto periodo de tiempo se vuelve imposible convertir en expertos en educación en línea a docentes que sus diseños bases son de carácter presencial. Por lo que, es importante diferenciar lo que se realiza de forma normal y cotidiana de instrucción en línea efectiva y lo que se hace a toda prisa con recursos mínimos y poco tiempo: enseñanza remota de emergencia Hodges et al. (2020).

Aprendizaje Activo

Para adaptarse al contexto de emergencia, se hace necesaria la innovación en las estrategias de enseñanza aprendizaje y para esto, se toma como base las estrategias activas, claves en el proceso. Estas son basadas en el aprendizaje activo, que nace del cambio de paradigma educacional donde el enfoque del proceso formativo pasa de estar centrado en la enseñanza y acciones del docente, a estar centrado en el aprendizaje de las y los estudiantes, donde el proceso y resultados que provoca el acto formativo propicia y hace que

el aprendizaje realmente ocurra. Existen variadas definiciones para el concepto de aprendizaje activo, una definición amplia es la de Bonwell & Eison (1990) en que se propone el aprendizaje activo como un método enfocado en el desarrollo de habilidades de los estudiantes más que en la transmisión de información. Este requiere que los estudiantes realicen cualquier tipo de actividades que exigen un orden mayor de pensamiento, tales como leer, discutir, y escribir. Este tipo de aprendizaje también tiende a poner un énfasis en la exploración propia de las y los estudiantes en sus actitudes y valores, pudiendo sintetizarse en cuatro rasgos (Huber, 2008) los cuales se resumen en la Tabla N°1. En cuanto a su efectividad respecto a los métodos tradicionales de aprendizaje basados en un método de "enseñar hablado", existe sólida evidencia de que en el aprendizaje activo los estudiantes tienen una mayor probabilidad de aprobar sus cursos en distintas disciplinas (Bonwell & Eison, 1991).

En la investigación realizada por Freeman y colaboradores, hacen un comparativo entre "cursos constructivistas versus clases de exposición", encontrando que estudiantes con clases del tipo tradicional tienen 1.5 veces más probabilidades de reprobado que estudiantes con aprendizaje activo. Otro descubrimiento interesante corresponde a que en promedio los resultados de los estudiantes en test, pruebas de concepto, u otras tareas, aumentaban al doble la desviación estándar cuando algún tipo de actividad con aprendizaje activo era incluido en sus cursos, por lo que sugiere una uniformidad en la adquisición de conocimientos. Estos resultados fueron consistentes en todas las disciplinas de estudios (Freeman et al., 2014).

Tabla N°1: Rasgos del aprendizaje activo

Rasgos	Propuesta
Aprendizaje constructivista	El conocimiento de los individuos no es una copia de su realidad y entorno, sino que es una construcción personal producida a partir de la interpretación de sus experiencias, construyendo el aprendizaje desde lo que hay. Se debe explorar y sistematizar que es lo que saben realmente los estudiantes para luego vincularlos hacia nuevos aprendizajes.
Aprendizaje situado	Mucho de lo que se aprende es específico a la situación en la que es aprendido. Es importante en el desajuste entre las situaciones típicas de lugares de aprendizaje y las del "mundo real". La dependencia entre la situación y la vinculación en un contexto relevante, muestran la importancia sobre qué conocimientos pertinentes se deben aplicar (Anderson et al., 1996).
Aprendizaje social	El aprender no es proceso exclusivamente individual, sino que también se aprende de otros a través de la participación en las comunidades de práctica. Se caracteriza por ser una actividad diaria relacionada al contexto y la cultura, fundamentalmente social; a menudo es de manera involuntaria, destacando la importancia de la relación e interacción entre los "recién llegados" y personas con más conocimientos, enmarcando el aprendizaje como un proceso dinámico de orientación, apoyo y co-construcción o reconceptualización de la práctica (Zimmerman, 2010).
Aprendizaje autorregulado	Proceso complejo e interactivo que no sólo implica la autorregulación cognitiva del estudiante, sino que también la autorregulación a nivel motivacional. Los estudiantes autorregulados seleccionan y utilizan estrategias de aprendizaje para lograr los resultados académicos deseados sobre la base de la retroalimentación sobre la eficacia del aprendizaje y la habilidad (Zimmerman, 2010).

Fuente: elaboración propia a partir de Huber, 2008

Metodologías activas

Para propiciar el aprendizaje activo, existen técnicas que permiten "activar" una clase, fomentando la participación de los estudiantes, el trabajo colaborativo y la aplicación de los contenidos y también metodologías que involucran a una unidad didáctica o incluso a todo un semestre. En la Tabla N°2 se categorizan 2 grupos con sus respectivas técnicas y metodologías (Espejo & Sarmiento, 2017).

Tabla N°2: Metodologías activas.

Metodologías activas	
Técnicas para "activar la clase" (Barkley et al., 2014)	Metodologías de largo plazo
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas para fomentar la discusión en la clase. • Técnicas de enseñanza recíproca. • Técnicas que utilizan organizadores gráficos. • Técnicas centradas en la escritura. 	<ul style="list-style-type: none"> • El trabajo basado en equipos. • El método de casos. • El aprendizaje basado en problemas. • El trabajo basado en proyectos. • El aprendizaje + acción (A+A).

*Se recomienda consultar el libro Jerez, O. (2015). *Aprendizaje Activo, Diversidad e Inclusión: Enfoque, Metodologías y Recomendaciones para su Implementación* (1st ed.). Universidad de Chile.

Evaluación auténtica

Como parte de los elementos centrales del acto educativo, la evaluación ocupa un lugar de especial relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las situaciones evaluativas determinan y condicionan cómo están aprendiendo las y los estudiantes, en la medida que estos últimos organizan su quehacer en torno a lo que el profesor les solicita demostrar (Pérez-Lorca & Farias, 2020). La evaluación auténtica intenta averiguar que sabe el estudiante o que es capaz de hacer utilizando diferentes estrategias y procedimientos evaluativos, fundamentándose en que existe un espectro mucho más amplio de desempeños que el estudiante puede mostrar a diferencia del conocimiento limitado que se puede evidenciar mediante un examen oral o escrito. Este espectro debería incluir situaciones de aprendizaje de la vida real y problemas significativos de naturaleza compleja que no se solucionan con respuestas sencillas. Tiene como propósito principal ser un medio que intenta aumentar la probabilidad de que todos los estudiantes aprendan y eleven sus niveles de comprensión asegurando su permanencia y posterior aplicación (Ahumada, 2005). En la Tabla N°3, se presenta un contraste entre la evaluación tradicional y la evaluación auténtica.

Tabla N°3: Paralelo entre un enfoque evaluativo tradicional y el auténtico (original).

	Evaluación tradicional	Evaluación auténtica
1. Función principal	Certifica o califica los aprendizajes	Mejorar y orientar a los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje
2. Relación con el aprendizaje	Paralela al proceso del aprendizaje	Inherente o consustancial al aprender
3. Información requerida	Evidencias concretas de logro de un aprendizaje	Evidencias o vivencias personales
4. Tipo de procedimientos	Pruebas orales o escritas. Pautas de observación rígidas	Múltiples procedimientos y técnicas
5. Momento en que se realiza	Al finalizar un tema o una unidad (sumativa)	Asociada a las actividades diarias de enseñanza y de aprendizaje (formativa)
6. Responsable principal	Procedimiento unidireccional externo al alumno (hetero evaluación)	Procedimiento colaborativo y multidireccional (auto y coevaluación)
7. Análisis de los errores	Sanciona el error	Reconocen el error y estimula su superación
8. Posibilidades de logro	Permite evaluar la adquisición de determinados conocimientos	Permite evaluar competencias y desempeños
9. Aprendizaje situado	Por lo general no le preocupa o desconoce el contexto en que ocurre el aprendizaje	Considera los contextos en donde ocurren los aprendizajes
10. Equidad en el trato	Distribuye a los alumnos en estratos creando jerarquías de excelencia	Procura que todos los estudiantes aprendan a partir de su diversidad
11. Reconocimiento al docente	Fuente principal de conocimiento	Mediador entre los conocimientos previos y los nuevos

Fuente: elaboración propia a partir de Ahumada, 2005.

Alineamiento Constructivo

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje ocurra de una forma óptima, es importante que las actividades llevadas a cabo por los estudiantes estén alineadas con los objetivos de aprendizaje y evaluaciones, esto es conceptualizado como "alineamiento constructivo" por Biggs (2006) y se basa en dos principios del constructivismo: el aprendizaje y el alineamiento de la enseñanza. El autor comenta que "la enseñanza es eficaz cuando apoya las actividades adecuadas para alcanzar los objetivos curriculares, estimulando a los estudiantes para que adopten un enfoque profundo del aprendizaje ", esto está relacionado con estudiantes cuyo estilo de aprendizaje se enfoca en comprender el significado de los contenidos o información del material de estudio, interpretando el contenido y asociándolo con sus ideas previas (Cubillos, 2020). La síntesis del modelo de Biggs se muestra en la Figura N°1.

Figura N°1: Alineamiento constructivo, ejemplo de un curso alineado y no alineado.

	Actividades de enseñanza aprendizaje Diseñadas para generar y suscitar los verbos deseados	Objetivos curriculares Expresados como verbos que los estudiantes tienen que poner en práctica	Tareas de evaluación Evaluar en qué medida se muestran los verbos objetivo en el contexto
Curso No Alineado	Actividades del estudiante *Memorizar *Enumerar *Describir *Clasificar	Intención profesor *Explicar *Relacionar *Demostrar *Aplicar	Sistema de evaluación *Memorizar *Enumerar *Describir *Clasificar
Curso Alineado	Actividades del estudiante *Explicar *Relacionar *Demostrar *Aplicar	Intención profesor *Explicar *Relacionar *Demostrar *Aplicar	Sistema de evaluación *Explicar *Relacionar *Demostrar *Aplicar

Fuente: elaboración propia a partir de Soler, 2018.

Co-docencia

En el contexto de emergencia, adaptar a una forma remota un curso presencial basado en experimentación no fue un desafío fácil, es por esto que para lograrlo los ayudantes pasaron a tener un rol más protagónico en el desarrollo del curso, participando activamente en la generación de soluciones y estrategias para abordar las necesidades de llevar a cabo la experiencia de la forma más efectiva posible. Al buscar en la literatura, se llegó al concepto de "co-docencia", que según Rosas & Palacios (2021) es cuando dos o más profesionales entregan instrucciones sustantivas a grupos de estudiantes diversos o mezclados en un mismo espacio físico, e indica que la clave para las prácticas de co-docencia efectiva es la planificación conjunta para diseñar una lección en que ambos profesores tengan roles definidos y protagónicos. Para que ello ocurra, deben existir una serie de condiciones, algunas relacionadas con estructuras organizacionales, otras con identidades profesionales o características personales de los profesores. En este caso, fue fundamental el trabajo de equipo, y los ayudantes de la asignatura pasaron a tener un rol más protagónico y activo en la toma de decisiones pedagógicas, por lo que fue una oportunidad excelente espacio de práctica docente.

La figura del ayudante en Chile

Desde 1980, el sistema de educación chileno ha vivido una descentralización gracias a la creación de nuevos centros de educación públicos, privados y subsidiarios, lo que ha aumentado el número de estudiantes en las aulas (Capel, 2007), esto afectó la relación directa y fluida del docente con el estudiante, impidiendo un aprendizaje significativo y perdurable. A partir de este problema, surge la implementación de tutoría, siendo reconocida como un medio exitoso para asegurar la calidad, pertinencia y equidad en el proceso educativo (Sánchez-Gómez et al., 2017; Valverde et al., 2004). La tutoría, definida por Valverde et al. (2004) como un proceso de feed-back continuo de ayuda y orientación entre tutor y estudiantes, que tiene la finalidad de paliar las necesidades de estos y optimizar su desarrollo y potencial de aprendizaje. También está la tutoría más extendida, que es aquella realizada entre pares y trae beneficios como la inclusión dentro del aula, mejoras en el desarrollo y eficiencia del aprendizaje, y un clima de confianza entre el tutor y el tutorado (Sánchez-Gómez et al., 2017).

A partir de lo anterior, la tutoría entre pares correspondería a lo que se conoce en Chile como "ayudantía universitaria", donde el tutor figura como "ayudante universitario". En nuestro país la figura del ayudante es difusa y surge producto de la necesidad real de cada profesor. Sánchez-Gómez y colaboradores (2017) realizaron un estudio sobre el concepto, rol y característica de ayudantes universitarios, consideraron para el estudio a profesores, ayudantes y estudiantes de distintas carreras de la Universidad de Chile. Los resultados indicaron que el concepto de ayudante es un estudiante de curso superior, con mayor dominio de la materia en cuestión. Además de ser un complemento para el profesor, ayuda a los estudiantes y sirve de nexo entre el docente y los alumnos, no solo en términos de comunicación, sino sobre todo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El ayudante corresponde también a una figura en constante formación y parte activa dentro del equipo docente, es visto como un par y por lo tanto comprende las dificultades y los problemas que presentan los alumnos en el ámbito universitario y muchas veces es visto como un guía, facilitador y motivador. En cuanto a los roles que emergieron del estudio se enlistan en la Tabla N°4.

Tabla N°4: Roles de los ayudantes según estudio.

Función	Definición
Orientadora	Guiar y orientar; resolver dudas
Académica	Supervisar trabajos; reforzar contenidos; preparar material de ejercitación; planificar; preparar y realizar clases/ayudantías; evaluar o suplir al profesor cuando fuese necesario; confeccionar; tomar y corregir pruebas y/o controles.
Mediadora	Simplificar los contenidos; comunicarse con los alumnos y el profesor; facilitar la comunicación entre ambos
Social	Hacer seguimientos de los alumnos y sus falencias

Fuente: Sánchez-Gómez et al., 2017.

En cuanto a las características el ayudante puede ser considerado como un docente en formación, por lo que es fundamental dar espacio para el perfeccionamiento de estos, cediendo parcialmente el control y brindando situaciones de aprendizaje en que pudieran pulir habilidades docentes.

Kit experimental de laboratorio en casa

La metodología presente en este trabajo innovación presentada se genera por la necesidad de responder a objetivos de aprendizaje ligado al curso de Laboratorio de Transferencia de Calor, donde el trabajo práctico de laboratorio es esencial en la formación de estudiantes, ya que se consolidan conocimientos adquiridos en clases teóricas y en libros al llevarlos a la práctica. Según Salinas (2004) la innovación docente puede ser interpretada desde una perspectiva funcional, donde se entiende como la incorporación de una idea, práctica o artefacto novedoso dentro de un conjunto, con la convicción de que el todo cambiará a partir de las partes que lo constituyen. Desde otra perspectiva menos reduccionista, se considera la innovación como una forma creativa de selección, organización y utilización de los recursos humanos y materiales, dando paso a algo nuevo y propio, que resulta en el logro de objetivos previamente marcados. En el caso de laboratorios, el objetivo es desarrollar habilidades como la autonomía, comunicación oral y escrita, promover la curiosidad, la investigación y el trabajo en equipo (Santiago et al., 2022). Existen diferentes tipos de laboratorios, los cuales se resumen en la Tabla N°5.

Tabla N°5: Tipos de laboratorio según (Krischer, 1992).

Tipo de laboratorio	Descripción
Tradicional	Se le dice exactamente que hacer al estudiante Objetivo es verificar contenidos enseñados y obtener resultados esperados
Experimental	Objetivos pueden variar y está orientado al descubrimiento y curiosidad. Se entregan instrucciones generales.
Divergente	Además de la instrucción, se formulan problemas que los estudiantes deben resolver

Fuente: a partir de Krischer, 1992.

Se ha reportado que los laboratorios experimentales y divergentes, al estar basados en la exploración y resolución de problemas, pueden mejorar el proceso de aprendizaje (Santiago et al., 2022), es por esto, que bajo la emergencia global se decidió transitar de un laboratorio tradicional a uno experimental, considerando aspectos de educación a distancia.

En los cursos a distancia, los laboratorios y experiencias prácticas deben realizar de manera virtual, lo que resulta en un desafío para las áreas donde la experimentación es fundamental. La metodología más común es hacer laboratorios virtuales haciendo uso de simulaciones, softwares, videos y conferencias (De La Torre et al., 2013), pero esto trae desventajas, ya que los estudiantes no tienen una experiencia realista y se ve limitado hacer un laboratorio experimental y/o divergente ya que los softwares suelen ser muy específicos. En las áreas de la ciencia y la ingeniería se ha estudiado el uso de "kits de laboratorio caseros" los cuales son experimentos de nivel universitarios que se envían a los estudiantes. Se ha demostrado que el uso de estos kits fomenta el interés hacia la ciencia y desarrolla el pensamiento científico en los estudiantes (Zulirfan, Zanaton H. Iksan, Kamisah Osman, 2017), pero se pierde la interacción entre pares, ya que los laboratorios realizados en la casa poseen una fuerte interacción entre el estudiante y el contenido.

Kennepohl (2007) estudió el rendimiento de estudiantes de un curso de química a nivel universitario realizando laboratorios presenciales y a distancia, observando que la independencia otorgada al realizar los experimentos en el hogar fomentó el aprendizaje. Estadísticamente ambas modalidades fueron equivalentes por lo que el uso de kit de laboratorios caseros resulta como una alternativa a las instituciones de educación superior. También se observó una interacción nueva estudiante-roomate, ya que algunos estudiantes realizaron los experimentos en compañía de sus familiares o roomates.

Santiago et al (2022) realizó un estudio donde se diseñó un experimento de cinética química sobre el proceso de oxidación de aguas contaminadas con un colorante a modo de kits casero con reactivos y materiales de fácil obtención (farmacias, supermercados, etc.). Estos fueron enviados a estudiantes de Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Organizacional en Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. El estudio concluyó que los costos se ven reducidos cuando la universidad envía los kits de experimentación ya armados. Los estudiantes demostraron motivación y expectativa a la actividad propuesta. Al evaluar el rendimiento de los estudiantes que realizaron el experimento de manera presencial y a distancia se concluyó que independiente de la modalidad, el objetivo de aprendizaje se cumple indistintamente.

Arduino, una herramienta pedagógica

Arduino es una plataforma de prototipado electrónico de código abierto (open-source) basada en hardware, software flexible y fáciles de usar. Esta usa una serie de microcontroladores, los cuales son programables y permiten el procesamiento de señales. Nació en el Instituto de Diseño de Interacción Ivrea en la ciudad de Milán como una herramienta que facilitara el prototipado rápido, dirigida a estudiantes y profesionales sin una base sólida en electrónica ni programación (Arduino, 2018). Otra característica es su accesibilidad, por lo que es ampliamente utilizado por como instrumentos científicos de bajo costo en áreas de física, química, programación y robótica. También se observa que diseñadores, arquitectos, músicos, ingenieros, entre otros, que utilizan Arduino día a día para convertir sus ideas en prototipos.

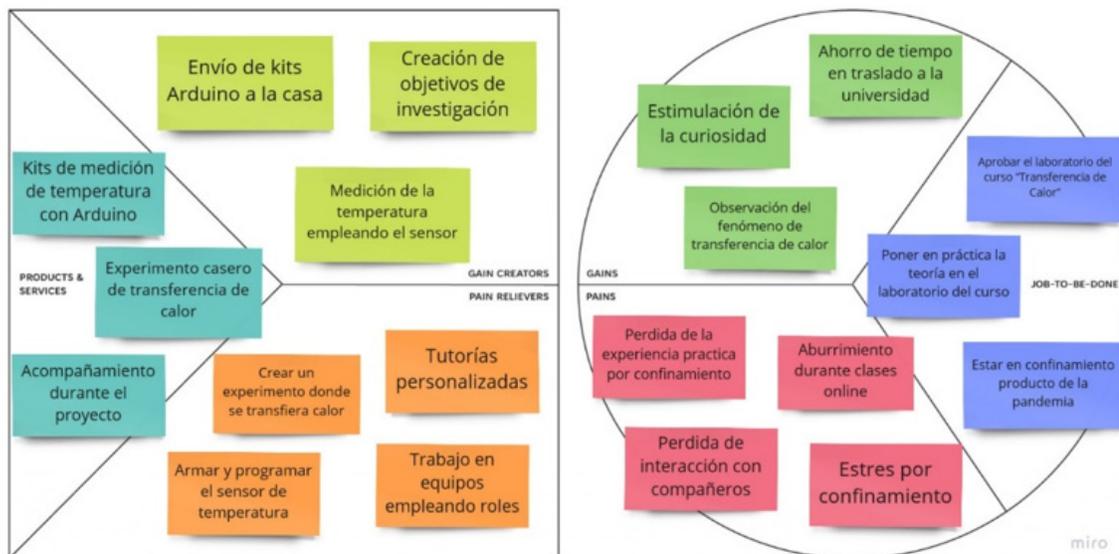
Aunque originalmente Arduino estaba destinado a artistas y diseñadores, esta herramienta es utilizada en aulas de física, donde los estudiantes aprenden a construir sus propios dispositivos de adquisición de datos para modelar como se lleva a cabo la ciencia y construir una comprensión más profunda de la medición de datos, la incertidumbre y la calibración (Huang & Sparkfun Electronics, 2015)

Por las razones expuestas anteriormente y por qué es conocido que el interés de los estudiantes hacia un curso aumenta cuando los estudiantes participan en actividades prácticas como laboratorios, proyectos y tareas (Munera et al., 2020), es que se prefirió el uso de kits experimental basados en Arduino por sobre laboratorios virtuales.

Metodología utilizada (de investigación o de proyecto)

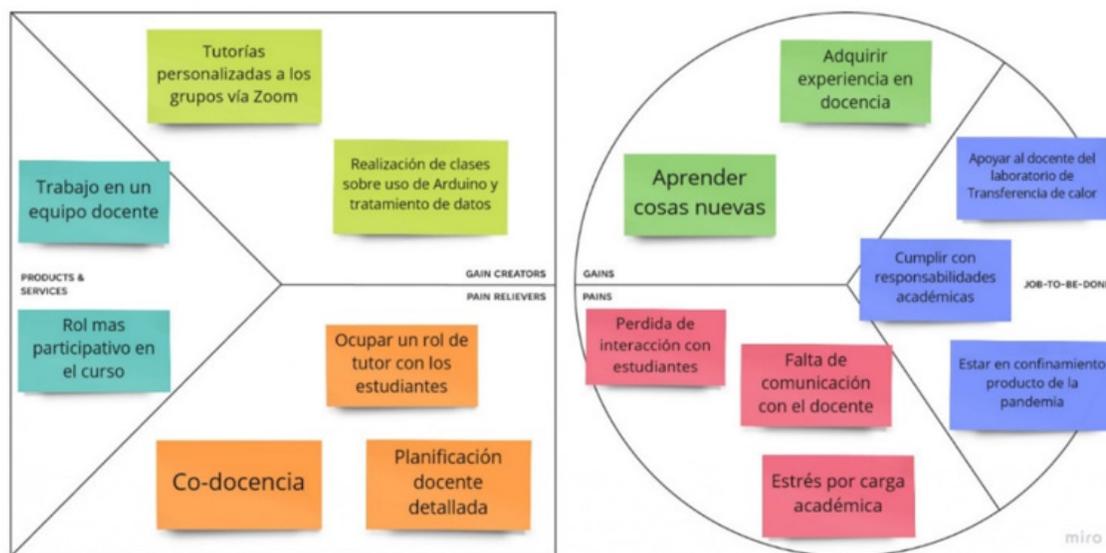
Se emplea la metodología del Design Thinking, lo cual proporciona un enfoque basado en las necesidades de la persona. Para este caso se busca empatizar con estudiantes de Ingeniería Civil Química, los cuales se encuentran en un contexto de confinamiento producto de la pandemia y su aprendizaje se ve dificultado por la pérdida de experiencias prácticas del curso Laboratorio de Transferencia de Calor, el cual solía ser de carácter tradicional. Para ello se utiliza el lienzo de propuesta de valor para describir al estudiante y al ayudante como principales actores.

Figura N°1: Lienzo de propuesta de valor del estudiante en contexto de confinamiento.



Fuente: elaboración propia.

Figura N°2: Lienzo de propuesta de valor del ayudante en contexto de confinamiento.



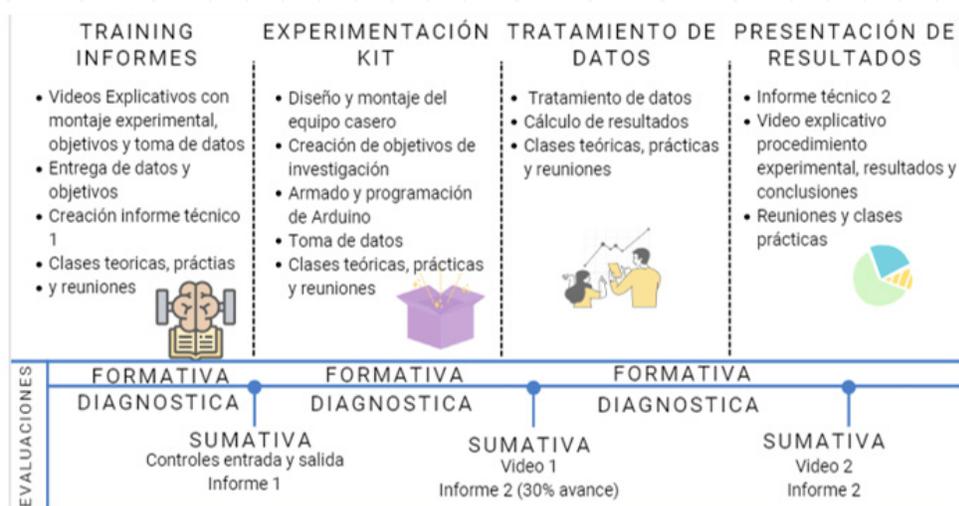
Fuente: elaboración propia.

Para el desarrollo de una solución se estudiaron las opciones disponibles de educación a distancia que cumplieran los objetivos de aprendizaje, y entre ellas se encontraron kit de experimentos y laboratorios caseros, los cuales sirvieron de base para la solución. También se incorporaron metodologías activas como: el aprendizaje basado en proyecto, en experimentación y en equipo. Además, se considera el alineamiento constructivo y las evaluaciones auténticas.

La solución consta de una experiencia de laboratorio en casa de carácter experimental, empleando materiales caseros para la fabricación de un equipo de intercambio de calor, la creación de objetivos de investigación para el estudio de la transferencia de calor dentro del equipo y el montaje del sistema de monitoreo de temperatura con Arduino. Las actividades anteriores son realizadas netamente por los estudiantes a modo de proyecto. Cada grupo consta de 3 integrantes con distintas capacidades los cuales se distribuyen los siguientes roles: construir el equipo de transferencia de calor, armar el sensor de temperatura con Arduino y el posterior tratamiento y análisis de datos. Durante todo el proceso, cada grupo es acompañado por un tutor (ayudante o profesor) a fin de dar seguimiento y apoyo a los grupos durante la confección de sus proyectos.

Las etapas de la nueva metodología presentan en la Figura N°3, mientras que en la Tabla N°6 se muestran los resultados de aprendizaje, actividades y evaluaciones. Por último, la metodología desarrollada como solución es probada y validada con los estudiantes.

Figura N°3: Etapas y evaluaciones de la metodología aplicada.



Fuente: elaboración propia.

Tabla N°6: Resultados de aprendizaje, actividades y evaluaciones de la metodología.

Resultados de aprendizaje	Actividades	Evaluaciones
Calcular de forma experimental el coeficiente de transferencia de calor en situación de convección normal y forzada	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase teórica de uso de equipo de transferencia de calor y conceptos básicos ➤ Envío de video de procedimiento experimental de toma de datos en el equipo de transferencia de calor, trabajo autónomo asincrónico ➤ Reuniones grupales personalizadas con docente y ayudantes para resolución de dudas 	<p>Diagnostica: Control diagnóstico de principales conceptos asociados a la transferencia de calor y coeficientes de transferencia</p> <p>Formativa: Preguntas dirigidas y discusión en torno a respuestas. Entrega de informe 1 para retroalimentación de ayudantes para su mejora antes de evaluarlo.</p> <p>Evaluativa: Test de Salida Entrega de informe 1.</p>
Amar y manipular equipo de transferencia de calor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase introductoria, presentación de estudiantes, equipo docente, planificación y estructura del curso. ➤ Clase teórica de equipos de transferencia de calor impartida por docente ➤ Clase práctica de selección y diseño de prototipo de equipo ➤ Reuniones grupales personalizadas con docente y ayudantes para resolución de dudas 	<p>Diagnostica: Control diagnóstico de principales conceptos asociados a la transferencia de calor</p> <p>Formativa: preguntas dirigidas y discusión en torno a respuestas.</p> <p>Evaluativa: Entrega video 1 "montaje del equipo, objetivos y sitios de medición de temperatura"</p>
Instalar y programar Arduino para monitoreo de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lectura de forma asincrónica de guía teórica de Arduino antes de clase práctica, trabajo autónomo ➤ Clase teórica de instalación y programación de Arduino impartida por ayudantes ➤ Clase práctica de montaje de Arduino ➤ Reuniones grupales personalizadas con ayudantes para resolución de dudas del Sistema Arduino 	<p>Formativa: Preguntas dirigidas en sesiones prácticas para la discusión en torno a la instalación y programación en Arduino</p> <p>Evaluativa: Entrega video 2 "procedimiento experimental, toma de datos, resultados y principal discusiones y conclusiones"</p>

Tabla N°7: Resultados de aprendizaje, actividades y evaluaciones de la metodología. (continuación)

Resultados de aprendizaje	Actividades	Evaluaciones
Crear objetivos de experimentación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase teórica de creación de objetivos de investigación impartida por docente ➤ Clase práctica de creación de objetivos de investigación de forma grupal ➤ Reuniones grupales personalizadas con docente para dudas respecto a creación de objetivos 	<p>Diagnostica: Uso de Mentimeter para responder preguntas presentadas en la clase teórica de forma anónima,</p> <p>Formativa: Preguntas dirigidas en sesiones prácticas para la discusión en torno a objetivos de investigación.</p> <p>Evaluativa: Entrega video 1 "montaje del equipo, objetivos y sitios de medición de temperatura", evaluado por docente, ayudante y entre pares.</p>
Tomar datos experimentales de forma correcta y sistematizada	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase de tratamiento de datos impartida por ayudante ➤ Clase práctica de toma de datos ➤ Reuniones grupales personalizadas con docente para dudas respecto a toma de datos 	<p>Formativa: Entrega de informe final a los ayudantes para su retroalimentación</p> <p>Evaluativa: Entrega de informe final a docente para evaluación</p>
Escribir de forma grupal informe técnico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clase teórica de creación de informe técnico impartida por docente ➤ Clase teórica de tratamiento de datos impartida por ayudante ➤ Reuniones grupales personalizadas con docente y ayudantes para dudas respecto a la escritura de informe técnico ➤ Envío de datos de experiencias anteriores como práctica de escritura de informe 1, trabajo autónomo. ➤ Clases prácticas de escritura de informe de forma grupal en sesiones Zoom asistida por docente y ayudantes 	<p>Diagnostica: Preguntas en clase teórica utilizando Mentimeter</p> <p>Formativa: Entrega de revisión de informe 1 con datos de experiencias anteriores, con retroalimentaciones de docente y ayudantes, entrega de avance de informe técnico 2 (40%) y entrega de Informe final 2 a los ayudantes para su retroalimentación</p> <p>Evaluativa: -Entrega de informe 1 (rúbrica disponible aquí); Entrega de avance de informe técnico 2 (30%); Entrega informe 2 final para ser evaluada por docente.</p>

Fuente: elaboración propia.

PRINCIPALES RESULTADOS

Prototipos y objetivos de investigación

Pese a que se solicitó ocupar materiales reciclables para la confección del montaje experimental, con el fin de que no invirtieran dinero, muchos optaron por comprar tuberías y materiales más específicos, lo que demostró un real interés por el proyecto. Hubo proyectos más sofisticados como aires acondicionados caseros, calefactores de agua con botellas de plástico, hornos solares con aislación e intercambiadores de tubos concéntricos. También algunos más sencillos como ollas de baño maría, secadores de pelo acoplados a tuberías, entre otros. Es importante destacar que, en los laboratorios tradicionales, todos los grupos tienen los mismos objetivos, lo que a veces se genera el vicio de la copia entre generaciones y entre pares, impidiendo el aprendizaje significativo, no fomenta la creatividad, y mucho menos el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

En lo que respecta a la metodología empleada en este trabajo, se cumplió que cada experimento diseñado y construido por los estudiantes era capaz de transferir calor, por lo cual, fueron capaces de medir la temperatura con el sensor Arduino y así trabajar en base a los datos experimentales para cumplir los objetivos de investigación, los cuales siempre fueron distintos para cada proyecto. En las Tablas N°8 y N°9 se observan algunos equipos fabricados por las y los estudiantes con sus respectivos objetivos de investigación.

Tabla N°8: Intercambiadores de calores diseñados por los alumnos.

Intercambiador casero	Objetivo general	Objetivos específicos
	<p>Analizar de forma crítica el fenómeno de transferencia de calor en un aire acondicionado fabricado con materiales reciclables y acoplado con Arduino, para comparar la acción de 3 refrigerantes y determinar cuál permite una mayor eficiencia en el intercambio de calor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar el comportamiento de la temperatura del aire en el equilibrio para cada refrigerante. ➤ Determinar qué refrigerante mantiene por más tiempo bajas temperaturas. ➤ Determinar para los tres refrigerantes la cantidad de calor cedido por el aire al sistema en convección forzada.
	<p>Evaluar la transferencia de calor en un intercambiador de calor de tubos concéntricos, en donde, se deberá analizar si se alcanza la temperatura óptima del vino tinto joven para su consumo mediante un sistema de contraflujo de agua y vino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el coeficiente global de transferencia de calor en un sistema de tubos concéntricos. ➤ Estimar la diferencia de temperatura necesaria del agua para lograr que el vino a temperatura ambiente alcance una temperatura óptima de 9-10°C. ➤ Determinar el calor total transferido que se genera entre el agua y el vino en las distintas repeticiones a diferentes temperaturas ambientes, en el sistema de contraflujo en el intercambiador de calor de tubos concéntricos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla N°9: Intercambiadores de calores diseñados por los alumnos. (continuación)

	<p>Analizar de forma crítica el fenómeno de transferencia de calor en un intercambiador fabricado con materiales reciclables y acoplado con Arduino para monitorear la temperatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcular la diferencia entre calor transferido y calor cedido en un intercambiador de calor con flujo en contracorriente. ➤ Analizar la eficiencia de transferencia de calor obtenida para un sistema de transferencia de calor en contracorriente. ➤ Evaluar la transferencia de calor obtenido en un sistema en contracorriente al agregar un aislante en la coraza. ➤ Analizar la transferencia de calor total obtenida para un sistema de contracorriente y un sistema en paralelo, mediante la comparación de eficiencias.
	<p>Analizar el comportamiento de dos colectores solares, confeccionados por medio de materiales reciclables, con el fin de determinar si son significativamente funcionales cuando son utilizados en invierno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar si ambos equipos calientan significativamente agua, para ser utilizada en una situación común dentro de un hogar, junto con seleccionar el mejor sistema que cumpla este requerimiento. ➤ Determinar una expresión que permita analizar críticamente el fenómeno de transferencia de calor, calculando la energía suministrada desde el ambiente hasta un recipiente con agua, en ambos equipos de transferencia de calor. ➤ Calcular la eficiencia del concentrador solar parabólico, considerando el calor total que podría llegar a captar, junto con las pérdidas correspondientes.

Fuente: elaboración propia.

EVALUACIONES Y CALIFICACIONES

En la Tabla N°10 se observa el promedio de notas de los cursos del primer y segundo semestre en que se implementó la metodología. Además, se muestra el promedio de notas del informe 1 y 2 de ambos cursos.

Tabla N°10: Notas de informes y promedio final de estudiantes de distinto semestre con su respectiva desviación estándar

Semestre	Nota Inf. 1	Nota inf. 2	Promedio inf.	Promedio Final
I	5,6 ± 0,88	5,7 ± 0,90	5,7 ± 0,88	5,8 ± 0,56
II	4,6 ± 0,54	5,5 ± 0,57	5,1 ± 0,54	5,2 ± 0,34

Fuente: elaboración propia.

Se observa de este resultado que el promedio final (el cual contempla las calificaciones de videos, evaluación entre pares y los informes) del curso del primer semestre fue más alto que el del segundo semestre. Esto puede deberse a que este último grupo de estudiantes no alcanzó a realizar ningún laboratorio presencial antes de la pandemia, por lo que la instancia de retroalimentación del primer informe logró elevar en 9 décimas el promedio de notas del segundo informe, considerado una gran mejora en la confección de informes.

Otra observación interesante es la comparación de la desviación estándar del promedio final del curso con respecto al promedio solo de informes, la cual muestra que al considerar otras evaluaciones sumativas auténticas se logra disminuir la desviación estándar del promedio de notas del curso, sugiriendo una mayor uniformidad en los conocimientos adquiridos.

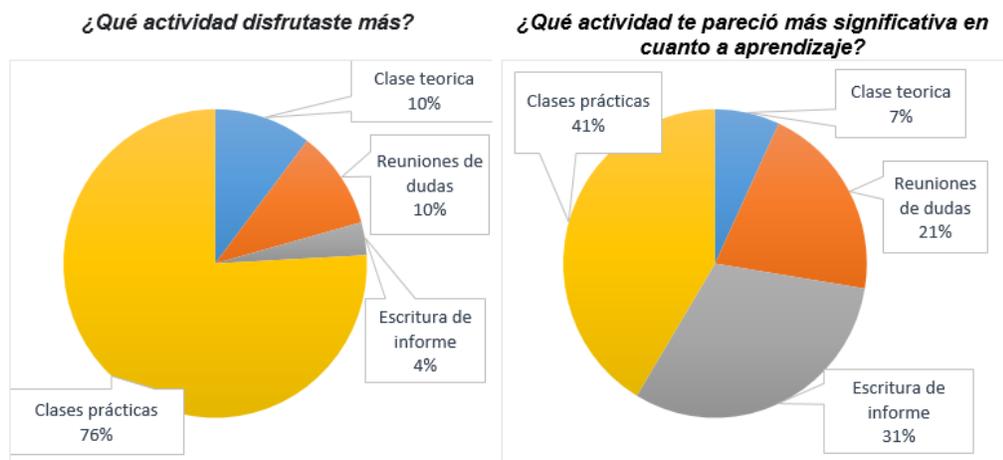
El video como forma de evaluación, permitió el desarrollo de otras habilidades de los estudiantes, como la comunicación oral efectiva, presentación de resultados, edición de video, entre otras. Los videos fueron evaluados con una rúbrica dentro de la cual se añadieron tópicos de inclusión. Por ejemplo, agregar subtítulos con el fin de que personas sordas entendieran los procedimientos, como también emplear un lenguaje entendible y formal para personas no videntes. Si bien esto no estaba dentro de los objetivos de aprendizaje, están dentro del lineamiento universitario de inclusión, que, hasta ahora, muchos no habían considerado este tipo de condiciones dentro de su contexto.

Para validar la nueva metodología y el grado de satisfacción de los estudiantes, se realizó una encuesta de satisfacción para conocer su experiencia. De los 40 estudiantes en los que se aplicó esta metodología, 29 respondieron la encuesta, cuyos resultados se muestran a Continuación. De la Figura N°4 se desprende que la mayoría disfrutó más de las clases prácticas que las clases teóricas o reuniones, y piensan que es una actividad significativa en cuanto a aprendizaje, no así con la escritura de informe, ya que, aunque les parece significativo, solo un 3% disfruta de hacerlo.

EXPERIENCIA DE ESTUDIANTES

Para validar la nueva metodología y el grado de satisfacción de los estudiantes, se realizó una encuesta de satisfacción para conocer su experiencia. De los 40 estudiantes en los que se aplicó esta metodología, 29 respondieron la encuesta, cuyos resultados se muestran a Continuación. De la Figura N°4 se desprende que la mayoría disfrutó más de las clases prácticas que las clases teóricas o reuniones, y piensan que es una actividad significativa en cuanto a aprendizaje, no así con la escritura de informe, ya que, aunque les parece significativo, solo un 3% disfruta de hacerlo.

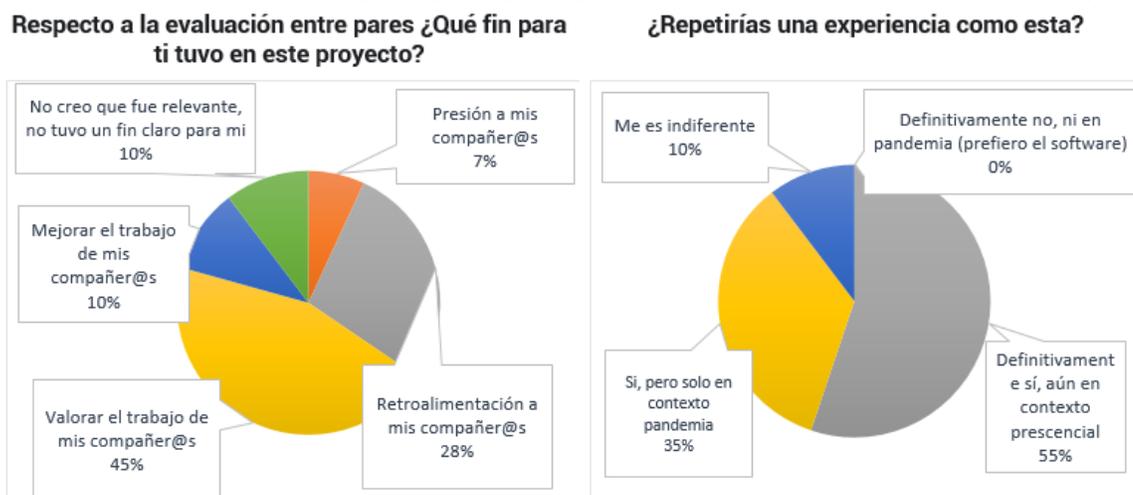
Figura 4: Resultados de encuesta respecto a las actividades.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la evaluación entre pares, si se observa la Figura N°5, el 45% piensa que el fin de esta era valorar el trabajo de los compañeros, el 28% respondió que era la retroalimentación y un 10% indicó que era para mejorar el trabajo de los compañeros, lo que muestra que no hay una clara percepción de la herramienta de evaluación utilizada, por lo que se debe mejorar su implementación. Se observa también de estos resultados que un 55% de los estudiantes repetiría la experiencia aún en contexto presencial, mientras que un 35% se inclinó por la idea de que la repetirían solamente en contexto pandemia, al 10% de los estudiantes les es indiferente, ninguno votó por no repetir la experiencia.

Figura N°5: Resultados de encuesta respecto a la evaluación entre pares y experiencia



Fuente: elaboración propia.

En la Tabla N°11, se muestran 7 preguntas que se hicieron con escala de valoración de 1 a 5, y en las celdas el número de estudiantes que voto por esa opción. Para mejorar comprensión de los resultados se colorearon según densidad de votos por respuesta, donde el rojo es baja densidad, amarillo mediana densidad y verde alta densidad. También el significado de la valoración 1 o 5, se encuentra diferenciado por grupo de preguntas. A modo general se observa que los estudiantes estuvieron mayormente satisfechos con la actividad, muy satisfechos con el cumplimiento de los objetivos de la experiencia y con la realización de reuniones para resolución de dudas. Por otra parte, valoraron la experiencia con un nivel medianamente difícil, lo que se condice con el prome-

dio de la experiencia en ambos semestres. Claramente este es un aspecto que puede pulirse con el fin de mejorar las calificaciones. En cuanto al aprendizaje logrado, la mayoría estuvo de acuerdo y muy de acuerdo con haber obtenido un aprendizaje significativo, ningún alumno estuvo en desacuerdo con este aspecto y en su mayoría se sintieron realizados o muy realizados al finalizar el curso. Por último, la mayoría estuvo de acuerdo en que la universidad les entregó todo lo necesario para llevar a cabo de forma óptima la experiencia, solo 3 personas estuvieron en desacuerdo con esto.

Tabla N°11: Resultado de encuesta respecto a satisfacción, dificultad y realización en distintos ámbitos de la experiencia.

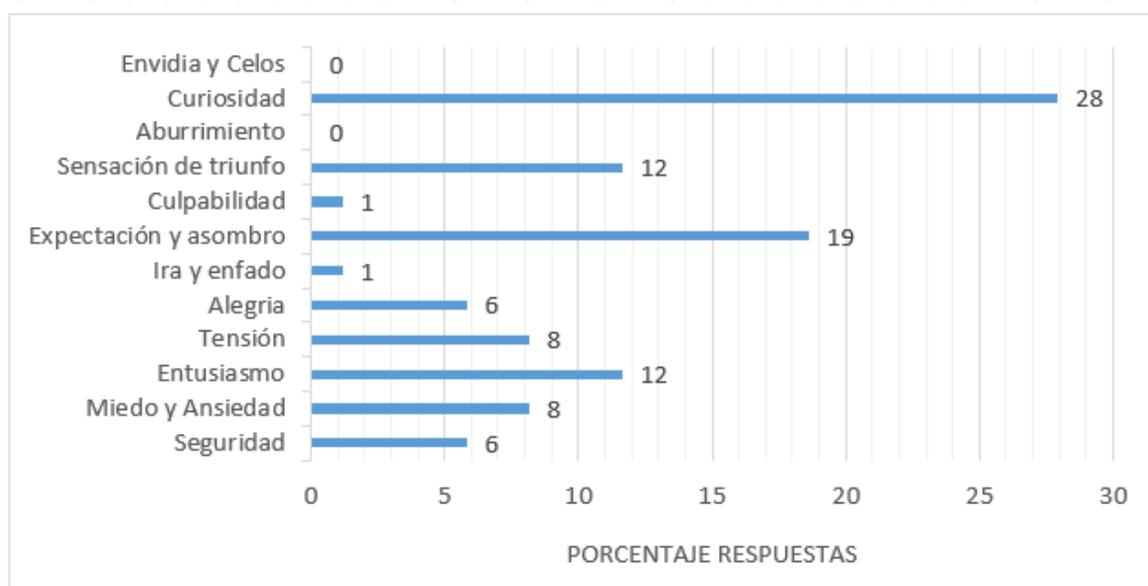
Pregunta	Escala	1	2	3	4	5
		Muy Insatisfecho				Muy satisfecho
Respecto a los objetivos de la experiencia, que tan satisfech@ estas con el cumplimiento de estos.		0	0	1	10	18
¿Qué tan satisfech@ estas con la realización de reuniones para resolver dudas?		0	0	3	7	19
¿Como tan satisfecho estás con la experiencia a modo general?		0	0	1	15	13
		Super Facil				Super dificil
En tu experiencia ¿Que tan dificil fue llevar a cabo el proyecto?		0	0	21	8	0
		Muy en desacuerdo				Muy de acuerdo
¿Crees que de esta experiencia obtuviste un aprendizaje significativo?		0	0	2	14	13
¿Crees que la universidad te entrego lo necesario para llevar a cabo de forma óptima esta experiencia?		0	3	3	17	6
		No me sentí realizado				Muy realizado
De acuerdo a tu experiencia al finalizar el curso, que tan realizad@ te sentiste?		0	0	2	12	15

Fuente: elaboración propia.

También se consultó a los estudiantes por las emociones experimentadas durante el desarrollo del curso. Los resultados se presentan en la Figura N°6, se observó que más del 50% de los estudiantes la curiosidad, entusiasmo, expectativa y asombro fueron el sentimiento principal al realizar la experiencia, lo que se considera muy bueno, ya que son emociones que fomentan el aprendizaje profundo (Kay & Loverock, 2008). Por otro lado, los sentimientos que se consideran negativos, como el aburrimiento, envidia y celos, no fueron experimentados por ninguno de los encuestados. Este resultado muestra que la

nueva metodología implementada genera mayormente emociones positivas, y si bien 24% sintió miedo, ansiedad y tensión, era de esperarse ya que se trataba de una experiencia nueva y desafiante en un contexto de confinamiento. A diferencia de las experiencias de laboratorio tradicional, los estudiantes no tenían información previa de donde basarse, ya que se debe considerar de que muchos estudiantes se consiguen informes de años anteriores, por ende, están más seguros de sus acciones.

Figura N°6: Emociones experimentadas por el estudiantado.



Fuente: elaboración propia.

También se implementó una sección de respuestas abiertas para conocer las dificultades que presentaron los estudiantes durante el desarrollo de sus proyectos. Las ideas que más se mencionan son: la coordinación y trabajo en equipo por contexto pandemia, el desarrollar la creatividad para armar el equipo y para crear objetivos acordes con el estudio de transferencia de calor, el uso de Arduino por el lenguaje de programación y por miedo a dañarlo, y por último, la carga académica pensando en el contexto pandemia. Sin duda estas dificultades pueden tomarse como un desafío y la mayoría coincidió en que lograron adaptarse y superarlas.

- **Experiencia de estudiantes**

“A mí parecer, este lab en casa fue una experiencia entretenida y que requirió de mucha creatividad, ya sea para lograr armar un buen sistema, como para pensar detenidamente que es lo que queremos demostrar, obtener y calcular. Tuvimos que cambiar la rutina de un lab común, dónde te entregan todo lo que debes hacer y determinar, a un proceso en el cual cada grupo se proponía objetivos distintos en base a lo que ellos pensaban y querían realizar, dando así un libre uso a sus conocimientos y herramientas para poner a prueba la mente, la creatividad y la ingeniería pura”.

“El proyecto me pareció muy acertado y oportuno como medida de remplazo de la experiencia de laboratorio, fomentando en especial la puesta en práctica la materia del curso de transferencia de calor al idear y proponer un intercambiador a partir de materiales caseros. Como punto a mejorar, sería bueno un mejor soporte y ayuda a la hora de configurar el lenguaje de programación del Arduino, ya que, si bien se recibió un instructivo para configurar las placas, en mi caso no fue suficiente para entender de buena forma como configurar el sistema”.

“Considero que fue una experiencia sumamente enriquecedora, entretenida y que nos enseñó otra perspectiva del trabajar en grupo. Creo que ha sido mi mejor experiencia de un laboratorio en la universidad, estoy muy agradecido de haberles tenido como mis docentes”.

” Para mí fue una excelente experiencia, dado que el contexto pandemia volvió muy rutinaria y desanimada mi vida. El poder hacer un proyecto novedoso fue entretenido. La profesora fue siempre un 10, nos enseñó un montón. Los ayudantes igual fueron buenos. La retroalimentación entregada también fue muy buena. Recomiendo la experiencia”.

“Creo que habría sido interesante hacer la misma experiencia de diseño con materiales más sofisticados y/o con acceso a materiales y/o espacios del laboratorio de operaciones unitarias, incluso con una clase más extensiva de la placa Arduino, para tener en conocimiento y disposiciones otro tipo de sensores que están disponibles en el mercado. Sería interesante implementar este mismo tipo de experiencias en otros ramos, como un medidor de flujo en mecánica de fluidos o diseño de equipos de secado” “Considerando el contexto pandemia, no era lo óptimo ya que alguno de nosotros estaba pasando por

problemas y/o tenía a familiares directos enfermos y graves; ante lo cual un proyecto así se volvía una carga aún más pesada”.

“Me gustó la realización de este proyecto, fue un desafío interesante, al tener ya el programa corriendo, tomando datos durante la experiencia fue una sensación de logro única, me ayudó a sentirme capaz de tomar nuevos desafíos”.

- **Experiencia Ayudantes**

“Como ayudante aprendí cosas nuevas distintas a mi carrera. Aprendí de electrónica básica y Arduino para después realizar las clases en cuestión. Se sentía bien cuando los estudiantes acudían con dudas y no tenían miedo a preguntar. Fue un buen acercamiento a la docencia y el trabajo en equipo con la profesora y el otro ayudante fue excelente” Marco Villegas Guzmán.

“En mi experiencia como ayudante tuve la oportunidad de no solo aprender contenidos relacionados tanto a la teoría o práctica de la clase, sino de aprender otras habilidades relacionadas a impartir conocimiento, como también a las de ajustarse a contextos distintos de cada estudiante por pandemia. Definitivamente fue una gran herramienta para luego desarrollarme como docente, y agradezco la oportunidad que se me dio para experimentar de una manera distinta las ayudantías” Marcelo Oyaneder Labarca.

- **Experiencia docente**

“Como docente en continua formación, para mi es necesario que cada uno y cada una de mis estudiantes se sientan valorados, escuchados, importantes y protagonistas en su proceso formativo, es por ello que los conceptos de educación activa, alineamiento constructivo, evaluación autentica, entre otros vistos en este capítulo, son fundamentales en mis bases como docente. Sin duda, con el encierro y experiencia pandemia esto fue puesto a prueba, pero con el buen equipo que contaba, creo que logramos con satisfacción nuestros objetivos propuestos al plantear la idea de esta metodología, lo que se confirmó con algunos de los resultados de la encuesta, generando en mí, un profundo sentimiento de satisfacción, haciendo que todo el esfuerzo extra por lograr esta misión valiera la pena” Antara Guajardo Herrera.

CONCLUSIONES

Se concluye que para el contexto de emergencia producto del Covid-19, los laboratorios experimentales caseros junto con la utilización de Arduino fueron una buena alternativa para el cumplimiento efectivo de los resultados de aprendizaje en el curso de Laboratorio Transferencia de Calor, ya que a diferencia de laboratorios virtuales o tradicionales, se fomentó la creatividad, la curiosidad y pensamiento crítico en los estudiantes, entregando la posibilidad de tomar decisiones in-situ de forma individual y grupal, al hacerlos partícipes del diseño de equipos, objetivos de investigación e instalación de sensores, logrando entregar una experiencia práctica durante la pandemia.

La metodología presentada correspondió a una metodología activa centrada en el estudiante, promoviendo la curiosidad y entusiasmo, dando como resultado un aprendizaje significativo. Las evaluaciones auténticas desarrolladas en este trabajo, si bien no lograron mejorar significativamente las calificaciones, permitieron la diversificación de las habilidades a evaluar, fomentando la responsabilidad, compromiso, pensamiento inclusivo, pensamiento crítico y habilidades de comunicación efectiva. En cuanto a la evaluación con el informe técnico tradicional, se observó que los estudiantes alcanzaron el mismo nivel que alumnos de años anteriores, esto gracias a la constante y oportuna retroalimentación en la identificación de errores.

Respecto al rol de los ayudantes, se concluye que fue fundamental en el diseño, desarrollo y aplicación de la metodología. El compromiso de los ayudantes con la labor educativa permitió abordar el desafío de forma satisfactoria. Se recomienda a los docentes que realizan experiencias similares a hacer más partícipe al ayudante a fin de generar espacios de formación pedagógica y espacios de co-creación para mejorar la experiencia práctica de estos.

Por último, la creación de objetivos de investigación por parte del estudiante en experiencias prácticas de laboratorio incentiva el aprendizaje profundo y significativo, la curiosidad, y es una buena forma de eliminar la copia y reproducción de experiencias de terceros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahumada, P. (2005). LA EVALUACIÓN AUTÉNTICA: UN SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE EVIDENCIAS Y VIVENCIAS DE LOS APRENDIZAJES. *Rev. Perspectiva Educacional*, Instituto de Educación PUCV, 45, 11–24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333329100002>
2. Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated Learning and Education. *Educational Researcher*, 25(4), 5. <https://doi.org/10.2307/1176775>
3. Arduino. (2018). What is Arduino? <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>
4. Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
5. Biggs, J. (2006). *Calidad de aprendizaje universitario (2nd ed.)*. Narcea, S.A. de Ediciones.
6. Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports.
7. Capel, A. (2007). *Cambios_En_El_Sistema_De_Educacion_Superior_En_Chi*. 283–328.
8. Cubillos, S. I. (2020). Alineamiento constructivo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Universidad La Gran Colombia. <http://hdl.handle.net/11396/6078>.
9. De La Torre, L., Heradio, R., Jara, C. A., Sanchez, J., Dormido, S., Torres, F., & Candelas, F. A. (2013). Providing collaborative support to virtual and remote laboratories. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(4), 312–323. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.20>

10. Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). Metodologías activas para el aprendizaje: manual de apoyo docente. In Universidad Central de Chile. http://www.ucecentral.cl/prontus_ucecentral2012/site/artic/20170830/asocfile/20170830100642/manual_metodologias.pdf
11. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
12. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning | EDUCAUSE. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
13. Huang, B., & Sparkfun Electronics. (2015). Open-source Hardware – Microcontrollers and Physics Education - Integrating DIY Sensors and Data Acquisition with Arduino Open-source Hardware -- Microcontrollers and Physics.
14. Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educacion*. <https://www.researchgate.net/publication/298952325>
15. Kay, R. H., & Loverock, S. (2008). Assessing emotions related to learning new software: The computer emotion scale. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1605–1623. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.06.002>
16. Kennepohl, D. (2007). Using home-laboratory kits to teach general chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 337–346. <https://doi.org/10.1039/B7RP90008B>
17. Krischer, P. A. (1992). Epistemology, Practical Work and Academic Skills in Science Education. *Science & Education*, 1, 273–299. https://www.researchgate.net/publication/226211151_Epistemology_practical_work_and_Academic_skills_in_science_education
18. Munera, J. M., Jimenez, A., Botero, M. A., Rivas, K. Y., & Lopez, J. (2020). La educación moderna al alcance de arduino. *Revista Espacios*, 41(30), 292–294. <https://www.revistaespacios.com>

19. Pérez-Lorca, A., & Farias, G. (2020). La evaluación auténtica como enfoque para el desarrollo de competencias.
20. Rosas, R., & Palacios, R. (2021). La co-docencia efectiva como condición fundamental para el éxito de los Programas de Integración Escolar (PIE). https://politicaspUBLICAS.uc.cl/content/uploads/2021/06/Rosas-Palacios_web-3.pdf
21. Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.7238/RUSC.V1I1.228>
22. Sánchez-Gómez, V., SanMartín, A. N., Mardones-Segovia, C., & Fauré, J. (2017). La figura del ayudante universitario: Concepto, rol y características. *Revista de Sociología*, 32, 71. <https://doi.org/10.5354/0719-529x.2017.47886>
23. Santiago, D. E., Pulido Melián, E., & Vaswani Rebozo, J. (2022). Lab at home in distance learning: A case study. *Education for Chemical Engineers*, 40(May), 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2022.05.001>
24. Soler, M. (2018). La enseñanza de las ciencias desde los principios del alineamiento constructivo. Universidad Pedagógica Nacional, <http://hdl.handle.net/20.500.12209/16589>
25. Valverde, A., Covadonga, R. de M., García, E., & Romero, S. (2004). Innovación en la orientación Universitaria: la mentoría como respuesta. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 0(6), 87. <https://doi.org/10.18172/con.530>
26. Zimmerman, B. J. (2010). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25:1, 3–17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2
27. Zulirfan, Zanaton H. Iksan, Kamisah Osman, S. N. M. S. (2017). Take-Home-Experiment: Enhancing Students' Scientific Attitude. In *Journal of Baltic Science Education (Issue 2007, pp. 828–837)*.

LUDIFICACIÓN-COLABORATIVA: UN NUEVO ENFOQUE DIDÁCTICO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

COLLABORATIVE-LUDIFICATION: A NEW TEACHING APPROACH FOR HIGHER EDUCATION

Autores

Carlos Hernandez-Garrido

Magíster en Docencia para la Educación Superior e Investigación Aplicada
carlos.hernandezgar@usach.cl

Sergio Carstens Soto

Magíster en Docencia para la Educación Superior e Investigación Aplicada
sergio.carstens@usach.cl

Departamento de Administración, Facultad de Administración y Economía, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: Se analiza una innovación en la educación superior que busca un mayor rol y satisfacción del estudiante sin descuidar el aprendizaje. Para lo cual se adoptan elementos de ludificación educativa y de trabajo colaborativo para dar origen al enfoque “Ludificación-Colaborativa” e incorporarlo en la reformulación de un curso, el cual es analizado tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Análisis de los cuales se presentan indicios positivos en términos educativos, de participación y relacionamiento social que genera este nuevo enfoque y que invita a profundizar en futuros estudios.

Palabras clave: innovaciones educativas, enfoques educativos, educación superior, juegos educativos, trabajo en equipo, participación del estudiante.

Abstract: This paper analyzes an innovation that seeks a greater student role and satisfaction in higher education without neglecting learning. For which elements of educational gamification and collaborative work are adopted to give rise to the "Collaborative-Ludification" approach and incorporate it in the reformulation of a course, which is analyzed both in quantitative and qualitative terms. Analysis of which positive indications are presented in terms of education, participation and social relationship that this new approach generates and that invites further study.

Keywords: educational innovations, educational approaches, higher education, educational games, teamwork, student participation.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una época en donde el acceso a la información y a medios que permiten el aprendizaje se han masificado y democratizado, estando a tan solo un par de clics desde cualquier aparato que sea capaz de conectarse a la web, lo que ha derribado y ampliado continuamente los límites del conocimiento que cada individuo puede alcanzar. Respecto a los estudiantes en el aula de clases, captar su atención e interés es un desafío, dado los contextos propios de las aulas y las metodologías empleadas por los docentes, lo que sumado a la primicia inicial del acceso a la información en los tiempos actuales, puede derivar, en base al juicio y la valorización del tiempo propio que realice cada estudiante, a cuestionar el rol del docente en el aula y la presencia propia por determinados tiempos al interior de las salas.

Dentro de las opciones de innovación existentes para hacer frente a este nuevo contexto, se seleccionarán aquellas relacionadas con la ludificación de la enseñanza y la aplicación del trabajo colaborativo, a partir de las cuales se formulará un nuevo enfoque llamado "Ludificación-Colaborativa". Este considera aspectos lúdicos combinados con el trabajo colaborativo, para ser aplicados en una asignatura universitaria, la cual fue sometida a un proceso de reformulación de las metodologías empleadas, producto de una percepción negativa presentada por los alumnos que la habían cursado en su primera versión.

Origen del Caso de Estudio

El fenómeno relacionado a las dificultades de realizar procesos de enseñanza aprendizaje basado en metodologías tradicionales fue presenciado en una nueva asignatura de último semestre (quinto año) de la Carrera de Ingeniería Comercial de la Facultad de Administración y Economía de la Universidad de Santiago de Chile con temáticas relacionadas al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), Seguridad de la Información, Absorción Tecnológica y Análisis de datos, todo en el ámbito de los negocios y las organizaciones.

En el primer semestre en que esta asignatura fue impartida, la principal metodología de enseñanza empleada por el docente fue la clase magistral, ya que, al tratarse de una asignatura con una fuerte carga de contenidos teóricos, se consideró como la más adecuada, siendo a su vez la metodología empleada por asignaturas de similares características al interior de la Facultad. Sin embargo, la actitud de los alumnos a medida que transcurrió el semestre lectivo fue de desinterés, menosprecio y rechazo hacia la asignatura, apreciaciones que son mencionadas por el docente en base a las comentarios y observaciones recogidos desde los alumnos durante el tiempo en que impartió el curso y que pueden verse reflejadas en los resultados de la encuesta docente, en donde la asignatura fue evaluada en una escala de 1 a 5, con una nota promedio de 3,7, siendo que el área a nivel de Facultad fue de 4,2. Todos los comentarios que se registraron mencionaban que la asignatura debiese tener enfocarse en enseñar software, ya que lo teórico no es un aporte; otros estudiantes mencionaron que era aburrida y repetitiva, que la metodología de enseñanza era mala, que el curso estaba mal formulado, entre otros comentarios del mismo carácter.

La situación descrita entorno a la recepción que los estudiantes tuvieron respecto a esta nueva asignatura dio pie a un replanteamiento de las metodologías de enseñanza aprendizaje empleadas, con el objetivo de revertir la situación anteriormente descrita e impedir que se reiterase en el tiempo con futuras generaciones, considerando que la nueva metodología debería ser capaz de asegurar el aprendizaje y el dominio de temas básicos tratados en el curso.

El primer proceso de rediseño del curso se realizó durante el segundo semestre del año 2019 y prosiguió durante la época de pandemia (a menor ritmo producto de la contingencia y la vinculación con el proyecto Innovat), alcanzándose la versión final durante el primer semestre del 2022.

En el presente capítulo se documenta y presentan los resultados de la primera experiencia realizada el año 2019, la cual sienta la base de los posteriores estudios.

DESARROLLO DEL CAPITULO

Antecedentes Teóricos y/o de carácter empírico que sustenta el capítulo

El avance tecnológico que ha experimentado la sociedad desde fines de la década de 1980 con la invención de la web por parte de Tim Berners Lee y que conlleva a lo que conocemos como la WEB 1.0, sitios que permitieron la consulta de contenido/información por parte de los usuarios en el internet (Espinoza et al., 2021), para luego durante inicios de la década del 2000 añadir una capa extra y llegar a la WEB 2.0, en donde el flujo de información pasa a ser bidireccional y los usuarios de internet ya no son meros consumidores de contenido, sino que se transforman en generadores de contenido mismo (García, 2016), acuñándose para ellos el término de prosumidores (Toffler, 1989).

Sin profundizar en la evolución de la web, la 2.0 significó una masificación de la información a la cual pueden acceder a las personas, siendo Wikipedia uno de sus mayores símbolos en términos de investigación y las RR.SS. en términos de interacción. Este mayor acceso nos sitúa en lo que se ha denominado la Sociedad Digital, la cual podría decir que posee dos características que la resumen 1) las personas poseen un mayor número de medios a los cuales puede acceder en búsqueda de información que le sea de su interés y 2) la figura del profesional/experto como aquel que posee el conocimiento para clarificar las dudas y/o ejecutar labores requeridas por las personas se encuentra cada vez más diluido y puesto en tela de juicio (Genis Roca - La sociedad digital, 2012).

La invención de la WEB como se puede apreciar generó y sigue generando cambios en como la sociedad realiza los negocios, interactúa en comunidad, accede información, intercambia ideas y por ende genera conocimiento, por lo que es importante replantear el como realiza cada una de las actividades de

nuestra vida (Berners-Lee & Fischetti, 2000). Lo anterior se refuerza con declaraciones del Consejo y el Parlamento Europeo, como a su vez de la UNESCO, quienes consideran que la alfabetización y habilidades informacionales son competencias críticas en la sociedad moderna (Reyes-Lillo & Hernandez-Garrido, 2020).

Lo anterior es un indicio de que el docente (en su rol) y el aula de clase (como lugar) ya no son el único medio del cual disponen estudiantes para acceder al conocimiento que requieren para su formación profesional en el mundo universitario.

Profundizando respecto al proceso de aprendizaje en las aulas, uno de los métodos mayormente utilizados es la clase magistral, consistente en la explicación de contenidos de forma teórica y/o expositiva por parte del docente (Jiménez Álvarez et al., 2019). Algunos problemas de dicho método es que fija una actitud pasiva por parte del alumno, dado que la absorción del aprendizaje se realiza mediante la escucha simplemente, lo que impide alinear la motivación del estudiante con el quehacer de la cátedra y genera cuestionamientos en los mismos en cuanto a la relación calidad-costos asociada a la educación que reciben (Pickles, 2016).

Mantener inalterable las estrategias de enseñanza-aprendizajes seguidas por las Instituciones y sus docentes y aferrarse a metodologías clásicas como lo son la clase magistral no es una verdadera opción en los tiempos actuales, ya que, complementando lo ya expuesto y sumado a los nuevos paradigmas educativos que han surgido, en la actualidad el captar la atención y el interés de los alumnos en el aula de clases es un desafío e imperativo para todo proceso educativo que busque el aprendizaje efectivo como resultante. Considerando dicho contexto es que existe una necesidad de innovar en las metodologías de enseñanza-aprendizaje empleadas y que permitan responder de manera adecuada a los nuevos desafíos y aprovechar el hecho de ser individuos sociales y los recursos de vivir en una sociedad tecnológica del conocimiento.

De aquí nace la necesidad de investigar metodologías que permitan capturar la atención y el interés de estudiantes, pero de paso generar entre si mismos relaciones interpersonales; la ludificación y el trabajo colaborativo son el foco de dicha investigación.

En cuanto a la ludificación educativa con foco en la Educación Superior es un término que no se encuentra acotado del todo, careciendo de una definición

concreta sobre qué es lo que se debe entender exactamente de ella (Lozada Ávila & Betancur Gómez, 2017). Algunos estudios de tipo exploratorio han arrojado la existencia de una subjetividad entorno a la definición o, dicho de otra forma, una serie de definiciones sobre qué se debe entender cuando hablamos de ludificación. Aunque, en términos generales, se reconoce como un esfuerzo válido que los docentes pueden realizar para mejorar la experiencia de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje (Seaborn & Fels, 2015).

A pesar de las múltiples aproximaciones teóricas al concepto, es posible aun así establecer un marco o un conjunto de lineamientos bases sobre elementos que se deben considerar al momento de plantear la ludificación en la educación. Algunos lineamientos son el rescatar la esencia de los juegos, o, dicho de otra forma, la utilización de juegos o mecánicas de los mismos en contextos que no son juegos precisamente (Tsay et al., 2018). Algunos ejemplos serían:

- La utilización de insignias que vayan reconociendo públicamente el progreso y/o participación de los estudiantes a lo largo de la asignatura, lo cual estadísticamente ha sido validado y ha permitido concluir que el impacto de dicho reconocimiento incide en el comportamiento y motivación que los alumnos exhiben en las asignaturas (Hakulinen et al., 2015).
- Lo realizado por el Tecnológico de Monterrey, en donde se ludificó un curso de primer semestre, clasificando las actividades de ludificación en distintos tipos de aprendizaje (teaching games), de simuladores, con mensaje (meaningful games) y prácticos (purposeful games), luego de lo cual se determinó que existen resultados beneficiosos, como lo son un mayor involucramiento de los estudiantes en las clases y en el proceso de aprendizaje en general, pero que existen consecuencias negativas que se deben de manejar, como lo son los vicios que pueden darse en las mecánicas de juegos que permitan a los estudiantes mediante trampas avanzar, un mayor desgaste del docente si no planifica y/o automatiza las dinámicas y registros asociados (Bores Rangel et al., 2014).

Lo anterior, respecto a la incidencia que la ludificación puede tener sobre la motivación de los estudiantes, la cual puede verse aumentada producto de un mayor compromiso e interés en las temáticas vistas en clases (Prieto Andreu, 2020), producto de lo el cual es posible establecer el surgimiento de un mayor

involucramiento por parte de estos en las cátedras y sus horas lectivas y por consiguiente en la tasa de aprendizaje efectivo que son capaces de alcanzar (Borras-Gene et al., 2016).

Teniendo y conociendo el impacto que genera la ludificación en la motivación del alumno y en el involucramiento que este puede llegar a generar en el desarrollo de las horas lectivas de clases, es preciso indicar que dicho efecto puede atribuirse a las dinámicas o características intrínsecas que poseen los lineamientos bases que conforman la ludificación derivados de los juegos en general. En este sentido, algunos elementos pueden ser los desafíos o las competiciones que se generan dentro de estos, pudiendo tener incidencia en el involucramiento que deciden adoptar los alumnos durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en las cátedras, mejorando de paso su nivel de satisfacción con el proceso mismo (Martí Parreño et al., 2015).

Agregando a lo ya mencionado, el enfoque lúdico educativo, a pesar de ser positivo, es invalidado como una de estrategia que surja o responda a los patrones de un proceso de innovación, siendo catalogada simplemente como un re envasado o maquillaje de estrategias de aprendizaje tradicionales (Wiggins, 2016). En base a lo anterior, es posible establecer que, a pesar de existir una mirada un tanto crítica en cuanto a su real estatus de innovación, la ludificación es parte de las oportunidades disponibles para ser empleadas en el ámbito de la educación como herramienta que permita al docente hacer frente a una realidad cada vez más adversa en las aulas de clases, donde una mayor valoración del tiempo propio por parte de los alumnos, sumados a mayores facilidades de acceso a la información de forma inmediata a través del uso del internet y equipos móviles, son escollos que se deben saber sortear por parte del docente para seguir validándose en su rol de facilitador y por consiguiente como un actor relevante del proceso educativo en la sociedad.

En cuanto al trabajo colaborativo, en primer lugar hay que mencionar que su diferencia respecto del trabajo individual o de un simple trabajo grupal, es que en este se busca que los miembros que conforman el grupo de trabajo, logren alcanzar aquello que en el mundo de los negocios se denomina como un estado de sinergia, es decir, que los beneficios que se obtienen en base a los aportes que cada uno realiza para la obtención del objetivo comunitario, sea mayor al que hubiesen obtenido sumando simplemente el resultado del trabajo que cada

uno de ellos lograrían de haber actuado de forma aislada. De aquello podemos desprender que el trabajo colaborativo nace y se nutre de las interacciones que realicen los miembros que lo estén desarrollando, marcando una diferencia absoluta con una simple segmentación o división de tareas.

Respecto a su aplicación en la educación, puede ser a nivel de discusión de ideas a nivel teórico, como en el acompañamiento y discusión en términos prácticos, esto según el modelo conversacional que establece los tipos de ciclos de aprendizaje basados en la interacción entre Docente-Alumno y Alumno-Alumno en diferentes niveles (Laurillard, 2012).

Para un adecuado aprendizaje de las temáticas que se busquen abordar mediante el trabajo colaborativo, se deben tener en cuenta que:

- Como primer paso, los alumnos sean capaces de realizar una coordinación de acciones en sus grupos de trabajo, la cual requiere que sean conscientes en que deben de crear un plan de trabajo, realizar una distribución de tareas o responsabilidades a cumplir por cada uno de los integrantes e interactuar y retroalimentar sus trabajos. De esta manera, podremos afirmar que los individuos que conforman el grupo pertenecen al mismo, compartiendo objetivos y responsabilidades en común (Pérez et al., 2015).
- La colaboración al interior de un grupo lleva aparejada tres elementos claves que deben darse en la convivencia de los individuos mientras realicen el trabajo: 1) la interacción entre los miembros se da dentro de un contexto de horizontalidad, 2) la sincronía de la interacción producto de los esfuerzos mancomunados para el logro de un objetivo comunitario y 3) la negociación o intercambio de ideas como un proceso continuo (Rodríguez Araya & Fontana Hernández, 2014).

En cuanto a los componentes del aprendizaje que permiten el trabajo colaborativo y que deben ser incorporados explícitamente a cada dinámica y sesión que el docente conciba bajo este enfoque, tenemos que:

- La interdependencia positiva, donde el docente debe de plantear una tarea y objetivo grupal claro, que indique a los alumnos que el trabajo mancomunado es la forma de alcanzar el propósito planteado inicialmente.

- La interacción cara a cara estimuladora, que consiste en que los alumnos trabajen en conjunto y sean capaces de apoyar, complementar, alentar y retroalimentar positivamente el trabajo de sus pares, notándose en este punto que el trabajo colaborativo difiere como bien habíamos dicho inicialmente de una simple segmentación o división de tareas que unan sus resultados para la obtención de un producto final.
- La responsabilidad individual y grupal, en donde cada estudiante asume responsabilidades individuales que contribuyen al logro del grupo. El estudiante entiende que la forma de alcanzar la meta no se cimenta sobre la base de aprovecharse del trabajo del otro, sino que su obtención nace del trabajo mancomunado y el grado de cohesión y responsabilidades que se logren mediante el mismo.
- Técnicas interpersonales y de equipo, que consiste en que el alumno debe dominar habilidades de comunicación interpersonales, que facilitan por ende la coordinación de acciones producto de una mejor comunicación del pensar y hacer entre los miembros.
- Evaluación grupal que son adquiridas por los alumnos, en las que se requiere que los estudiantes sean capaces de evaluar el trabajo realizado por sí mismos y sus pares, identificando aquello que contribuye al logro del objetivo comunitario y aquello que no está dando resultado, logrando de esta manera modificar las conductas y realinear el trabajo del grupo en pro de la meta fijada. Este aspecto puede ser uno de los más complejos de evaluar dependiendo de la idiosincrasia de los miembros, ya que requiere la capacidad de evaluar, cuestionar y replantear el trabajo propio realizado.

Son estos 5 elementos una base que refleja el nivel de compromiso y habilidades interdisciplinarias que los estudiantes deben de alcanzar, a través de las cuales el docente logra una formación profesional más allá de lo estrictamente perteneciente a su área del conocimiento (Johnson et al., 1999). Dando así al proceso de enseñanza aprendizaje realizado por el docente un carácter, vale la redundancia, interdisciplinario y a su vez social, ya que los 5 elementos abordados son a su vez la base de los miembros de una sociedad capaz de trabajar de forma conjunta en la búsqueda de alcanzar el cumplimiento de objetivos deseados por la misma en su totalidad o gran mayoría.

Regresando al carácter multidisciplinario del trabajo colaborativo, esto es debido a la contribución de la formación profesional o socio-individuo que genera el trabajo colaborativo, es que este, más que ser simplemente un medio para la transmisión de conocimientos disciplinares, es un promotor de las relaciones interpersonales que son capaces de alcanzar los individuos, lo que genera el resultado de potenciar el aprendizaje, debido a una mayor asimilación resultante de la interacción de las temáticas tratadas entre los estudiantes (Gómez, 2016).

En base a lo mencionado, el impacto en el aprendizaje que genera el trabajo colaborativo se debe a la influencia que este genera en la capacidad de interacción, en la motivación, en el procesamiento cognitivo de la información y la capacidad de integración y cooperación social que alcanzan los estudiantes (Pérez et al., 2015).

Cabe destacar y recordar, a modo de concluir lo referido a las características y bondades del trabajo colaborativo, que el aprendizaje es un proceso que se da naturalmente entre las especies y el ser humano no es la excepción. Dicho proceso, al ser parte inherente de la biología, solo puede materializarse de forma óptima siguiendo las conductas que son intrínsecas a nuestra esencia como individuos sociales, es decir, el aprendizaje verdadero solo puede darse en base de la interacción social que realicemos, comprendiendo y brindando la colaboración que nuestro entorno nos exige y que nosotros somos capaces de brindar, dejando de lado el egoísmo o los cálculos que se fundamentan en la conveniencia meramente personal (Maturana & Varela, 2003). Por lo tanto, considerar el trabajo colaborativo dentro del proceso educativo en las universidades es algo que debiese ser deseado, ya que permite no tan solo la formación de profesionales en una diversidad de disciplinas, sino que también profesionales capaces de insertarse y relacionarse adecuadamente con el entorno social que les rodea.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Para documentar y estudiar un primer piloto de la experiencia de innovación de implementación del enfoque de "Ludificación-Colaborativa" se tuvo una población de 39 alumnos de una asignatura de último año de universidad, aplicando para este caso un estudio de tipo exploratorio, cuasi experimental de tipo mixto convergente (cuantitativo – cualitativo), correspondiente a un diseño de triangulación concurrente, en donde los resultados de ambos tipos son

comparados al final, complementando la interpretación de los resultados de forma mutua (Hernández Sampieri et al., 2014).

El análisis de los datos obtenidos de los instrumentos aplicados durante la investigación para dicho propósito fue, en el caso del apartado cuantitativo, cubierto mediante la obtención de resultados relacionados a la estadística descriptiva, junto a análisis de correlación de Spearman, Chi-Quadrado y Kabba. Con respecto a la dimensión cualitativa, se utilizaron análisis basados en parte de los principios del interaccionismo simbólico, mediante el cual se complementaron los resultados cuantitativos mediante el análisis de la interpretación que los alumnos dieron a la innovación originada por el nuevo enfoque y elementos del curso en base a las interacciones que surgieron entre ellos (ver Tabla N°1, Instrumentos de Captura de datos. Fuente: Elaboración propia) (Guadalupe, 2000).

Tabla N°1: Instrumentos de Captura de datos.

Instrumento	Condiciones	Temporalidad aplicación
Notas de campo	En sala de clases.	A lo largo de la realización del proyecto.
Entrevista	En un lugar tranquilo y aislado a un numero de 6 estudiantes.	Al término de la aplicación del proyecto (una semana transcurrida mínimo)
Encuesta	En sala de clases, con una explicación previa a su aplicación y luego dejando a los alumnos solos. Sera de carácter anónimo y a todos los alumnos presentes,	Al término de la aplicación del proyecto (una semana transcurrida mínimo)
Test teórico	En sala de clases, plataforma Edmodo.	Al inicio y termino del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

En base a lo expuesto en cuanto a la problemática que origino la innovación y lo encontrado en la literatura actual en cuanto a la ludificación y el trabajo colaborativo por separados en la educación, se establecieron un conjunto de dinámicas y un nuevo sistema de calificaciones asociadas a las mismas, mediante las cuales

se estructuró y dio forma a la metodología de enseñanza y aprendizaje del nuevo enfoque “Ludificación-Colaborativa”. Las dinámicas desarrolladas (ver Tabla 2, Dinámicas Enfoque. Fuente: Elaboración propia), tuvieron distintas finalidades, siendo una de ellas de carácter diagnóstico de la situación inicial de los alumnos en temas ligados al trabajo en equipo y la coordinación de acciones, mientras que el resto busco desarrollar y evaluar en los alumnos el nivel de comprensión de los temas que se iban abordando a lo largo de la asignatura de la mano del desarrollo de capacidades de trabajo en equipo.

El orden en que se fueron implementadas cada una de las dinámicas contempladas a lo largo del proyecto fue establecido según el grado cognitivo de aprendizaje expresado en cada uno de los objetivos de las mismas (Taxonomía de Bloom), iniciando con aquellas que perseguían niveles inferiores y finalizando con aquellas de mayor nivel.

Tabla N°2: Dinámicas Enfoque.

Actividad	Objetivos
Hacer una torre alta (actividad inicio)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer el trabajo que cada uno cumple en un grupo y descubrir el nivel de contribución personal de cada alumno. ▪ Desarrollar actitudes de cooperación y creatividad.
Charla Interactiva con experto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender por parte de los alumnos las temáticas de la asignatura desde una perspectiva ajena al quehacer docente.
Diálogos grupales basados en casos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer el aprendizaje y el trabajo de pares. ▪ Expresar ideas y generar consensos grupales para la formulación final de análisis y soluciones.
Presentaciones de capítulos y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar la literatura e información disponible y expresarla a una audiencia de pares. ▪ Expresar ideas y generar consensos grupales para la formulación final de análisis y soluciones.
Muro de Ideas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer conceptos/ideas principales relacionadas a los textos. ▪ Diagramar relaciones existentes entre los conceptos e ideas establecidas. ▪ Reconocer el aporte del trabajo entre pares.
Foros de Rol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar la literatura e información disponible y preparar y realizar una exposición de la misma a una audiencia de pares. ▪ Reconocer el aprendizaje y el trabajo de pares.

Actividad	Objetivos
	<ul style="list-style-type: none"> Comprender las temáticas tratadas y formular preguntas que aclaren aspectos de las mismas.
Foros web	<ul style="list-style-type: none"> Expresar opiniones entre pares para la construcción de aprendizajes grupales.
Afiche Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> Crear una campaña de concientización ligada a los temas de la asignatura. Evaluar el trabajo y aporte de sus pares y el propio. Emplear la creatividad y la integración con otros aspectos del rol del Ingeniero Comercial, como lo son el Marketing y los RR.HH. Reconocer el aprendizaje y el trabajo de pares.

Fuente: Elaboración propia

El nuevo enfoque también conlleva un cambio del sistema de calificaciones, buscando mantener una coherencia entre la metodología y la evaluación formal del estudiante, motivo por el cual se optó por generar un sistema de puntuaciones acumulativas a lo largo de la realización de las dinámicas, enmarcado en un concurso denominado "Lidera la Empresa", en la cual los alumnos en base al puntaje que iban acumulando lograrían medallas y escalarían posiciones al interior de una empresa ficticia, comenzando con el rol de Estudiante en Práctica y la posibilidad de alcanzar el cargo de CEO (ver Tabla 3, Tabla de Puntajes. Fuente: Elaboración propia).

Tabla N°3: Tabla de Puntajes.

Tramo Puntos	Cargo (Nivel)	Insignia
0 - 60	Estudiante En practica	
61 - 80	Trainee	
81 - 99	Asesor Estratégico	
100 - 120	Gerente de División	
Mayor a 120	CEO (Gerente General)	

Fuente: Elaboración propia

La totalidad de puntos disponibles eran 142, de los cuales 122 se encontraban distribuidos entre las diferentes dinámicas establecidas en la asignatura, mientras que los restantes eran entregados de forma proporcional a la asistencia que el alumno haya registrado según la totalidad de las clases de la asignatura que se dictasen durante el periodo de estudio, correspondiendo 20 puntos para una asistencia del 100%, estableciéndose de paso una asistencia totalmente voluntaria, en donde cada estudiante decidiría, sin verse sometido a un porcentaje "x" mínimo de asistencia.

El puntaje acumulado por el alumno al término del periodo fue convertido a calificación, considerando para este fin que 100 puntos se traducen en una calificación máxima de 7,0 y que el resto fue evaluado considerando un nivel de exigencia del 60%, lo que, por ejemplo, sitúa la calificación 4,0 en la cantidad de 60 puntos y la calificación 1,0 en 0 unidades. Esta calificación obtenida por el sistema de puntaje equivalía al 55% de la asignatura, quedando el 45% restante asignado a una evaluación final integral de los tópicos de la asignatura. Esta evaluación final fue subdividida en 3 evaluaciones:

- Test de alternativas, con una ponderación del 50%, cuyo propósito fue evaluar el nivel de aprendizaje del alumno en cuanto a los contenidos teóricos contemplados en el curso. El set de preguntas utilizado fue el mismo empleado en el test de diagnóstico (antecedente que los alumnos desconocían). La razón de esto, fue con el propósito de poder determinar y cuantificar el nivel de aprendizaje que el alumno haya logrado en los temas que comprende la asignatura.
- Coevaluación, con una ponderación del 20%, en la cual los estudiantes evaluaron el desempeño de sus pares y el propio en la actividad "Afiche Colaborativo".
- Afiche Colaborativo, mencionado y explicado en la "Tabla 2, Dinámicas Enfoque. Fuente: Elaboración propia.", cuya ponderación fue de un 30%.

PRINCIPALES RESULTADOS

Como primer resultado tenemos la encuesta docente, en la cual la asignatura alcanzo un promedio de 4,5, siendo superior en 0,5 puntos al promedio del área en la Carrera y, en cuanto a comentarios, estos destacaban la metodología, los temas del curso, la labor docente y la capacidad de generar interés por temas que podrían de primeras no serlos.

Ahora, considerando el análisis propuesto de los datos que formarían parte de la investigación, que en el caso de los cuantitativos fueron alimentados por las evaluaciones de los test, la tabla de puntajes, la asistencia y la encuesta de satisfacción. En el caso de los resultados derivados de la aplicación de los test teóricos, los resultados (ver Tabla 4, Resultados Test teóricos. Fuente: Elaboración propia) indican que se produjo un mayor dominio de temas de parte de los alumnos respecto de los contenidos que abarcaron el Programa de la Asignatura, apreciándose que en la medición inicial ni el promedio ni la mediana del curso alcanzaron el 60% de suficiencia y que solo el 14,7% de los alumnos superaban dicho nivel. Esta situación cambió drásticamente en la medición de cierre, en la cual la totalidad del alumnado supero el nivel de suficiencia establecido por la universidad, alcanzándose una mediana del 85,7%, que al aplicarse su conversión a una escala de nota de 1 a 7, se obtiene una calificación global del curso de 6,0.

Tabla N°4: Resultados Test teóricos.

Mediciones	Aplicación Diagnostica	Aplicación Final
Promedio	49,3%	86,5%
Mediana	47,1%	85,7%
Máximo	67,6%	97,1%
Mínimo	32,4%	65,7%

Fuente: Elaboración propia

Una situación similar, en términos de favorables, fue posible apreciar en los registros de asistencia y puntuación de los alumnos en el juego "Lidera la Empresa", en donde en el primer caso, a pesar de tratarse una asignatura con asistencia liberada, el porcentaje promedio fue de un 90,3%, en donde el nivel más bajo correspondió a las dos últimas jornadas, registrándose en ambas un 84,6%, mientras el mayor registro correspondió a una jornada en donde se alcanzó un 97,2% de asistencia global. Respecto a los puntajes obtenidos por los alumnos, la mediana del curso fue de 98 puntos (siendo los puntajes extremos de 36 y 121), junto a lo cual los niveles más alcanzados fueron los de Asesor Estratégico y Gerente de División (ver Tabla 5, Distribución "Lidera la Empresa", Fuente: Elaboración propia), este último otorgando la calificación máxima de 7,0. Un aspecto a destacar es que el 41% de los alumnos acumularon un puntaje superior al necesario para alcanzar la calificación máxima, lo que puede interpretarse en que el interés de participar en las actividades de la asignatura iba más allá de la calificación formal.

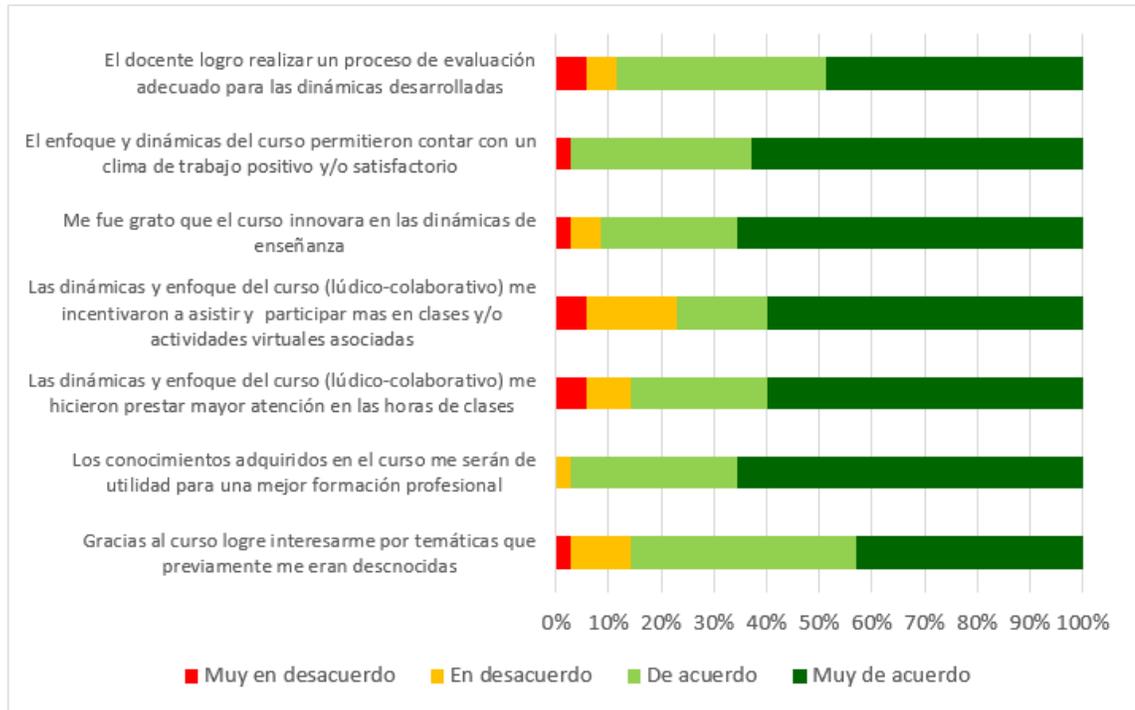
Tabla N°5: Distribución "Lidera la Empresa".

Cargo	N° Alumnos
Alumno En Practica	3
Trainee	2
Asesor Estratégico	18
Gerente De División	15
CEO (Gerente General)	1

Fuente: Elaboración propia

Como último resultado en términos cuantitativos, tenemos aquellos referidos a la encuesta de percepción y satisfacción aplicada a los estudiantes al término del semestre, una vez ya conocidas las calificaciones finales. En esta se registró que un 94% de los estudiantes recomendarían un curso basado en el enfoque "Ludificación-Colaborativa", cifra que se condice con los resultados referentes al nivel de conformidad respecto a la asignatura, en donde un 97% expresa estar muy conforme o conforme (51% y 46% respectivamente) y que tan de acuerdo estaban con una serie de afirmaciones positivas entorno a la influencia del enfoque en el desarrollo del curso (Gráfico 1, Resultados Encuesta. Fuente: Elaboración propia).

Gráfico N°1: Resultados Encuesta.



Fuente: Elaboración propia

Respecto a los análisis de correlación de Spearman aplicados entre la evaluación de cada una de las dinámicas contempladas a lo largo del curso y el nivel de satisfacción respecto al trabajo colaborativo logrado en el curso, tenemos que, habiéndose planteado una hipótesis nula que establecía que no existe correlación entre los niveles de satisfacción que los alumnos expresan respecto al trabajo colaborativo y el de las propias dinámicas, es posible rechazarla, ejemplificando esto con que un 89% señaló un nivel 5 o 4 para las dinámicas realizadas, donde de las 6 analizadas, 4 presentaron niveles de correlación significativa, de tipo moderada, lo que puede expresarse como que los objetivos de aprendizaje establecidos para las dinámicas fueron acordes al trabajo desarrollado. Si esto lo complementamos con el análisis de Chi-Cuadrado, destaca el Muro de Ideas, una de las actividades que, junto con el afiche colaborativo, son ejemplos de este nuevo enfoque en su máximo despliegue.

En el caso de los análisis cualitativos, estos fueron realizados a las notas de campo, registros de video, preguntas abiertas en encuesta y entrevistas semi

estructuradas, de las cuales en el caso de los dos primeros instrumentos se pudo constatar el cambio que fueron experimentado los estudiantes a medida que transcurría el semestre, desde una situación que se caracterizó por un bajo nivel de participación y de coordinación de acciones entre ellos al momento de realizar las actividades propuestas por el docente, siendo un ejemplo de este inicio la actividad de diagnóstico "Hacer una torre alta", donde los estudiantes tuvieron problemas con el uso del tiempo, en la delegación de funciones al interior de los grupos que conllevó a una duplicidad de trabajo, incapacidad de realizar una planificación conjunta del trabajo a realizar, siendo reemplazada por una suerte de "competencia" sobre la idea de quien predominaba, generándose por ende una entropía más que una sinergia entre los estudiantes.

Más adelante en el curso este tipo de situación cambió diametralmente, evidenciada en instancias como: 1) preguntas entre pares, donde más de un tercio de los alumnos realizaba más de una pregunta, siendo que solo la primera otorgaba puntaje dentro del sistema de evaluaciones (participación e interés); 2) discusiones de ideas como el "Muro de Ideas", destacándose esta por el nivel de participación, discusión de ideas, logros de consensos entorno a propuestas e interés en la actividad, al punto tal de que los alumnos, sin solicitarlos, permanecieron en el aula de clases 20 minutos más allá de la hora de término, solamente para lograr un consenso en torno al resultado final que se les solicitaba, el cual a pesar que jamás recibió una observación por parte del docente, ellos decidieron modificarlo en reiteradas ocasiones hasta sentir ellos mismos un grado de conformidad con la propuesta; y 3) la actividad final "Afiche Colaborativo" en donde el curso debía trabajar como una sola unidad, los estudiantes de forma espontánea establecieron roles, delegaciones de tareas aprovechando las capacidades de cada uno junto con una constante retroalimentación, capacidad de escuchar e integrar ideas, lograron en un tiempo menor al establecido concretar la serie de productos solicitados por el docente.

Otro aspecto que quedó evidenciado en las notas de campo se registró en la tercera actividad respecto a la asignación de puntajes asociadas a las mismas, en donde correspondía asignar un puntaje mayor a quienes procedían a exponer en público las conclusiones del grupo en que participaron. Aquí de un total de 4 grupos, en 2 la persona que salió a exponer (jamás se indicó una limitante de quienes exponían) solicitó que la asignación del puntaje fuese al grupo completo o de lo contrario optaba por renunciar al mismo, ya que indicaban que, si no fuese por el trabajo de los demás, ellos no podrían estar allí. Esto es un cambio de

actitud que evidencia una mayor valoración del trabajo de sus pares y que obligo a modificar las posteriores actividades en la forma en que asignaban sus puntos.

Continuando con el análisis de otro de los instrumentos, para las preguntas abiertas de la encuesta se realizó una saturación de términos en función de lo que los alumnos asociaron con el enfoque, específicamente en 3 ámbitos: ¿Qué asocian a lo colaborativo?, ¿Qué asocian con lo lúdico? y ¿Por qué recomiendan el enfoque Ludificación-Colaborativa? Para la primera pregunta casi el 50% de los aspectos mencionados se relacionaban con el trabajo de pares y la sinergia de ideas (ver Tabla 6, Categorías Trabajo Colaborativo. Fuente: Elaboración propia) ["Aprender a escuchar las opiniones del resto, enfocarse a solucionar los problemas más que dar ideas para figurar sobre el resto y saber reconocer las ideas de otros que pueden ser mejores que las propias" (encuesta 13)]. El trabajo de pares sumado a la sinergia que se alcanza cuando se logra trabajar como un equipo que comparte un objetivo en común permite en alcanzar mayores niveles de aprendizaje entorno a los temas ligados a las actividades ["el poder trabajar en equipo y poder aprender de todos ayudo a que el aprendizaje se interiorizara de mejor manera" (encuesta 20)].

Tabla N°6: Categorías Trabajo Colaborativo.

Etiquetas	Frecuencia
Trabajar Con Pares	19
Sinergia De Ideas	13
Comunicación	7
Colaboración	5
Respeto	5
Roles De Grupo	4
Entendimiento	3
Participación	3
Participación Grupal	3
Liderazgo	2
Confianza	1
Conocer A Pares	1
Organización De Trabajo	1

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la pregunta sobre qué aspectos les hicieron sentir que estaban cursando una asignatura con elementos lúdicos, un 28% de los comentarios lo asociaban al tipo de actividades en sí mismas (ver Tabla 7, Etiquetas elementos trabajo lúdico, Fuente: Elaboración propia.). [“interacción con otros compañeros que no pertenecen al círculo cercano; llevar el aprendizaje por medio del aprender haciendo y gestionar los equipos para lograr resultados de una forma distendida” (encuesta 11)] - [“Trabajo colaborativo, Diferentes tipos de metodologías de enseñanza, Uso de Role Play y entrega de “poder” a los alumnos para enseñar” (encuesta 26)]. Las actividades realizadas también consideraron que eran un cambio respecto a lo que habían visto en otras asignaturas y de lo que esperaban en un principio al momento de inscribirse en la asignatura, destacando el hecho de que permitían integrar a todo tipo de alumnos y hacerlo participes [“INCLUSIVO, DISTINTO, DISRUPTIVO” (encuesta 23)].

Tabla N°7: Etiquetas elementos trabajo lúdico.

Etiqueta	Frecuencia
Actividades	18
Role Play	9
Materiales	6
Dinámico	5
Tecnología Interactiva	4
Mejor Aprendizaje	4
Innovación	4
Divertido	4
Motivación	3
Participación	2
Ambiente Grato	2
Multiculturalidad	1
Intercambio De Ideas	1
Interacción	1

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la pregunta final, más de un 50% de los comentarios mencionaban que el enfoque dado en el curso era "Agradable" y les generaba "Motivación" (ver Tabla 8, Etiquetas recomendación del curso), ["muy buena metodología de aprendizaje, dan ganas de venir a clases y se recuerda con mayor facilidad los temas aprendidos en cada sesión" (encuesta 3)]. Los comentarios reiteraban el hecho de que tuvieron un buen aprendizaje gracias al enfoque empleado, facilitando la comprensión teórica que implica el uso y riesgos de las TIC en las Organizaciones, sumado a la facilidad de establecer una comunicación con el resto de los estudiantes de la cátedra ["Excelente forma de entregar los conocimientos sobre Tecnología para la información, su proceso de absorción y de como podemos hacerla mas segura." (encuesta 13)] – ["Lo que más rescató del curso es el que se motivará la participación de todos los alumnos, todos tenemos opiniones pero no siempre se expresan, y instancias cómo estás permiten que ellos den a conocer su parecer en ciertos temas, lo cual puede repercutir para que participen más en otros ramos" (encuesta 11)] – ["Espero que siga con la forma de enseñar lúdica, dado que esto permite una mejor colaboración curso-profesor y ayuda a los alumnos a prestar mayor atención a los temas tratados en clases" (encuesta 15)]. La innovación experimentada en la asignatura se considera adecuada para lograr captar el interés de los estudiantes en el aula, involucrándolos y otorgándoles un protagonismo que va más allá de simples oyentes, agradeciéndose el hecho de que se busquen nuevas metodologías para abordar los contenidos que forman parte de las asignaturas universitarias ["Considero que la manera en que se desarrolló el curso está a la altura de las nuevas generaciones, una generación en la que nos aburre tener clases siempre de la misma manera, en donde debemos ser espectadores de lo que nos dicen. Me parece bien, que existan profesores que se adapten a las nuevas exigencias y sean flexibles." (encuesta 27)].

Tabla N°8: Etiquetas recomendación del curso

Etiqueta	Frecuencia
Agradable	10
Motivación	5
Comunicación	4
Innovación	3
Mejor Aprendizaje	3
Actividades Obligatorias	2
Invasión De Tiempo	1

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, finalizando el análisis cualitativo, están los resultados obtenidos de las entrevistas semi estructuradas realizadas a un total de 6 alumnos (3 hombres y 3 mujeres), en donde sus respuestas estuvieron relacionadas mayoritariamente con la satisfacción (35%), el trabajo colaborativo (22%) y el aprendizaje (18%), todos en términos positivos que se fueron logrando en el curso (ver Tabla 9, Etiquetas Entrevistas, Fuente: Elaboración propia).

Tabla N°9: Etiquetas Entrevistas

Etiqueta	Frecuencia
Satisfacción	24
Trabajo colaborativo	15
Aprendizaje	12
Atención y Ritmo de clases	7
Interés por los temas	6
Lúdico	4
Comentario final	0

Fuente: Elaboración propia

En mayor detalle, la aplicación del enfoque fue percibida como una innovación con propósito y utilidad, ya que basado en las experiencias educativas que acumulan durante su vida universitaria, lo vivido durante el transcurso de la asignatura logra diferenciarse de dichas experiencias en términos positivos, porque mejoran el aprendizaje, la expresión de ideas y la convivencia [“Es importante reconocer la intención de hacerlo distinto, es importante que en enseñanza se busquen formas nuevas de enseñar. Algo distinto a que alguien adelante y otros al frente, pasar la materia, pero no necesariamente en enseñarla. Las dinámicas de este curso en varios sentidos si funcionan, destacando el Muro de Ideas” (entrevista 1)] – [“Fue entretenido, aprendí a trabajar en equipo, conocer a más personas. En un principio que esto era una locura, pero luego vi que era una actividad entretenida y de aprendizaje “(entrevista 2)] - [“Uno está acostumbrado a ramos donde el profesor habla hacia nosotros. Este curso me fue interesante porque era dinámico producto de ser más colaborativo y lúdico, lo que lo hizo muy atractivo” (entrevista 4)] – [“En otros cursos siempre es un profesor escribiendo en la pizarra o pasando un PowerPoint, pero aquí había que estar participando constantemente y eso hacía que yo me metiera más en el tema, los cuales además eran interesantes, como lo son la tecnología y el trabajo en equipo...desde el primer minuto recomendaba el curso a mis compañeros de otras secciones, porque lo que vi me gusto” (entrevista 6)]. Analizando estas percepciones y vinculándolas con el diseño del enfoque, se puede incidir que dicha percepción se debe a que siempre se buscó posicionar al alumno en un rol más protagónico en cuanto al desarrollo de la asignatura; otorgándoles mayores espacios de participación, invitándolos a formular y plantear opiniones respecto a casos y situaciones (derivadas de ficciones como de hechos reales), planteando el trabajo y la comunicación entre pares como elemento central para la obtención de soluciones más enriquecidas, producto de una mayor diversidad de opiniones y análisis de puntos de vistas, lo que repercute además en un interés en los temas más allá de la propia cátedra [“Algunas dinámicas me sorprendieron y me levantaron y llevaron a buscar más información, como fue el caso de DaVinci” (entrevista 3)]. Profundizando en cuanto al impacto que tuvo el trabajo entre pares, en palabras de los propios alumnos y alumnas, este influyo positivamente en el desarrollo de sus habilidades sociales al momento de interactuar con otras personas, en donde según el análisis de algunas frases tenemos que:

- Ahora se consideran más respetuosos y receptivos al momento de escuchar las opiniones de otras personas ["Aprender a trabajar con gente que no es tu amigo es bastante positivo, ya que los trabajos que uno realiza no siempre son con quien uno escoge. Además, al existir un objetivo o meta lleva a que cada uno de lo mejor de sí." (entrevista 6)]
- Les permitió conocer mejor e interactuar con personas con las cuales anteriormente no se habían relacionado, a pesar de haberlos tenido como compañeros de curso durante 5 años.
- Les entrego herramientas para lograr mejores trabajos en equipo, mencionando, por ejemplo; la asignación de roles, la definición de objetivos y metas compartidos, la capacidad de lograr consensos, entre otros.
- Generar ambientes de trabajos colectivos gratos, que propicien y aprovechen la participación de los miembros de un equipo de trabajo ["La colaboración y cocreación es un factor super clave para lograr objetivos alcanzables y concretos. El enfoque me entrega herramientas para el trabajo en equipo y aplicable a mi profesión" (entrevista 2)].
- Tuvo un impacto más allá de lo académico, influyendo positivamente en términos personales en cuanto a la importancia y la capacidad de relacionarse con otras personas ["Como ingenieros comerciales debemos saber trabajar con personas que no conocemos y en equipo, aspectos que las dinámicas ayudaron a trabajar... aprender a trabajar con gente que no es tu amigo es bastante positivo, ya que los trabajos que uno realiza no siempre es con quien uno escoge. Además al existir un objetivo o meta lleva a que cada uno de lo mejor de sí" (entrevista 5)]

Algunas otras implicancias que generaron los aspectos relacionados a la innovación percibida por los alumnos fueron:

- Considerar que tuvo un impacto positivo en el nivel de aprendizaje obtenido, producto del hecho de la constante aplicación de los contenidos tratados en la formulación de soluciones y a los espacios de intercambio de opiniones con sus compañeros.

- Incidir en términos positivos al momento de decidir la asistencia o no a las horas de clases presenciales, producto del grato ambiente que se generaba, el aprendizaje efectivo que percibían que se lograba en dichas instancias y al querer avanzar en la clasificación del concurso "Lidera la Empresa".

Por último, en cuanto a la opinión en general que poseen de la aplicación del enfoque, destacan que se aprecia un sentido y una lógica detrás de cada actividad, que no solo busca realizar una clase más entretenida, sino que en realidad busca realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje distinto y a la vez efectivo, involucrando a todos los alumnos ["La metodología de aprendizaje del enfoque es la más adecuada, ya que fueron más allá, ya que intentaron incluir a quienes les interesaba el tema como a los que no, incluyendo aristas diversas del mundo de los negocios" (entrevista 4)] – ["Me pareció acertado el curso con las dinámicas y participación del curso, aprendí bastante y tengo más dominio de las tecnologías" (entrevista 2)].

CONCLUSIONES

En base a lo expuesto, tanto de los resultados de los datos cuantitativos como cualitativos, es posible afirmar en general que la implementación del Enfoque "Ludificación-Colaborativa", trae consigo resultados que favorecen y aportan al desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior, y que además cumple con uno de los principios fundamentales de todo sistema educativo, contribuir no tan solo a la formación de individuos poseedores de conocimientos, sino que también a individuos que sepan interactuar y desenvolverse en una sociedad, tomando conciencia del otro. Esto es evidenciable dado los siguientes resultados y conclusiones obtenidas:

- El enfoque logró generar en los alumnos el interés por asistir a clases (casi un 90% de asistencia global), participar en las mismas (aspecto evidenciado en las menciones de los estudiantes en las encuestas y entrevistas, como también en el hecho en que más de un 40% logró un puntaje igual

o superior al necesario para la calificación máxima) y ahondar y/o interesarse en los temas tratados (sobre un 80% señala estar "de acuerdo/muy de acuerdo" en que el curso generó ese efecto en ellos).

- Los alumnos se muestran satisfechos con la realización del curso, afirmación basada en el análisis de las entrevistas y preguntas abiertas de la encuesta, junto con los resultados numéricos de esta misma. Donde a su vez los estudiantes consideran que cada una de las metodologías y dinámicas aplicadas en el curso le permitieron aprender los contenidos impartidos.
- El enfoque logró generar un aprendizaje efectivo en los alumnos, esto sustentando en las afirmaciones que los estudiantes expresaron en las diferentes instancias de opinión que se generaron para recoger sus impresiones, como en los resultados de las evaluaciones de contenidos, en donde al compararse los resultados del test de ingreso con el de salida, a nivel individual, como global, se obtuvieron avances, pasando por ejemplo de una mediana de porcentaje de logro de un 47,1% a 85,7%.
- Los alumnos se muestran satisfechos y valoran la implementación del enfoque lúdico-colaborativo, ya que propicia un ambiente de trabajo grato en el aula de clases, que brinda espacios de participación en los cuales la expresión de opiniones se realiza con respeto e impide la inhibición de estas.
- Se valora la realización de cambios en los procedimientos de enseñanza que realiza un docente, más cuando estos poseen un propósito concreto y son capaces de aportar al aprendizaje.
- Los alumnos expresan que ahora son capaces de trabajar de mejor manera con otras personas, debido a una mayor capacidad de escucha, comprensión y respeto por la opinión de los demás.
- El análisis basado en el interaccionismo simbólico de los datos cualitativos permitió identificar que los alumnos asociaron la asignatura y las dinámicas que se desarrollaron, como un espacio que les permitió conocer mejor a quienes les rodeaban y conocerse a sí mismo, como personas capaces de expresar opiniones y trabajar adecuadamente con personas que no necesariamente sean sus amigos.

- Las dinámicas de trabajo en equipo lograron de cierta manera generar en los estudiantes un sentimiento de alteridad, ya que se consideran individuos más capaces de interactuar con el resto, respetando, aceptando e integrando el pensar de los demás a su propio actuar y tomas de decisiones.
- Para el éxito del enfoque es preciso que las dinámicas que se vayan a incorporar se encuentren estructuradas, con reglas y propósitos claros, ya que innovaciones que solo busquen ser "entretenidas" no son suficientes para que los alumnos se sientan conformes con la asignatura y con lo que perciben de la entrega que les realiza el docente.

Los favorables resultados de este proyecto piloto sientan las bases de la estructura final del curso estudiado, el cual en una futura experiencia se espera documentar y presentar.

El innovar en la educación es una gran oportunidad que cualquier docente puede y debe de realizar en su vida, ya que al encontrarnos inmersos en un mundo dinámico que cambia constantemente, con un volumen de conocimiento que se duplica a razones ya no de siglos, sino que de años e incluso meses, y con un acceso al mismo prácticamente inmediato, con movimientos Open Access que dejaron de convertirse en una utopía para ser una realidad, es necesario e imperativo mejorar constantemente las practicas docentes que se realizan, para garantizar que la labor realizada es capaz de cumplir el objetivo de transmitir el saber que como sociedad somos capaces de generar. En este sentido, la aplicación de un nuevo enfoque, como lo es el lúdico-cooperativo, es una opción válida para fortalecer no tan solo la comprensión de contenidos temáticos en los alumnos, sino que también el sentido de ser individuos sociales conscientes, capaces de generar la alteridad entre ellos mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (2000). Tejiendo la red: El inventor del world wide web nos descubre su origen. Siglo XXI de España.
2. Bores Ranguel, E., Del Campo Sepulveda, F. M., Ibarra Castanedo, G., & Escuela de Negocios y Humanidades Tecnológico de Monterrey. (2014). Experiencias de aprendizaje significativo mediante ludificación en un curso de administración. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/269699315_Experiencias_de_aprendizaje_significativo_mediante_ludificacion_en_un_curso_de_administracion
3. Borrás-Gene, O., Martínez-núñez, M., & Fidalgo-Blanco, A. (2016). New Challenges for the motivation and learning in engineering education using gamification in MOOC. *International Journal of Engineering Education*, 32(1), 501-512. Scopus.
4. Espinosa, P. M., Miguel, A. R. S., & Olivares García, F. J. (2021). Tim Berners-Lee frente a los dueños de Internet en la era de la sobre información. *Estudios Sobre el Mensaje Periodístico*, 27(1), 365-374. <https://doi.org/10.5209/esmp.71328>
5. García, A. A. R. (2016). Las nuevas pautas para el acceso a la información. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 30(69), Art. 69. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.04.015>
6. Genis Roca—La sociedad digital. (2012, marzo 18). <https://www.youtube.com/watch?v=kMXZbDT5vm0>
7. Gómez, L. F. (2016). Intención y competencia pedagógica: El uso del aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas en secundaria/Intention and Pedagogical Competence: Use of Collaborative Learning in the Subject of Mathematics in Secondary School. *Propósitos y Representaciones*; Lima, 4(2), 133-156. <http://dx.doi.org.ezproxy.usach.cl/10.20511/pyr2016.v4n2.121>

8. Guadalupe, J. L. P. (2000). La construcción social de la realidad carcelaria: Los alcances de la organización informal en cinco cárceles latinoamericanas (Perú, Chile, Argentina, Brasil y Bolivia). Fondo Editorial PUCP.
9. Hakulinen, L., Auvinen, T., & Korhonen, A. (2015). The Effect of Achievement Badges on Students' Behavior: An Empirical Study in a University-Level Computer Science Course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 10(1), 18-29.
10. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta)*. Mc Graw Hill.
11. Jiménez Álvarez, L. S., Vega, N., Capa Mora, E. D., Fierro Jaramillo, N. C., & Miguitama, P. Q. (2019). Learning teaching styles and strategies of University Students of Soil Science. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 21(1). Scopus. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e04.1935>
12. Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós. https://www.researchgate.net/publication/265567256_El_aprendizaje_cooperativo_en_el_aula
13. Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology* | Request PDF (1.a ed.). Routledge. https://www.researchgate.net/publication/287237120_Teaching_as_a_Design_Science_Building_Pedagogical_Patterns_for_Learning_and_Technology
14. Lozada Ávila, C., & Betancur Gómez, S. (2017). La gamificación en la educación superior: Una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a5>
15. Martí Parreño, J., Queiro Ameijeiras, C. M., Méndez Ibáñez, E., & Giménez Fita, E. (2015). El uso de la gamificación en la educación superior: El caso de Trade Ruler. Universidad Europea de Madrid. <https://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4314>
16. Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El Arbol del Conocimiento, las bases biológicas del entendimiento humano (1°)*. Lumen.

17. Pérez, N. A., Cuadros, M. C., & Valenzuela González, J. R. (2015). Logro de aprendizajes significativos a través de la competencia transversal «trabajo colaborativo» en educación superior. *Voces y Silencios*; Bogotá, 6(1), 22-32.
18. Pickles, M. (2016, diciembre 4). ¿Están obsoletas las clases magistrales en las universidades? <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38084513>
19. Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación*, 32(1), 73-99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
20. Reyes-Lillo, D., & Hernandez-Garrido, C. (2020). Creating a MOOC to develop information skills during the coronavirus pandemic. *Education for Information*, 36(3), 339-343. <https://doi.org/10.3233/EFI-200007>
21. Rodríguez Araya, M. R., & Fontana Hernández, A. (2014). La estrategia de trabajo colaborativo del proyecto UNA Educación de Calidad de la Universidad Nacional de Costa Rica: Experiencia de la modalidad de talleres. *Revista Electrónica Educare*, 18(1), 193-218.
22. Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human Computer Studies*, 74, 14-31. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
23. Toffler, A. (1989). *La tercera ola* (5a. ed.). Plaza & Janés.
24. Tsay, C. H.-H., Kofinas, A., & Luo, J. (2018). Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study. *Computers and Education*, 121, 1-17. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.009>
25. Wiggins, B. E. (2016). An overview and study on the use of games, simulations, and gamification in higher education. *International Journal of Game-Based Learning*, 6(1), 18-29. Scopus. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2016010102>

GUÍA DE APRENDIZAJE INTERACTIVA PARA LA ASIGNATURA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y SUSTENTABILIDAD EN UNA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

INTERACTIVE LEARNING GUIDE FOR THE SUBJECT OF SOCIAL RESPONSIBILITY AND SUSTAINABILITY IN A UNIVERSITY OF SANTIAGO OF CHILE

Autoras y autor

Bárbara Ormeño Coronado

Licenciada en Psicología
barbara.ormeno.c@usach.cl

Natalia Romero Hernández

Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico
natalia.romero@usach.cl

Lisbeth Simón Ortiz

Magíster en gestión y Promoción del Desarrollo Local mención Innovación Tecnológica
lisbeth.simon@usach.cl

Edgar Fattori Medina

Diseñador
edgar.fattori@usach.cl

Unidad de Virtualización, Departamento de Tecnologías de Gestión y Vicedecanato de Investigación y postgrado, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: En diciembre de 2020, al comenzar el proceso de virtualización de la asignatura surge el interés de postular a este PID, orientado a fomentar la capacidad de los estudiantes de aprender autónomamente en un escenario de docencia virtual. El Proyecto de Innovación Docente: “Guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de responsabilidad social y sustentabilidad, en la facultad tecnológica de la Usach”, tiene como objetivo principal: “Diseñar e implementar una guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de responsabilidad social y sustentabilidad de la Facultad Tecnológica a fin de promover en los estudiantes

el trabajo autónomo y aprendizaje activo, así como también apoyar el proceso de virtualización de la asignatura." Para la ejecución del proyecto se aplicó una encuesta a los estudiantes ingresados en 2020 y 2021, de acuerdo a los resultados de ésta concluimos que uno de los principales usos que los estudiantes dan a internet es el de "jugar" y que las sugerencias de los estudiantes apuntaban a "casos prácticos" y que por lo tanto, sería de interés utilizar la metodología de "gamificación" y "estudio de casos" la cual utilizamos para un contenido específico del programa que es la Unidad III "Sistema Integrado de Gestión", la decisión estuvo basada en que esta unidad contiene mucho material de lectura, lo que podría hacer que los estudiantes la consideren difícil y aburrida. En el segundo semestre de 2021 se aplicó un piloto de los objetos de aprendizaje y se procedió a recoger las opiniones de los alumnos en un formulario de Google.

Palabras clave: docencia universitaria, on-line, aprendizaje activo, gamificación, estudio de casos.

Abstract: In December 2020, when the virtualization process of the subject began, interest arose in applying for this PID, aimed at promoting the ability of students to learn autonomously in a virtual teaching scenario. The Teaching Innovation Project: "Interactive learning guide for the subject of social responsibility and sustainability, in the technological faculty of Usach", has as main objective: "Design and implement an interactive learning guide for the subject of social responsibility and sustainability of the Faculty Technological in order to promote autonomous work and active learning in students, as well as support the virtualization process of the subject." For the execution of the project, a survey was applied to students admitted in 2020 and 2021, according to the results of this we concluded that one of the main uses that students give to the internet is to "play" and that the suggestions of the students pointed to "practical cases" and that, therefore, it would be of interest to use the "gamification" and "case study" methodology which we use for a specific content of the program that is Unit III "Integrated Management System ion", the decision was based on the fact that this unit contains a lot of reading material, which could make students find it difficult and boring. In the second semester of 2021, a pilot of the learning objects was applied and the opinions of the students were collected in a Google form.

Keywords: university teaching, online, active learning, gamification, case study.

INTRODUCCIÓN

María Sánchez González de la Universidad de Málaga (2021), menciona las siguientes razones para la digitalización estratégica de enseñanzas universitarias:

1. Cambio cultural, transformación digital y viabilidad tecnológica: implantación de campus virtuales y otras herramientas como complemento a docencia presencial, evolución de tecnologías de Enseñanza – Aprendizaje (E-A) como fácil uso, open source, etc.
2. Demanda de los propios estudiantes, especialmente en posgrados y formación permanente: flexibilidad, conciliación profesional/personal, ubicuidad, entre otros.
3. Oportunidad de sumar a las instituciones: ampliar comunidades universitarias e internacionalizarse, contribución a marca digital y a prestigio global, contar con nuevos expertos/as (pág. 5, 2021).

En ese contexto y debido a la pandemia por Covid-19, el equipo de profesores de la asignatura de Responsabilidad Social y Sustentabilidad se vio en la necesidad de impartir clases on-line, debiendo adaptar tanto los materiales didácticos como las actividades previstas y las evaluaciones. Desde la coordinación de la asignatura se propuso el Proyecto de Innovación Docente (PID) denominado "Guía de aprendizaje interactiva para la asignatura de Responsabilidad Social y Sustentabilidad, en la Facultad Tecnológica de la Usach", cuyo objetivo principal fue "Diseñar e implementar una guía de aprendizaje a fin de promover en los estudiantes el trabajo autónomo y aprendizaje activo, así como también apoyar el proceso de virtualización de la asignatura". En tanto que, como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

Objetivo específico 1: Analizar las necesidades de los estudiantes, la problemática pedagógica asociada, las necesidades instruccionales de la asignatura y otros elementos pertinentes del entorno de aprendizaje a fin de determinar los requerimientos de la guía de aprendizaje interactiva.

Objetivo específico 2: Diseñar el proceso de aprendizaje considerando las necesidades educativas de los estudiantes especificando los objetivos de aprendizaje del curso y la forma en la que se elaborará los materiales que conformarán la guía de aprendizaje.

Objetivo específico 3: Desarrollar la guía de aprendizaje interactiva con sus respectivos materiales de aprendizaje considerando criterios para el diseño educativo, criterios para el diseño comunicacional y criterios para el diseño universal de aprendizaje (DUA).

Y finalmente, el Objetivo específico 4: Implementar la guía de aprendizaje interactiva en la asignatura.

Este artículo se centra en el PID desarrollado para la unidad III de la asignatura, relevando el proceso efectuado para lograr los objetivos planteados. Primeramente, se exponen los antecedentes teóricos que orientan los pasos a seguir en este escenario educativo universitario pandémico, con los desafíos que ello implicó. A continuación se explica la metodología y el procedimiento para elaborar el material didáctico, así como también los resultados de su aplicación, expresados en los comentarios de las y los estudiantes. Y finalmente, se comparten las conclusiones del proceso y propuestas de mejora.

MARCO TEÓRICO

“El aprendizaje activo es un enfoque que posiciona al estudiantado como protagonista de su proceso, promoviendo instancias de formación situadas, contextualizadas y dotadas de significado, tensionando la transmisión de conocimientos como único medio para el aprendizaje” (UNIE, 2012).

Conceptualizando la problemática (falta de materiales didácticos) tras un proceso de observación de experiencias pasadas de enseñanza/aprendizaje (E/A) con el estudiantado, en contexto de presencialidad versus el nuevo reto de virtualizar todo el programa de la asignatura, se procedió a analizar los cam-

bios requeridos y a través de una reflexión conjunta de los profesores; con los conocimientos, recursos disponibles (Plataforma Campus Virtual, aplicaciones, cursos UNIE, etc.) y guías, el equipo docente logró mejorar a nivel de didáctica, evaluación y curricular. El reto de este nuevo contexto implicó un esfuerzo en avanzar hacia el alineamiento constructivo del proceso de enseñanza – aprendizaje al revisar la definición de las actuaciones esperadas de las y los estudiantes, el grado en que se observa el logro del Resultado de Aprendizaje (RdA) y de las ayudas pedagógicas que colaboran a alcanzar el RdA.

En términos teóricos, y en este nuevo contexto, el equipo docente se enfrenta a una desarticulación en el proceso de transposición didáctica (Quintana de Robles y Robles, 2000), “del Saber Sabio al saber enseñado” (Chevallard, 1991) y el Saber del Estudiante: ¿Cómo enseñar los contenidos, con qué material y cómo evaluar, en un contexto de crisis de salud mundial y de virtualización total del proceso de E/A? En alguna medida, el proceso de diseño invertido (Wiggins & McTighe, 2005), colaboró en identificar y orientar las actuaciones docentes, puesto que actividades prácticas se desarrollaban, y los inputs recibidos en el periodo permitieron mejorar: la evaluación, incorporando retroalimentación permanente de los agentes evaluativos y el entorno (estudiantes, docentes, profesionales, coordinación, agentes del medio); el diseño de las actividades (innovación y mejora de las estrategias de aprendizaje) y la alineación de los conocimientos, habilidades y actitudes considerados importantes a evaluar (Zabalza, 2009) en la unidad III.

La misión última en la docencia universitaria es alinear armónicamente el contrato didáctico en vistas al mejoramiento continuo del aprendizaje significativo estudiantil (Brouseou, 1988).

Las estrategias didácticas seleccionadas para la unidad III fueron la gamificación y el aprendizaje basado en casos, puesto que contribuyen a acercar al estudiantado a las diversas situaciones complejas que experimentan las empresas y afectan a los grupos de interés relacionados a ellas. Esta unidad es el paso previo para que en la siguiente, las y los estudiantes se acerquen a realizar un diagnóstico de responsabilidad social a las empresas que les permita visualizar su desempeño y también proponer mejoras.

Gamificación

El término gamificación definido inicialmente por Deterding, Dixon, Khaled y Nacke en 2011, (en inglés gamification) se refiere a "Usar elementos del diseño de juegos en contextos de no-juego" (use of game design elements in non-game contexts). Los autores hacen la diferencia entre este concepto y lo que se ha denominado Juegos Serios, o Aprendizaje Basado en Juegos. Los Juegos Serios son juegos tecnológicos diseñados con un propósito más allá del mero entretenimiento, es decir, pensados y creados con fines educativos e informativos, por ejemplo, simuladores o juegos para crear conciencia (Dicheva et al, 2015); en tanto que, el Aprendizaje Basado en Juegos es el uso de juegos como medios de instrucción y se basa en la adaptación de juegos ya existentes al contexto educativo (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2016).

Los diferentes investigadores coinciden en que la gamificación tiene una influencia innegable en los alumnos ya que los hace involucrarse más que una simple lectura. Una de las principales ventajas que tiene la gamificación es el incremento de la motivación y su incidencia en el compromiso. Entre los hallazgos recolectados, se hallan mejoras en parámetros como motivación, participación, concentración y los cambios de comportamiento.

También se destaca el valor agregado que significa el uso de la tecnología, ya que según las respuestas que entregaron los estudiantes es una de las aplicaciones que ellos le dan al uso de internet.

Analizando el tema de la motivación, García y Sevilla (2019) hacen diferencia entre lo que significa motivación intrínseca, que es el interés por aprender y formarse y la motivación extrínseca, ligada a las recompensas, tales como puntos, insignias o aparición en una tabla de clasificación. Y en general se le atribuye la capacidad de convertir los temas calificados como en contenidos más asequibles y amenos (Álvaro-Tordesillas et al., 2020).

En las experiencias de gamificación las TIC adquieren un rol decisivo, ya sea en los videojuegos, plataformas educativas o redes sociales, principalmente debido a la condición de "nativo digital" de los estudiantes.

Juego como elemento de aprendizaje

El utilizar el juego como mecanismo de aprendizaje no es nada nuevo, ya que en la mayoría de las especies animales, el juego es una forma de simular la realidad, una herramienta de aprendizaje que permite entrenar al animal joven para que aprenda de forma gradual la resolución de problemas cada vez más complejos, descomponiendo la respuesta en una serie de acciones básicas, las que son practicadas hasta lograr el dominio de la tarea completa. Estas acciones simulan técnicas que éste deberá dominar de mayor, para relacionarse con otros miembros de su especie, para su supervivencia y subsistencia (Parente, 2016). Diversos autores se han inmerso en el mundo de los juegos y videojuegos para describir los elementos que estos contienen en su diseño y que favorecen al ambiente de aprendizaje.

Aprendizaje basado en casos

El estudio de casos o el aprendizaje basado en casos es otra de las metodologías consideradas activa, que permite la integración de la teoría y la práctica, el desarrollo del pensamiento crítico, la mejora de las habilidades en la resolución de problemas y el abordaje individualizado de las situaciones (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, s.f; Hawes, 2003; Mendoza, 2006; Waterkemper y do Prado, 2011). Además, Wasserman (2006) reconoce en la enseñanza con el método de estudio de casos un aprendizaje mutuo entre docente y estudiantes, el docente y los estudiantes son socios que en conjunto buscan aumentar la información (Roca et al., 2014). En palabras de Wasserman (1994)

“Los casos son instrumentos educativos complejos que revisten la forma de narrativas. Un caso incluye información y datos: psicológicos, sociológicos, científicos, antropológicos, históricos y de observación, además de material técnico. Aunque los casos se centran en áreas temáticas específicas, por ejemplo historia, pediatría, gobierno, derecho, negocios, educación, psicología, desarrollo infantil, enfermería, etc., son, por naturaleza, interdisciplinarios” (pág. 5).

En lo que respecta a la unidad III, para la aplicación de las distintas normas ISO a situaciones reales se decidió utilizar **Casos centrados en generar propuestas de toma de decisiones**: estos casos buscan el entrenamiento de los participantes en el estudio de situaciones que requieren habilidad para la resolución de problemas, implicándose en la toma de decisiones que, desde la opinión de los individuos y/o equipos, sea la más adecuada a la situación estudiada.

Este tipo de casos suele ser la estrategia más utilizada didácticamente, ya que, como fase previa, incluye el estudio descriptivo de la situación en donde se define el problema al que se intenta dar solución.

Respecto al proceso operativo requerido en este tipo de casos, Martínez y Musitu, (1995) proponen el siguiente decálogo:

1. Estudiar el caso planteado situándose dentro del contexto específico en el que tiene lugar.
2. Analizar el caso desde distintas perspectivas tratando de señalar las principales variables que describen la situación planteada.
3. Identificar la información adicional que se requiere para conocer el caso en profundidad e indicar los principales datos que será necesario investigar.
4. Detectar los puntos fuertes y débiles de la situación, así como las interacciones que se producen entre ellos, los roles más significativos, los planteamientos teóricos e ideológicos desde los que se plantean las intervenciones que entran en juego en el caso. Finalmente, partiendo de estas consideraciones, enumerar los problemas planteados estableciendo una jerarquía en razón de su importancia y/o urgencia.
5. Estudiar separadamente cada uno de los problemas, describiendo los principales cambios que es preciso llevar a cabo en cada situación para solucionar los que hayan sido seleccionados.
6. Generar diversas alternativas de acción para abordar cada uno de los cambios.
7. Estudiar los pros y los contras de cada una y establecer un proceso de selección hasta llegar a un par de decisiones alternativas, eligiendo la que presente mayor coherencia con los fines establecidos, sea factible y conlleve el menor número de dificultades y efectos negativos.

8. Implementar la decisión tomada señalando las estrategias y recursos necesarios para llevarla a cabo.
9. Determinar el procedimiento con el que se llevará a cabo la evaluación de la decisión adoptada y sus efectos.
10. Reflexionar sobre los temas teóricos que plantea el caso presentado.

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

Con el fin de obtener una perspectiva actualizada sobre los cambios que se debían aplicar en la asignatura dado el contexto mencionado, y con el fin de integrar los actores en el proceso de E/A, se procedió a utilizar un enfoque de investigación mixta descriptiva.

Consta de 3 etapas:

- Revisión bibliográfica, previa,
- Diseño, aplicación y análisis de una encuesta a una muestra del estudiantado de una universidad chilena (n=134 al cinco de agosto de 2022) y
- Diseño y aplicación de la Guía Interactiva.

Procedimiento

La exploración teórica, por una parte incluyó investigaciones en el área de la docencia universitaria similares al problema planteado realizadas en los últimos 30 años, con valor científico para este artículo y dentro de los parámetros establecidos en las palabras clave. Se usaron los siguientes buscadores especializados: Google Scholar, Research y Redalyc. Esto permitió identificar que las dimensiones más cercanas a la a la situación planteado fueron el aprendizaje activo, la gamificación y el análisis de casos.

Si bien, la teoría avala las diversas metodologías activas para mejorar el proceso de E/A en modalidad virtual, también es necesario conocer la experiencia de las y los estudiantes de la asignatura para corroborar las estrategias que se pretenden diseñar y los cambios propuestos a nivel curricular, de didáctica y evaluativo. Una vez definido el marco teórico en el cual se desarrolló el proyecto, se procedió a diseñar la encuesta diagnóstica. Respecto a la definición de las variables,

el equipo docente decidió consultar respecto al contexto de E/A en modalidad virtual. La encuesta se envió a todos los alumnos de la Facultad Tecnológica que ingresaron a la Universidad el año 2020 y 2021, se eligió esta muestra ya que se buscaba rescatar alumnos que solo tuvieran la experiencia de clases universitarias on-line. Respondieron 38 alumnos de entre 18 y 28 años.

La encuesta arrojó los siguientes resultados, expresados en la Tabla N°1:

Tabla N°1: Resultados preguntas de selección múltiple de encuesta diagnóstica

PREGUNTA	RESPUESTAS
¿Tienes o has tenido dificultades para acceder a tus clases on-line, de esta u otra asignatura?	26,3% manifestó haber tenido dificultad para acceder a clases on-line, 23,7% manifestó no haber tenido ninguna dificultad, 50% respondió que solo a veces había tenido dificultad para ingresar.
Cuando te conectas, lo haces a través de: (en esta pregunta los alumnos podían responder más de una alternativa)	71% lo hace a través de un PC, 5,3 % cuenta con una tablet para conectarse a la clase on-line y un 47,3% lo hace desde un celular propio o prestado.
Tu plan de acceso a internet es básicamente:	31,6% Fibra óptica. 34,2% Internet Banda Ancha. 34,2% Plan de datos móviles.
¿Tu rendimiento en las clases on-line se ha visto afectado por problemas de conectividad?	28,9% dice sentir que su rendimiento se vio afectado por problemas de conectividad, 52,7% solo percibe este efecto a veces y un 18,4% dice no sentir que los problemas de conectividad han dañado su rendimiento.
A parte de asistir a clases, qué actividades te gusta realizar on-line	34,2% oír música 23,7% jugar 21,1% usar redes sociales 7,9 % chatear 7,9% ver series 5,2% otra
¿Qué tipo de clases crees son más eficientes?	55,3% respondió las clases sincrónicas 44,7% respondió las clases asincrónicas

Fuente: elaboración propia.

Como resultado de la encuesta se concluyó para el proyecto, que los estudiantes al menos el 50% no tiene problema para trabajar de manera virtual, ya que cuentan con los accesos adecuados de conexión a internet, que el 71% de los estudiantes se conectan a través de un computador y el 70% de estos no han visto afectado su rendimiento por problemas de conectividad, finalmente el 45% manifiestan que les gustan mucho los juegos y el uso de redes sociales, respuesta que nos sirvió para preparar el material de educación a través de juego.

También se solicitó al estudiantado que manifestara sus sugerencias para mejorar la eficiencia de las clases on-line, así como su dinámica. En la Tabla N°2 se observa una síntesis de los resultados obtenidos.

Tabla N°2: respuestas a pregunta abierta ¿Qué sugerencias harías a tus profesores para que las clases on-line sean más eficientes y entretenidas?

¿Qué sugerencias harías a tus profesores para que las clases on-line sean más eficientes y entretenidas?

- ✚ Participar más con los estudiantes, dando ejemplos de la vida real basados en la materia que se está enseñando.
- ✚ Clases con participación de los alumnos y evitar que todas las clases sean iguales, por ejemplo, incluir vídeos, alguna revista relacionada al tema, buscar referencias que los alumnos conozcan para explicar un tema. Creo que con eso mejorarían mucho las clases.
- ✚ Que sean clases cortas y precisas, que no duren más de una hora, ya que al menos en mi caso personal me resulta tedioso el estar sentado más de una hora al frente de una pantalla y muchas veces me desconcentro y pierdo la atención de la clase.
- ✚ Además, que los profesores cumplan con las grabaciones de las clases, considero que es algo fundamental para algunos alumnos que no puedan entrar a la clase por que tuvieron algún percance en su hogar, les falló el internet o cualquier otro motivo. Pero sobre todo porque se le da la posibilidad a los alumnos de volver a revisar los contenidos de las clases y aclarar dudas si no entendieron algo.
- ✚ Hacer más instancias de preguntas sobre la materia a los estudiantes
- ✚ Como recomendación para mejorar la forma educativa on-line, es cambiar el esquema de enseñanza, a que me refiero, a que no realicen las clases como si fuera un aula tradicional, ya que los tiempos y los ambientes de estudios y desarrollo influyen en el aprendizaje. Sé que es un gran esfuerzo adaptarse, pero existen aplicaciones y otras formas de entregar el conocimiento necesario para aprender las distintas asignaturas. Esto a través de trabajos grupales, pero con sentido de responsabilidad que se verifique que todos participan o buscar el incentivo a que se logre hablar de los temas a tratar, compartir y debatir la información.
- ✚ Que sean más didácticas, quizás con juegos donde se promueva la participación y junto con ello el aprendizaje.
- ✚ Que podamos crear espacios dentro del aula virtual que nos permita plantear la temática tratada desde una perspectiva práctica, de este modo, se incentivará en cierta forma, y potenciará el fortalecimiento de aprendizajes por medio de un enfoque con miras a las propias proyecciones personales del alumno/a en los ámbitos profesionales.
- ✚ Debe ser un trabajo mutuo, tanto del estudiante como los docentes, pero volver a la comunicación y confianza entre ambos es algo primordial para que las clases fluyan de mejor manera, sus risas, chistes, anécdotas que vayan a tono de la clase, por mi parte me motivan a participar. Volver a métodos de cuando éramos pequeños, sortear un Frugelé por "x" respuesta correcta, también sirve para romper el hielo.

Fuente: elaboración propia.

Si bien, la teoría avala las diversas metodologías activas para mejorar el proceso de E/A en modalidad virtual, también es necesario conocer la experiencia de las y los estudiantes de la asignatura para corroborar las estrategias que se pretende diseñar y los cambios propuestos a nivel curricular, de didáctica y evaluativo.

De las respuestas recibidas, el estudiantado hace hincapié en la generación de clases más dinámicas, diversidad de actividades y estrechamente relacionadas con la realidad que viven las empresas a diario.

Diseño de las distintas actividades didácticas y objetos de aprendizaje

Se analizó el programa de la asignatura, lo que permitió visualizar a nivel global y con mayor claridad las metodologías de enseñanza aplicadas, las evaluaciones y vislumbrar su aporte al alineamiento constructivo de la asignatura.

Las unidades que se presentan a lo largo del semestre, así como las metodologías de enseñanza y las evaluaciones en cada una de ellas, contribuyen de lo simple a lo complejo y de lo abstracto a lo concreto, a los desempeños declarados en el perfil de egreso (Anexo 1).

La primera unidad contribuye a los desempeños 1 y 2, es decir a la comprensión y descripción de las relaciones sociales e interpersonales que se desarrollan en contextos profesionales, así como la comprensión y comunicación de información oral y escrita en distintos soportes y formatos, por medio de metodologías de enseñanza expositivas y activas que revisan los conceptos de ética y moral, los cuales se ejemplifican, se contextualizan y los estudiantes reflexionan y trabajan sobre ellos para elaborar un producto que promueve un aspecto práctico y real de éstos como lo son los derechos humanos.

La segunda unidad también contribuye a los desempeños 2 y 3 (Analizar procesos productivos en su ámbito de especialidad), a través de dinámicas expositivas, se habla desde la revolución industrial, punto de inicio de los procesos productivos modernos, hasta el concepto de RSE y sustentabilidad, con ejercicios prácticos como la medición de la huella de carbono y el estudio de caso, se les aproxima a tópicos que deben conocer en su especialidad.

La tercera unidad contribuye a los desempeños 2 y 3, mediante presentaciones que tratan desde la planificación estratégica, sistemas de gestión, hasta los problemas medioambientales, que se ejercitan con una actividad de gamificación y un estudio de caso en el cual hacen una propuesta de mejora basado en los contenidos vistos en clases, desde una perspectiva sustentable y de mejora continua.

La cuarta unidad contribuye a los desempeños 1, 2 y 3, cuyo objetivo es que los estudiantes sean capaces de proponer estrategias a una organización determinada. Previamente en clases se revisa el contexto y luego ellos van a desarrollar este desafío. Debido a las paralizaciones y el contexto sanitario, esta unidad no se logra con frecuencia.

Respecto a los controles, el fin no es lograr un aprendizaje, sino más bien se perciben como una medición de la revisión de la materia; el foco principal está en los trabajos y ejercicios prácticos que desarrollan los y las estudiantes, por ello el porcentaje es distinto.

Tras esta revisión se decidió abordar la tercera unidad, que se enfoca en el Sistemas de Gestión de Sustentabilidad, la decisión estuvo basada en que esta unidad contiene bastante material de lectura, lo que podría hacer que los estudiantes la consideren difícil y hasta aburrida.

Los contenidos de esta unidad son:

- Planificación Estratégica y RSE.
- ISO 26000 y su Integración con otros sistemas de gestión.
- Relación entre problemas medioambientales y procesos productivos.

Basándose en el Manual de Innovación Curricular (UNIE, 2012), se decidió implementar estrategias de aprendizaje activo eligiendo:

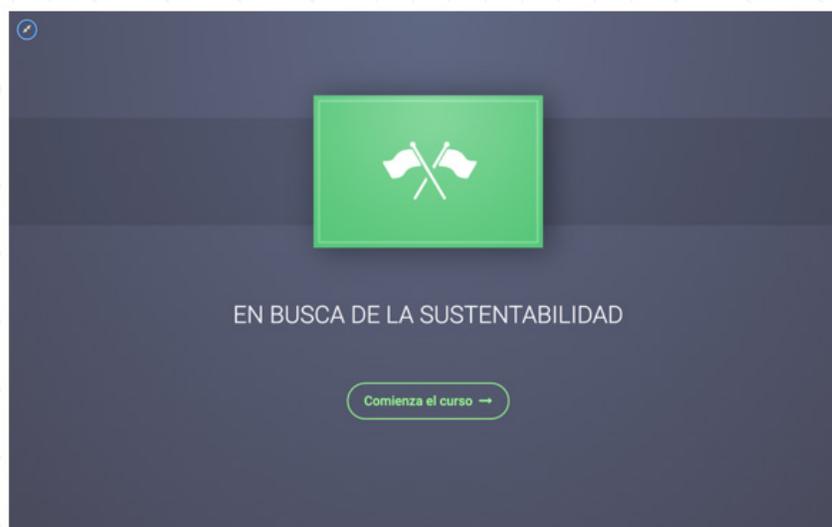
- o El primer contenido de la unidad III, abordado a través de presentaciones interactivas.
- o Gamificación para abordar la segunda subunidad: ISO 26000 y su integración con otros sistemas de gestión.

- o Estudio de casos para abordar la tercera subunidad: Relación entre problemas medioambientales y procesos productivos.

Basándose en las respuestas dadas por los alumnos, se rescataron elementos como: necesidad de que las actividades sean más "entretenidas", que se piense en las personas que no se pueden conectar, y la necesidad de aplicar los contenidos a la realidad, es que se decidió generar dos actividades:

- a) Juego interactivo: el juego creado se titula "En busca de la Sustentabilidad", consiste en un juego tipo escape room en donde cuatro personajes representan a expertos en los distintos Sistemas de Gestión: ISO 9001, Norma de Calidad; ISO 45001, Norma de Seguridad y Salud de los trabajadores; ISO 14001, Norma de gestión Medioambiental e ISO 26000 Norma de Responsabilidad Social. A continuación, en la imagen N°1 se observa el inicio del objeto.

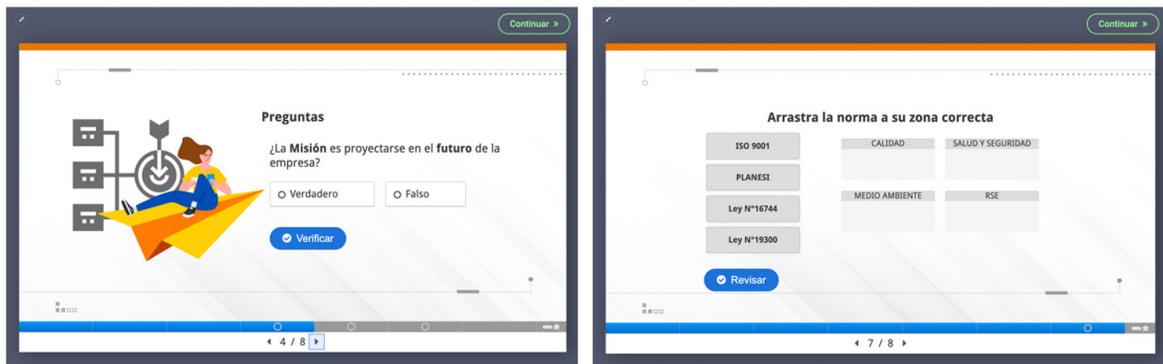
Imagen N°1: Portada del juego



Fuente: elaboración propia.

En el juego el/la estudiante debe leer la información, y posteriormente responder a preguntas de selección múltiple, sobre el texto leído, sólo si responde acertadamente las interrogantes puede pasar a la sección siguiente. Si, al contrario, la respuesta es errada, el mismo juego lo lleva a la página donde está la información requerida para una re-lectura. En las siguientes imágenes N°2 y N°3, se observan los formatos de respuesta del objeto.

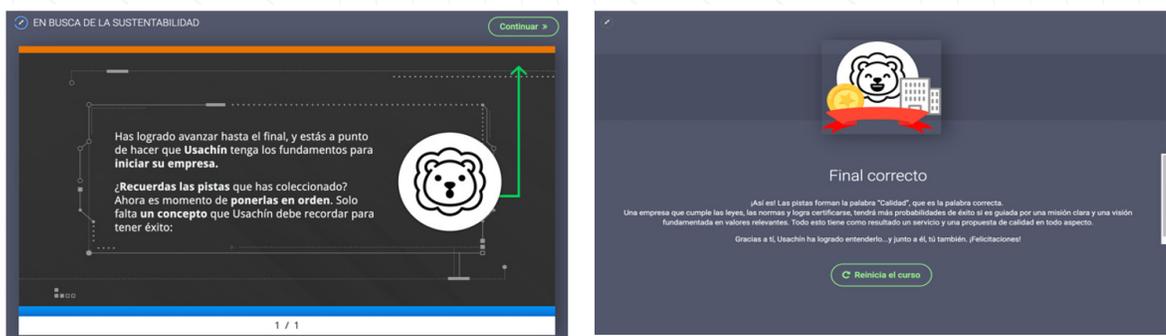
Imagen N°2 y N°3: Formato de respuesta



Fuente: elaboración propia.

En cada cambio de sección el alumno es reforzado por su logro. En las imágenes N°4 y N°5, se observa, a modo de ejemplo, el texto para reforzar los avances.

Imagen N°4 y N°5. Sistema de refuerzo e índice de avance en el juego.



Fuente: elaboración propia.

Esta actividad fue evaluada por los estudiantes, que participaron de la aplicación piloto, obteniendo los siguientes comentarios, sintetizados en la Tabla N°3:

Tabla N°3: Síntesis de las respuestas de los estudiantes tras la aplicación piloto del objeto de aprendizaje.

PREGUNTA	RESPUESTAS
¿Qué te pareció esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> • Muy buena e interactiva es algo innovador que te deja una gran enseñanza y cumple con sus objetivos • Me pareció entretenida, puede que sea más simple memorizar y aprender de esta manera • Una actividad distinta y con alta interacción, con una gran cantidad de información sintetizada. • Me pareció una actividad entretenida al ser interactiva y uno tener que buscar la información para contestar las preguntas • Me pareció didáctica y divertida, hizo que me concentrara. • muy dinámica y divertida, genera un desafío que dan ganas de superar • entretenida pero difícil • Me pareció interesante como método de enseñanza y como práctica, pero no lo encuentro conveniente para evaluaciones.
Menciona una o dos cosas que hayas aprendido hoy en la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es la ISO 26000, la ISO 9001, ISO 45001 y la ISO 14001 • Las ISO se aplican a las empresas y son todas contribuyentes al medio ambiente, la sociedad e integridad de la empresa • Aprendí sobre el sistema integrado de gestión, también la misión, la visión y los valores. • Acerca de cada una de las normas y sus importancias en la sostenibilidad • Aprendí a recopilar la información y ordenarla para saber la respuesta y aprendí más sobre las ISO • Que hay diferentes tipos de normas ISO, las cuales son esenciales para el correcto funcionamiento de la empresa y seguridad de los trabajadores. También que el tipo o tamaño de la empresa no es excluyente para la integración de las normas.
"Menciona cuáles crees que son las debilidades y fortalezas de este objeto de aprendizaje"	<ul style="list-style-type: none"> • F: Interacción, actividad entretenida. D: Forma de responder y el no hacerlo con la profesora en conjunto • Las fortalezas pueden ser, que es una plataforma bastante amigable e interactiva además de poner a prueba nuestros conocimientos, en debilidades podría ser agregar algún otro tipo de aplicabilidad a nuestros conocimientos no solo preguntas. • Como fortaleza es que no se puede avanzar sin responder correctamente, o sea se aprende o se aprende y debilidad que se puede estar tirando al achunte • Algunas fortalezas es que insista en que respondamos bien la pregunta así se aprende los errores de cada pregunta. Y las debilidades sería que si aprietas algún lado o te equivocas avanzas a una parte que no deberías como que te saltas una parte.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fortaleza el autoestudio y rápida comprensión de la información, debilidad baja interacción con los compañeros • Creo que la debilidad es que es mucha información que aprender y recordarlo porque se puede sentir algo pesado de aprender y una fortaleza fue la forma en la que la profesora presentó la unidad • Debilidades: no es muy fácil de usar, le falta contexto y algunas preguntas no encajan con el contenido.
<p>¿Cómo crees que se podría mejorar el objeto de aprendizaje de hoy?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Podría ser agregar algún tipo de juego para interactuar más aún e incluso con compañeros. • Que vaya con puntos y cuando uno se equivoque quite • Se podría elegir un día de la semana en donde las profesoras eligen algunos alumnos y prueben este tipo de trabajos. • Tener alguna pregunta más de aplicación que de comprensión • Me parece bien que se vaya preguntando luego de cada materia, como se hizo en las diapositivas. • Primero, tratar de hacer más fácil como usar la aplicación, después daría mejor contexto e información, y las preguntas deben estar relacionadas totalmente con la materia. • Algún tipo de juego en el que se pueda ir avanzando si se pone en práctica lo aprendido.

Fuente: elaboración propia.

En síntesis general, el estudiantado valoró positivamente el objeto de aprendizaje, entregándoles una experiencia distinta a la clásica clase expositiva. Para el equipo docente fue un desafío sintetizar una gran cantidad de material teórico y adaptarlo a una estructura no trabajada anteriormente.

b) Estudio de casos: Como segunda actividad de la unidad III, el estudiantado aplica el caso seleccionado por el equipo docente, en él se describe la situación de las "Curtiembres en Chile". Para llegar a la versión entregada a los estudiantes, se procedió a mejorar el caso aplicado en años anteriores con información real y diseñando una consigna para contextualizar la situación problema y que a su vez permitiera alinear con el resultado de aprendizaje definido. En la Imagen N°6 se observa la portada del objeto

Imagen N°6. Portada de la actividad "Estudio de Casos"



Fuente: elaboración propia. [Enlace al material de Análisis de Caso](#)

El objetivo de esta actividad fue "Analizar los puntos críticos dentro del sistema de gestión de una organización, basándose en los marcos normativos chilenos y del sistema de gestión integrado, desde una perspectiva ética, crítica y empática de la seguridad personal y colectiva".

Se eligió la actividad de las Curtiembres porque es una industria que en Chile funciona principalmente de forma artesanal y genera un gran impacto tanto a nivel medioambiental como social.

Después de la descripción de cómo funcionan las industrias de curtiembre en Chile, en formato de texto con el apoyo de videos ilustrativos, los alumnos deben reunirse en grupo y reflexionar acerca de cuatro ítems:

- a) Relación con la comunidad
- b) Aspectos legales
- c) Mejoramamiento continua y Calidad
- d) Cuidado medioambiental

Los cuales se plantearon como preguntas. En las imágenes N°7 y N°8, se observan las preguntas en base a los ítemes señalados.

Imágenes N°7 y N°8: Tópicos para la reflexión conjunta en caso "curtiembres en Chile"



Fuente: elaboración propia.

Para ambas actividades se desarrollaron rúbricas holísticas para su corrección. Tanto para la consigna como la evaluación se contó con el apoyo de la UNIE a través de los cursos de aprendizaje activo impartidos en el periodo, lo cual contribuyó significativamente a lograr un alto nivel de calidad en el producto final.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

4. Después del primer impacto que generó la modalidad de clases on-line, se vio la necesidad de adaptarse a nuevas formas incorporando los recursos existentes.

Respecto al proceso de enseñanza aprendizaje, basándose en la teoría, se puede concluir que las innovaciones propuestas incorporan elementos nuevos para este contexto respecto a los instrumentos de evaluación, permitiendo mejorar (y definir) su intencionalidad (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación), ampliar los agentes evaluadores (estudiantes) y selección de instrumentos acordes al nuevo Resultado de Aprendizaje – RdA - (rúbrica holística, escala de apreciación), con el fin de avanzar hacia una evaluación auténtica de las tareas que las y los estudiantes deban ejecutar para demostrar su competencia (Brown, 2015).

Como consecuencia de la innovación en este proyecto, se incorporaron estrategias didácticas del tipo largo alcance como el juego de roles y el aprendizaje por desafíos (Elaboración de propuestas de Responsabilidad Social Empresarial), y corto alcance como el quizz, mapa conceptual y se espera desarrollar Podcast. Otros aspectos mejorados se relacionan con los medios utilizados; uso de tecnologías (celular y aplicaciones como Drive y correo electrónico).

En cuanto al nivel de impacto de las innovaciones evaluativas propuestas, según el modelo de Eckel y Kezar (2003), se suscriben en una dimensión de baja extensión y alta profundidad, dando lugar a cambios aislados, por tanto creemos necesario continuar con el incentivo a la innovación docente en pos de mejorar el aprendizaje significativo en el estudiantado, permitiéndolo ser flexible frente al contexto que surja.

De la experiencia construyendo la Guía Interactiva es posible exponer las siguientes conclusiones:

- a) Fue muy enriquecedor el compartir con otros profesores de la asignatura respecto del ajuste de enfoque para cada temática a tratar.
- b) Fue muy aclarador al consultar a los estudiantes con qué tipo de material están más familiarizados, señalaron que los Juegos y, por otro, aplicación práctica de la materia a situaciones concretas. Esto ayudó a elegir las técnicas adecuadas.
- c) Es importante reconocer el gran aporte de la UNIE de la cual se obtuvo mucho apoyo teórico y técnico durante todo el proceso.
- d) El desarrollo del caso Curtiembre fue relevante ya que, independiente de la modalidad, genera un impacto tanto en los alumnos como en los profesores participantes.
- e) Los alumnos resaltaron del juego interactivo y del estudio de caso que fue una actividad fuera de lo común. Lo que implica que fueron sorprendidos con actividades que generaron un aporte al comprender y comunicar en el contexto que se desenvolvían las actividades (perfil de egreso de la carrera).

- f) El juego interactivo y el estudio de caso también fueron señalados como de didáctica entretenida, al lograr identificar exigencias medio ambientales en los procesos productivos según criterios y convenciones nacionales e internacionales (objetivos asociados a la asignatura).
- g) Respecto a las mejoras sugeridas por los alumnos, la mayoría señala que las actividades son buenos ejemplos para el trabajo duro y solicitan continuar con actividades más interactivas y evitar la forma clásica de sólo entregar mucho contenido (información). Esto es muy importante ya que los alumnos manifiestan estar dispuestos al estudio más exigente si lo encuentran "entretenido" y un importante aporte personal y al perfil de egreso.
- h) Las tecnologías vigentes y disponible en la Facultad y la Universidad hacen posible incorporar procesos relevantes online, si se adapta a la metodología de la presente Guía Interactiva.

Propuestas

1. Basados en la experiencia descrita, es posible proponer, para ciertas asignaturas, clases híbridas o ciertas materias o actividades (prácticas o lectivas) vía online, con el resguardo de la calidad y coherencia con el perfil de egreso, los resultados de aprendizaje esperados y las evaluaciones acordes al proceso de enseñanza.
2. Preparar formalmente una asignatura, como piloto inicial, que cumpla con los fundamentos de esta Guía Interactiva para que esté disponible para una rápida modificación, cuando corresponda.
3. Dada la actual coyuntura de inseguridad para alumnos y profesores, distancias recorridas para asistir a las actividades presenciales, es posible realizar una marcha blanca con ciertas actividades de una asignatura, fijando un cronograma de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brousseau, Guy. (1988). "Le contrat didactique: lernilieu". Recherches en didactique des Mathématiques. Vol. 9. Núm. 3. pp. 309-336.
2. Brown, R. (2015). La evaluación auténtica: El uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, vol. 21, núm. 2, pp. 1-10. Universitat de València. Valencia, España.
3. Carrasco, J. (2022). Diplomado en Docencia Universitaria. Santiago: Universidad de Santiago de Chile.
 - Clase 1 Problemáticas Pedagógicas en la Docencia Universitaria [Presentación PowerPoint].
 - Clase 2 Diseño Invertido: Didáctica y Evaluación en el proceso de E/A [Presentación PowerPoint].
 - Clase 3 La Didáctica en el Diseño del Proceso de E/A [Presentación PowerPoint].
 - Clase 4: El proceso de evaluación para el aprendizaje evaluación auténtica y tipos de evaluación [Presentación PowerPoint].
 - Fichas estrategias didácticas de corto alcance [Presentación PowerPoint].
4. Chevallard, Y. (1991). La Transposición Didáctica. Del Saber Sabio Al Saber Enseñado. Ed. AIQUE. 1ª Edición.
5. Contreras Espinosa, R., y Eguia, J. (2016). Gamificación en aulas Universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <https://1library.co/document/q299g7ez-gamificacion-en-aulas-universitarias.html>
6. Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E. y Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a Definition. En: Proceedings of the 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts. Nueva York, NY: ACM. Recuperado de <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>

7. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>
8. Eckel, P.D. y Kezal, A. (2003). Taking the reins. *Institutional Transformation in Higher Education*. Westport: Preager Pub.
9. Foster, C. (2017). El poder de la evaluación en el aula. Mejores decisiones para promover aprendizajes. Santiago: Ediciones UC.
10. Garrido, V. (2017). 8 Factores para Planificar Actividades Lúdicas. Guía para la Reflexión Docente. Observatorio Del Juego. Disponible en: https://www.observatoriodeljuego.cl/wp-content/uploads/2018/05/8-Factores-para-planificar-actividades-ludicas_-Gu%C3%ADa-para-la-Reflexi%C3%B3n-Docente.pdf
11. Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
12. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2018). El estudio de casos como técnica didáctica. En *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo Vicerrectoría Académica. Disponible en: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/casos/casos.pdf
13. Martínez, A. y Musitu, G. (1995). *El estudio de casos para profesionales de la acción social*. Madrid: Narcea.
14. Pérez-Gallardo, E., Gértrudix-Barrio, F. (2021). Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España. Una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, [S.l.], N° 28, p. 203-227. ISSN 1695-5714. Disponible en: <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/4741/3888> doi: <https://doi.org/10.18172/con.4741>.

15. Roca, J., Reguant, M. y Canet, O. (2014). Aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y metodología tradicional: una experiencia concreta en el grado en enfermería. International Conference on University Teaching and Innovation, CIDUI. Tarragona, Spain. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281504015X>
16. Sánchez González, M. (2021). Virtualizando la docencia universitaria: aspectos clave, ideas, herramientas y casos prácticos. Universidad de Málaga. Ponencia para Curso de Formación Complementaria en Metodología didáctica y técnicas docentes para la educación en línea.
17. Tecnológico de Monterrey (2016). Gamificación. EduTrends N°9. Observatorio de Innovación Educativa. Disponible en: <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion>
18. Tordesillas, A., Rodríguez, M., Poza-Casado, I. y Galván-Desvaux, N. (en prensa). Experiencia de gamificación en la asignatura de geometría descriptiva para la arquitectura. Educación XXI, revista de la Facultad de Educación. Vol. 23, n. 1, p. 373-408. Disponible en: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/194293>
19. Universidad Católica de Chile (2017). Aprendizaje activo. Fichas de Centro Desarrollo Docente. Disponible en <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/aprendizaje-activo/>
20. Wasserman, S. (1994): El estudio de casos como método de enseñanza. Buenos Aires, Argentina. Amorrortu editores.

Agradecimientos

El presente proyecto no hubiese sido posible sin el valioso aporte de la Dra. Verónica Roa, quien fue la gestora de este y sin la colaboración del Sr. Christian Vergara que en todo momento nos orientó en todo lo referente a materias informáticas.

ANEXO N°1

PERFIL DE EGRESO: BACHILLER EN TECNOLOGIA

- Comprender y describir las relaciones sociales e interpersonales que se desarrollan en contextos profesionales del área tecnológica, aplicando teorías y enfoques tanto de la gestión, como de la psicología organizacional desde la perspectiva de la responsabilidad social.
- Comprender y comunicar información oral y escrita en distintos soportes y formatos de manera clara y precisa, adecuando sus productos a las características del contexto socio-cultural en el cual se inserta.
- 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.

OBJETIVOS ASOCIADOS A LA ASIGNATURA

- Identificar el concepto y principios de la ética y cómo se aplica en la sociedad y en la gestión de las organizaciones.
- Identificar la evolución de la industria y el desarrollo de los conceptos de sustentabilidad, desarrollo sustentable y Responsabilidad Social.
- Identificar y analizar los entornos de la industria y trazar las estrategias necesarias para lograr la sustentabilidad.
- Identificar exigencias medio ambientales en diferentes procesos productivos de acuerdo a criterios y convenciones nacionales e internacionales.
- Reconocer la complejidad social en el desarrollo de proyectos, y diseñar estrategias para el relacionamiento comunitario.
- Analizar diferentes casos considerados como exitosos de aplicación de la RSE en organizacionales nacionales y/o internacionales.

**FORMACIÓN EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO MEDIADA POR TECNOLOGÍA:
RESULTADOS DEL PROYECTO DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO DE UN MAGISTER
PROFESIONAL**

**TRAINING IN INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP MEDIATED BY TECHNOLOGY:
RESULTS OF THE PROJECT OF LINKING WITH THE ENVIRONMENT OF A PROFESSIONAL
MASTER'S DEGREE**

Autores y autoras

Julio González Candia

Doctor en Procesos Sociales y Políticos en América Latina

julio.gonzalez@usach.cl

Gerda Tomic Stefanin

Magíster Científica en Ciencia y Tecnología de Alimentos

gerda.tomic@usach.cl

Álvaro Sebastián Aguirre Boza

Magíster en arquitectura

alvaro.aguirre@usach.cl

Natalia Romero Hernández

Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico

natalia.romero@usach.cl

Departamento de Tecnologías de Gestión, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile

Resumen: El presente capítulo de libro expone un proyecto de vinculación con el Medio desarrollado por el Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (MAGIET) durante el año 2022 cuyo objetivo principal fue “fortalecer la estrategia de vinculación con el medio del programa con un enfoque orientado a la empresa o industria y al establecimiento de redes con entidades gremiales relacionadas con la innovación y el emprendimiento de la región metropolitana”. El documento expone la experiencia y la evaluación, a nivel de reacción, del proyecto donde sus participantes estaban adscritos a la Asociación de Emprendedores de Chile (ASECH), CONUPIA, ONG Mujeres emprendedoras de Chile y el Centro de Negocios SERCOTEC de Estación Central.

Palabras clave: : formación, mediación tecnológica, innovación, emprendimiento, proyecto VIME.

Abstract: This book chapter presents an outreach project developed by the Master in Management of Innovation and Technological Entrepreneurship (MAGIET) during the year 2022 whose main objective was “to strengthen the outreach strategy of the program with a business or industry-oriented approach and the establishment of networks with business entities related to innovation and entrepreneurship in the metropolitan region”. The document presents the experience and the evaluation, at the reaction level, of the project where the participants were attached to the Association of Entrepreneurs of Chile (ASECH), CONUPIA, NGO Women Entrepreneurs of Chile and the Business Centre SERCOTEC of Central Station.

Keywords: training, technological mediation, innovation, entrepreneurship, VIME project.

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo de libro expone un proyecto de vinculación con el Medio desarrollado por el Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico (MAGIET) del Depto. de Tecnologías de Gestión de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile durante el presente año y cuyo objetivo principal fue “fortalecer la estrategia de vinculación con el medio del programa, con un enfoque orientado a la empresa o industria, de carácter productivo y de servicios, y al establecimiento de redes con entidades gremiales, asociadas a las pequeñas y medianas empresas, relacionadas con la innovación y el emprendimiento de la Región Metropolitana”.

El documento expone la experiencia y la evaluación, a nivel de reacción, del proyecto donde sus participantes estaban adscritos principalmente a la Asociación de Emprendedores de Chile (ASECH), a la Confederación Nacional de la Pequeña Industria y Artesanado de Chile (CONUPIA), la ONG Asociación de Mujeres emprendedoras de Chile y el Centro de Negocios SERCOTEC de Estación Central. Señalar también que este proyecto fue íntegramente financiado por los Planes Operativos de Calidad del Postgrado de la Facultad Tecnológica dependiente de la Prorectoría de la Universidad de Santiago de Chile.

Hemos considerado relevante citar a Gould Bei (1997), para quien la vinculación es, además de un fenómeno educativo y científico-tecnológico, un fenómeno social y humano, pues es una actividad transformadora e integradora que forma parte del proceso de cambio del siglo XXI. Este autor considera que la vinculación es el medio que permite a la universidad interactuar con su entorno, coordinando eficaz y eficientemente sus funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, a la vez que favorece su capacidad de relacionarse con los sectores productivo y social en acciones de beneficio mutuo, lo que favorece su posicionamiento estratégico.

El autor se adscribe a la mirada o principio de bidireccionalidad cuando sostiene que la vinculación, debe ser recíproca y que trae beneficios a todos los que participan en ella, así como a la sociedad en general. En este sentido, las actividades de vinculación efectiva con el medio adquieren una importancia estraté-

gica para las Instituciones de Educación Superior (IES) dado que agregan valor, adquieren contenido, relevancia y presencia frente a los sectores productivo, público y social.

Son estos mismos propósitos o finalidades los que estuvieron a la vista cuando se concibió el Proyecto de Vinculación con el Medio del MAGIET como una iniciativa que permitiera tender puentes y realizar una contribución efectiva a las organizaciones gremiales que abordaran las temáticas de innovación y emprendimiento a partir de los principales contenidos curriculares del Magister. Señalar también que fueron los mismos docentes del MAGIET quienes realizaron cada uno de los cursos que integraron este Programa de fortalecimiento de competencias en las áreas ya indicadas.

El desarrollo del presente capítulo de libro se organiza en los siguientes apartados: una sección referida a los "Antecedentes Teóricos", otra dedicada a la "Metodología del Proyecto en la fase de evaluación a nivel de reacción", un apartado dedicado a la presentación de los "Resultados de la encuesta de apreciación aplicada a las y los participantes", una de conclusiones y se cierra el capítulo con la exposición de las fuentes bibliográficas.

DESARROLLO

Antecedentes Teóricos

La vinculación con la sociedad, denominada también extensión cultural o extensión universitaria es una de las funciones para las cuales fueron creadas las universidades. En este sentido, Ruiz (1992), identificó dos vertientes de la vinculación universidad sociedad, la primera está relacionada con la extensión cultural formada por las manifestaciones del arte y, la segunda, se identifica con la extensión universitaria propiamente dicha, a los servicios y soluciones que puede ofrecer la universidad desde la investigación y la docencia al entorno o medio que lo rodea.

Haciendo un poco de historia, en un trabajo de Rojas, Peña Herrera, Intriago y Sáenz (2019), se plantea que ya en el año 1957 se sostenía que la universidad no sólo debe realizar investigación y ser un centro de formación técnico profesional, sino que debe tener un componente que permita articular estas funciones con la solución de necesidades del entorno, y es ahí donde la vinculación juega un rol importante constituyéndose en el eslabón que brinda pertinencia a la institución (Consejo de Educación Superior-CES, 2008). No obstante, diversos estudios realizados por García Galván (2008); Hernández-Arteaga, Alvarado-Pérez y Luna (2015), demuestran que esta función no ha logrado articularse del todo con la sociedadⁱ.

Entre las razones de esta falta de articulación podemos citar a Heinrich von Baer (2009), quien plantea la idea de "permanente reconstrucción de confianzas con su medio", debido a la existencia de una crisis del modo tradicional de vinculación, donde no ha estado presente la sociedad, sino que ésta ha estado representada por grupos muy acotados, los cuales no necesariamente abordan problemáticas en las cuales pudiera contribuir a solucionar la Universidad, sino que se enfoca en un solo punto o polo de desarrollo, que sería del tipo preferentemente económico. En estas tensiones influyen también otros argumentos tales como: los tiempos e intereses de la universidad son muy distintos a los de la empresa o industria, falta de mecanismos explícitos de vinculación validados por las partes, y una sobrecarga de trabajo de las organizaciones que hacen más difícil la articulación y el desarrollo de proyectos e iniciativas en conjunto y el impacto que éstos buscan en su entorno.

En un contexto complejo, diversas autoras y autores como Piga (1981); Freire (1989); Wittrock (1996); Vesruri (1997); Yarzabaal (1999); González-Casanova (2001); Ortega-Villa (2003); Fresan-Orozco (2004) y más recientes Escamilla-Santana y Gómez-Medina (2012); Bautista (2014); Polaino y Romillo (2017); plantean la necesidad de transformar la gestión de la vinculación con la sociedad como estrategia para mejorar la pertinencia de las universidades por medio de un modelo de gestión que permita dinamizar el trabajo de los actores que intervienen en este proceso de doble vía, en que interactúan constantemente los problemas y las soluciones, pero que además permita contribuir a mejorar la formación profesional de estudiantes y docentes brindándoles un enfoque de servicio a la sociedad (Tunnerman, 2004)ⁱⁱ. Las y los autores plantean un tema no menor cuando sostienen que es necesario transformar la

“Gestión de la vinculación con la sociedad” como algo prioritario para mejorar la pertinencia de estas instituciones “para responder a las nuevas exigencias y necesidades del entorno, principalmente en lo relativo a la creación de lazos sociales, académicos e investigativos entre nosotros y con el entorno, fortaleciendo la bidireccionalidad” (Política de Vinculación con el Medio de la USACH 202-2030, 2022). No obstante, aquí apreciamos otra tensión, puesto que en general las Instituciones de Educación Superior (IES) se enfocan o priorizan, misionalmente, en los temas de docencia e investigación quedando para un segundo momento o instancia el desarrollo de sus áreas de vinculación, aspecto que esperamos se vaya profundizando en un cambio que favorezca la interacción efectiva de las IES con sus entornos socio productivos, tal como lo declara la Política de Vinculación con el Medio de la USACH 202-2030 con el fin de generar beneficios para ambas partes(p.12).

Para el ya citado Gould Bei (1997), la vinculación es, además de un fenómeno educativo y científico-tecnológico, un fenómeno social y humano, pues es una actividad transformadora e integradora que forma parte del proceso de cambio del siglo XXI. El propio autor refiere que la vinculación es el medio que permite a la universidad interactuar con su entorno, coordinando eficaz y eficientemente sus funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, a la vez que favorece su capacidad de relacionarse con los sectores productivo y social en acciones de beneficio mutuo, lo que favorece su posicionamiento estratégico.

El autor se adscribe a la mirada o principio de bidireccionalidad cuando sostiene que la vinculación, debe ser recíproca y que trae beneficios a todos los que participan en ella, así como a la sociedad en general del mismo modo que las actividades sustantivas que realizan las IES adquieren contenido, relevancia y presencia frente a los sectores productivo, público y social.

De acuerdo a la perspectiva de Barreno-Salinas, Barreno-Salinas y Olmedo-Valencia (2018) el papel de las IES ante las demandas de colaboración con los procesos del desarrollo socioeconómico y cultural no sólo con la sociedad sino entre ellas mismas ha cambiado de una visión reduccionista y limitada de ciertos tipos de acciones de vinculación, a una de mayor proyección con un amplio espectro de posibilidades acorde a las tendencias socioeconómicas mundiales. En base a un artículo de Irrarázaval (2020), se plantea que el sistema educativo

chileno reconoce que las universidades desempeñan funciones sociales más allá del núcleo de investigación y docencia que les es propio y que fuera anteriormente destacado. Más aún, el Informe del Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior (2008) reconoce que este rol público trasciende a la forma de propiedad de las instituciones.

En términos más formales, la Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - Ley N° 20.129 (2006) consideró la vinculación con el medio como un área electiva de acreditación institucional, sin mayores especificaciones en cuanto a contenidos. La definición más concreta de este ámbito quedó en manos de un reglamento que elaboró posteriormente la Comisión Nacional de Acreditación (CNA). En este se precisó que la vinculación con el medio "se refiere al conjunto de nexos establecidos con el medio disciplinario, artístico, tecnológico, productivo o profesional, con el fin de mejorar el desempeño de las funciones institucionales y facilitar el desarrollo académico de los miembros de la institución". Adicionalmente, se estableció que las instituciones debían contar con mecanismos sistemáticos de vinculación y que tuvieran un impacto significativo en su área de influencia.

Es necesario indicar que, si bien la descripción anterior avanza en torno a ciertos aspectos de forma, la definición no profundiza en cuanto a los contenidos u objetivos de fondo de este ámbito. Finalmente, la Ley N°21.091 (2018)ⁱⁱⁱ hace un cambio cualitativo relevante, al incorporar la vinculación con el medio como una dimensión obligatoria de evaluación considerando que esta ley sostiene que la acreditación institucional será integral y considerará la evaluación de la totalidad de las sedes, funciones y niveles de programas formativos de la institución de educación superior (artículo N°15 b del Título IV)^{iv}.

En esta norma se amplía la definición, al considerar que las universidades deben contar con políticas y mecanismos sistemáticos de vinculación bidireccional con su entorno significativo. De hecho, se plantea explícitamente que los criterios y estándares de calidad para los procesos de acreditación institucional deberán considerar determinados aspectos de cada una de las dimensiones de evaluación tales como: 1) Docencia, 2) Gestión estratégica y recursos institucionales, 3) Aseguramiento interno de la calidad, 4) Vinculación con el medio e 5) Investigación, creación y/o innovación.

En lo que respecta a Vinculación con el Medio se indica que la institución de educación superior debe contar con políticas y mecanismos sistemáticos de vinculación bidireccional con su entorno significativo local, nacional e internacional, y con otras instituciones de educación superior, que aseguren resultados de calidad. Asimismo, deberán incorporarse mecanismos de evaluación de la pertinencia e impacto de las acciones ejecutadas, e indicadores que reflejen los aportes de la institución al desarrollo sustentable de la región y del país (artículo N°18 del Título IV).

La importancia de la Vinculación con el Medio a nivel universitario

A continuación, vamos a exponer diferentes definiciones operacionales de la Vinculación con el Medio planteadas por diferentes universidades chilenas.

De esta forma, la Universidad de Valparaíso considera la vinculación con el medio como "acción de impactos bidireccionales". Al mismo tiempo, la institución asume la Vinculación con el Medio como el conjunto de interacciones sistemáticas a través de las cuales la institución comparte con su entorno los conocimientos y saberes derivados del quehacer universitario, haciendo propios aquellos elementos que surgen de esa interacción y que contribuyen al aprendizaje institucional, permitiendo actualizar y perfeccionar la docencia de pregrado, de postgrado y la investigación en concordancia con su misión y visión^v.

Para la Universidad Central, la Vinculación con el Medio es "el conjunto de actividades que establece con el entorno y sus diferentes actores, desde los ámbitos de docencia, investigación, asistencia técnica y extensión universitaria, a través de diversas formas y mecanismos, orientadas a lograr la retroalimentación del quehacer universitario, la transferencia del conocimiento y la contribución oportuna al propósito institucional de servir al país"^{vi}.

Para la Universidad de Chile, a través de la instalación de la Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones (VEXCOM) el 2014, fortalece la institucionalización en este ámbito a través del levantamiento de datos, sistematización y análisis del gran volumen de programas, estrategias y actividades que la Universidad realiza para generar bienes públicos al servicio del país. De esta forma, la misión de la extensión y la vinculación con el medio ha sido asumida institucio-

nalmente, al igual que la docencia, la investigación, la innovación y la creación en la Universidad de Chile^{vii}.

En la Universidad Católica de Chile (UC) se destacan dos términos el de "Extensión" y el de "Compromiso Público" y se plantea que la institución busca ser un actor relevante en el desarrollo del país a través de la generación conocimiento y de la oferta cultural. En su página web se exponen las distintas iniciativas con que las que aportan a la agenda nacional y su vinculación con el país^{viii}. A nivel de "compromiso público" la Universidad expone las distintas iniciativas, que en diferentes ámbitos de acción aportan a la sociedad y las problemáticas que enfrenta nuestro país, reforzando el rol público de la UC. Así exponen acciones y proyectos en las áreas de: arte y cultura, ayuda social, construcción, educación, emprendimiento, gestión, inclusión e innovación^{ix}.

Respecto del "Compromiso Público" y dada su importancia, es pertinente citar del trabajo de Ignacio Irrarrázaval (2020) a Sandman, Furco y Adams (2016) quienes destacan tres importantes cambios en este ámbito desde mediados de la década de los 90: en primer lugar, una ampliación del concepto de "compromiso público" hacia una mirada más bidireccional de relación entre universidad y sociedad. En segundo lugar, un cambio desde iniciativas aisladas de vinculación hacia modelos y marcos conceptuales más integrados, y, finalmente, desde programas institucionales de vinculación a transformaciones institucionales en torno al compromiso público. De esta forma, se advierte una creciente consideración respecto del rol de las universidades en el servicio y la vinculación a la sociedad en la cual están insertas. Pese a esta constatación, la existencia de mecanismos de evaluación del desempeño basados en indicadores de resultados centrados en investigación y docencia llevan, a quienes están interesados en seguir una carrera académica y a las universidades mismas, a centrarse en estos ámbitos de manera preferencial.

Por otra parte, para la Universidad del Bío – Bío (2019) la vinculación con el medio, es un aspecto esencial y es un desafío permanente. Lo anterior, implica proactividad en el conocimiento acerca de los fenómenos sociales, culturales, económicos, etc., de trascendencia global y local. Requiere estar en sintonía con la sociedad, así mantiene su legitimidad y su acción es acorde a los requerimientos de ésta^x.

Una última idea que fue reflexionada por el equipo de autoras y autores respecto de las universidades y la importancia de vincularse con el medio, es que como institución educativa se posee un acceso privilegiado al conocimiento en términos de reproducción y generación. Por ende, es un deber ético y moral, una muestra del ya citado "compromiso público" el compartirlo con los distintos actores y agentes de la sociedad de la cual formamos parte con la finalidad de aportar a su transformación en términos de mejorar, finalmente, la calidad de vida de las personas.

Vinculación con el Medio en la Universidad de Santiago de Chile

De acuerdo con la política emanada desde la Vicerrectoría VIME, la Vinculación con el Medio es una responsabilidad y un deber de la Universidad de Santiago de Chile como entidad estatal y pública, pilar fundamental para la investigación y docencia, que le permite asegurar su compromiso y contribución permanente al desarrollo integral de la sociedad. Esta función transversal se materializa en un sistema de relaciones y acciones colaborativas, que puedan variar en sus grados de formalización, tiempo y nivel de bidireccionalidad, y que conlleven actividades de docencia, investigación, extensión y del quehacer general de la Universidad.

Con tal de fortalecer el sistema de vinculación y contribución a las políticas públicas, cada unidad académica de la Universidad, define quiénes son sus agentes claves de vinculación y cuáles son los actores relevantes de su medio a nivel local, regional, nacional o internacional.

Se entienden como agentes de vinculación con el medio de la Universidad de Santiago de Chile a toda la comunidad universitaria, ya sean estudiantes, funcionarias/os, académicas/os, docentes, investigadoras/es y/o egresadas/os. Asimismo, se entiende como "el medio" a las y los actores que pertenecen al mundo público, sector productivo, sociedad civil y la comunidad extendida de egresadas y egresados^{xi}.

El Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico - MAGIET

Este Proyecto de Magister fue aprobado por las respectivas instancias durante el año 2014 en la Universidad^{xii}. Cumpliendo con las exigencias internas en la Universidad de Santiago de Chile tanto legales como académicas, el Programa comienza a dictarse el segundo semestre del 2015, generando sus primeros egresados el primer semestre del 2017 (Informe MAGIET, 2021, p.4).

De acuerdo al último Informe de Autoevaluación, el Programa de Magíster en Gestión de la Innovación y Emprendimiento Tecnológico (MAGIET) se define como un programa de estudios de postgrado de carácter profesional, y cuyo objetivo general 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 para impulsar nuevos emprendimientos tecnológicos y aumentar las capacidades profesionales existentes en diversos sectores y rubros.

La consistencia del nombre del Programa y su nivel de formación se expresa en los siguientes objetivos específicos: 1) Integrar el desarrollo, la comercialización y la transferencia de una idea o producto con equipos multidisciplinarios en los ámbitos de la gestión de la innovación y el emprendimiento tecnológico a través de los proyectos de grado. 2) Conformar redes de cooperación para relevar el cambio tecnológico, promover la cultura de innovación y motivar conductas emprendedoras por parte de estudiantes, graduadas, graduados, representantes de empresas y otros agentes de la región y/o del país. 3) Promover el desarrollo de proyectos de innovación y emprendimiento con foco en el ámbito tecnológico conceptuados para ser transferibles al mercado o a las organizaciones para promover la creación de valor en entidades tanto públicas como privadas. Y 4) Fortalecer la oferta educativa en gestión de la tecnología y la innovación para diversas trayectorias formativas relacionadas con el ámbito de acción del programa (Informe MAGIET, 2021:12).

El énfasis del Programa está en la gestión de la innovación, entendiendo a la innovación como un "proceso" intencionado, que necesita ser gestionado adecuadamente. Por otro lado, el nombre del Programa da cuenta del vínculo entre gestionar la innovación y desarrollar un emprendimiento, con un enfoque prioritario en que se trate de un emprendimiento tecnológico. En el marco del mismo proceso

de revisión y ajuste de los objetivos fueron redefinidas las áreas de desarrollo y/o trabajo las que han sido denominadas como: 1) Gestión de la innovación, 2) Emprendimiento tecnológico. Y 3) Tecnologías industriales y productividad.

Esta integración de conceptos y ámbitos de acción es particular de este Magíster y es parte de su sello, lo que lo diferencia de otros programas hoy presentes en el mercado (Informe MAGIET, 2021:13). Más información sobre el plan de estudios, docentes y proceso de acreditación se pueden encontrar en su página web <https://www.magiet.usach.cl/>

Antecedentes a nivel de la Facultad, el Depto. y el programa MAGIET

Señalar que tanto la Facultad como el Depto. de Tecnologías de Gestión están alineados a la política institucional en materias de Vinculación el Medio. A nivel de la Facultad existe una Dirección en esta área dependiente del Decanato la que se articula con las unidades a través de las y los Coordinadores VIME de cada Depto. Académico. Señalar también que las acciones de Vinculación con el Medio como las otras de las diferentes áreas misionales de la Universidad se expresan en sus Planes de Desarrollo Estratégico 2020-2030 tanto a nivel de las Facultades como de las unidades Académicas.

A nivel del MAGIET, el Plan VIME se inició en el segundo semestre de 2019 como fruto de una reflexión a partir del primer proceso de autoevaluación en el cual se apreció una debilidad en esta área^{xiii}. Entre los propósitos principales de este plan se puede destacar el "Sistematizar y organizar por área todas las actividades VIME del MAGIET alineándolas a la política institucional". El Programa asume su responsabilidad y pretende demostrar en forma ordenada con éste Plan la interacción que permanentemente ha mantenido con el entorno socio-productivo, mejorando aún más las actividades VIME ya realizadas y las nuevas por desarrollar para el corto y mediano plazo^{xiv}.

Proyecto de Vinculación con el Medio del MAGIET 2022

De acuerdo al Plan de Vinculación con el Medio del MAGIET definido entre los años 2019 al 2022 y de manera resumida, podemos plantear en la Tabla N°1 que las características principales del Proyecto VIME - MAGIET 2022 fueron:

Tabla N°1: Características principales Proyecto VIME - MAGIET 2022

Objetivo General	Fortalecer las habilidades y conocimientos de las y los emprendedores de las entidades antes mencionadas con un enfoque aplicado en temáticas emergentes en las áreas de innovación y emprendimiento tecnológico.
Entidades Participantes Socias y socios de:	ASECH, CONUPIA, ASOC. DE EMPRENDEDORAS DE CHILE y CENTRO DE NEGOCIOS SERCOTEC – ESTACION CENTRAL
Estrategias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Firma de convenios con entidades gremiales pertinentes al quehacer del Magíster^{xv}. 2. Cursos^{xvi} en línea a través de la plataforma Zoom. Los seis cursos seleccionados estaban directamente relacionados, a nivel introductorio, con la misma cantidad de unidades temáticas del Magíster.
Nombre de los Cursos y Relatores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de Personas e Innovación Relator: Sr. Kurt Goldman Zuloaga 2. Gestión de la innovación en la estrategia de la empresa. Relator Sr. Jaime Contreras Soria 3. Desarrollo de proyectos con enfoque de Innovación Social Relator: Sr. Pablo Torres Montes 4. Incubación y desarrollo de nuevos negocios tecnológicos. Relator: Sr. Vader Johnson Vera 5. Transferencia tecnológica al mercado. Relator: Sr. Carlos Rodríguez Arellano 6. Introducción a la Transformación Digital Relator: Sr. Felipe Welch Petit
Cantidad de horas por curso	18 horas
Fechas y días de realización de los cursos	Del 11 al 31 de agosto de 2022. A contar de las 19:00 hrs. Martes, Miércoles y Jueves.
Financiamiento	Plan Operativo de Calidad del MAGIET 2022.

Fuente: Elaboración propia

Es importante señalar que, para adjudicar el financiamiento, el MAGIET debió presentar un proyecto el cual fue aprobado a inicios del presente año por la Dirección de Desarrollo Institucional dependiente de la Prorrectoría junto al otro programa de postgrado de la Facultad, nos referimos al Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Metodología del Proyecto en su fase de evaluación a nivel de reacción

En relación con la metodología desarrollada en la fase de evaluación a nivel de reacción, considerando las opiniones de las y los participantes del proyecto, podemos señalar que, en la fase de recogida de datos, se trató de una investigación con un enfoque preferentemente cuantitativo del tipo descriptivo en las perspectivas de Guillermina Baena (2017) y Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista (2014) respectivamente.

A continuación, en la Tabla N°2 se aprecia un resumen de los aspectos y acciones metodológicas desarrolladas:

Tabla N°2: Resumen aspectos y acciones metodológicas Proyecto VIME – MAGIET 2022

Metodología desarrollada	
Dimensión o aspecto	Descripción
Enfoque:	Preferentemente Cuantitativo. De todas formas el instrumento de recogida de datos permitió recoger algunas opiniones textuales de las y los informantes.
Tipo:	Descriptivo
Diseño del estudio:	Del tipo "No experimental", transeccional o transversal. Dado que se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único ^{xvii} .
Muestra:	No probabilística, del tipo intencionada, dirigida o razonada.
Tamaño de la muestra y relación con el universo:	43 respondientes, un 53% de un universo de 81 personas que se inscribieron en los cursos.
Informantes claves consultados:	Participantes a cada uno de los cursos del proyecto.
Instrumento de recogida de datos:	Cuestionario con afirmaciones tipo Likert, en una escala con cinco opciones desde: Totalmente en Desacuerdo a Totalmente de Acuerdo. Se utilizó una versión adaptada de la que se usa a nivel de la Facultad para estos fines.
Foco en el nivel de consulta:	A nivel de reacción. Es decir, se consulta en base a la percepción de las y los participantes respecto de cada curso realizado en base al modelo de Donald Kirkpatrick (1959) ^{xviii} .
Forma de aplicación:	Encuesta aplicada a través del correo electrónico entre el 30 de agosto y el 9 de septiembre de 2022.
Enfoque principal en el análisis de los datos:	Análisis basados en la Estadística Descriptiva en la perspectiva de Neil J. Salkind (1999).

Fuente: Elaboración propia

Las principales limitantes del estudio en su fase de recogida de datos para efectos de evaluar el proyecto por parte de las y los participantes, en la mirada de Avello-Martínez, Rodríguez-Monteagudo, Sosa-López, Companioni-Turiño y Rodríguez-Cubela (2019) fueron: 1) el haberse concentrado en realizar una evaluación cuantitativa en vez de haber integrado o complementado con técnicas cualitativas para una mayor y más profunda comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje de las personas que participaron del programa formativo y 2) el haber enfocado la consulta en las y los respondiente solamente en el nivel de "reacción" al programa formativo. Con más tiempo y recursos habría sido interesante avanzar a los niveles de "aprendizaje" y "comportamiento"^{xix}. No obstante, las limitantes antes enunciadas, el equipo considera que el proyecto en su conjunto logró los objetivos propuestos de muy buena forma. Más aun considerando que se trató de una experiencia inédita en la historia del Magister y su área de vinculación con el medio.

Principales resultados cuestionario de apreciación de las y los participantes al proyecto

a) Datos de la muestra

- Género: Femenino 60,5% y Masculino 37,2%
- En el rango etario entre 27 y 50 años se concentran las y los respondientes: 33 personas (41% del total de inscritos).
- El 64% de las y los inscritos, participó en al menos 4 clases (52 personas).
- El 53% de las y los inscritos (43 personas) respondió la encuesta (n=81).
- Sólo el 33% del total de respondientes, agregaron comentarios sobre los cursos.

A continuación, en la Tabla N°3 se expone la distribución de inscripciones de los participantes por organización y curso:

Tabla N° 3: Inscripciones a los cursos por organización

CURSOS	ONG MUJERES	ASECH	CONUPIA	SERCOTEC EST_CENTRAL	ANIR	Vínculos FACTEC	Total
Gestión de Personas e Innovación		3	5	1		4	13
Gestión de la innovación en la estrategia de la empresa	5	5	4	8	1		23
Desarrollo de proyectos con enfoque de Innovación Social	3	5	3	2		2	15
Incubación y desarrollo de nuevos negocios tecnológicos	3	5		1			9
Transferencia tecnológica al mercado	1	1			1	3	6
Introducción a la Transformación Digital	4	3	2	2			11
Total	16	23*	16**	15*	2	9	81

* 1 Inscrito en Patentamiento

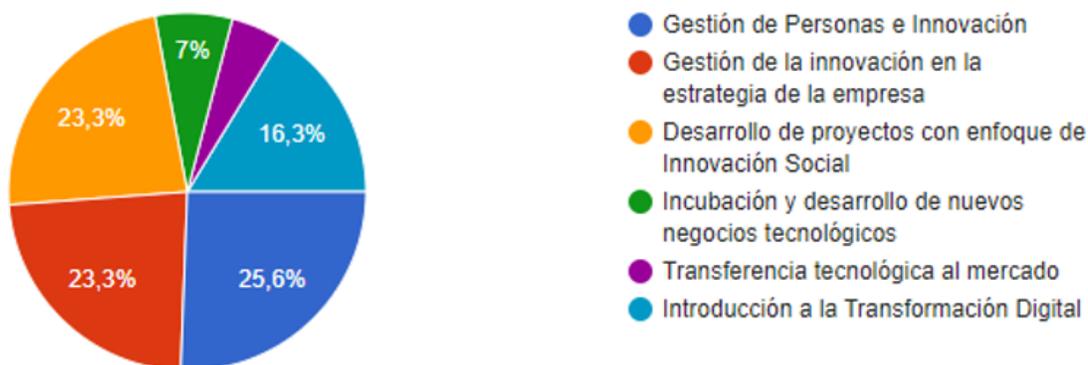
** 2 Inscritos en Patentamiento

Fuente: Elaboración propia

b) Respondientes por curso

El mayor porcentaje de respuestas se obtuvieron de las y los participantes del curso de Gestión de Personas e Innovación (25,6%), seguido de Gestión de la Innovación en la Estrategia de la Empresa y Desarrollo de Proyectos con enfoque de Innovación Social (23,3% respectivamente).

Gráfico N°1: Porcentaje de respondientes por curso

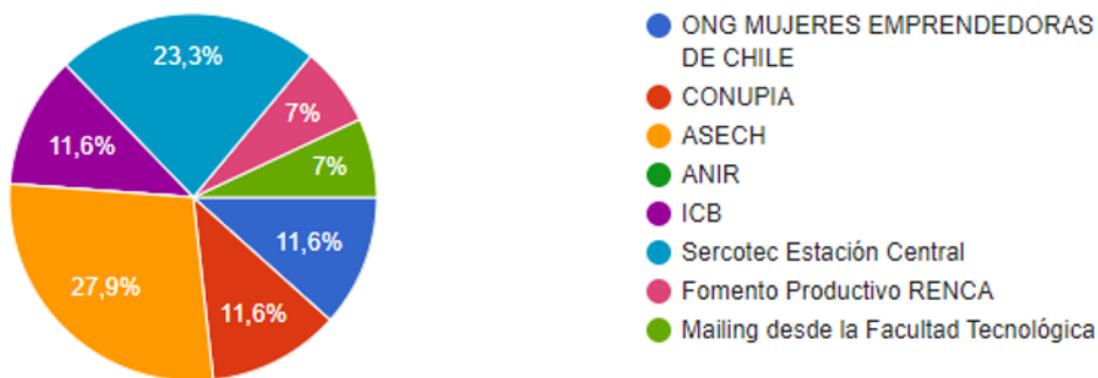


Fuente: Elaboración propia

c) Organizaciones a las que pertenecen los respondientes

El mayor porcentaje de respuestas se obtuvieron de las y los participantes de ASECH (27,9%), seguido del Centro de Desarrollo de Negocios Sercotec Estación Central (23,3%) y las organizaciones ONG Mujeres Emprendedoras, CONUPIA e ICB (11,6% respectivamente).

Gráfico N°2: Porcentaje de respuesta por organización



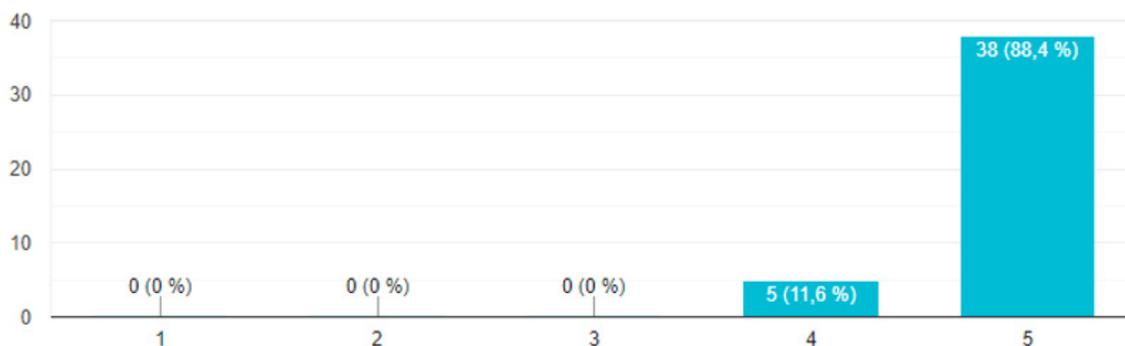
Fuente: Elaboración propia

d) Evaluación del curso / docente / materiales

Aspectos generales del curso

- El 100% de las y los respondientes considera que el proceso de inscripción fue rápido y expedito. Distribución de respuestas: 88% Totalmente de acuerdo y 12% De acuerdo.

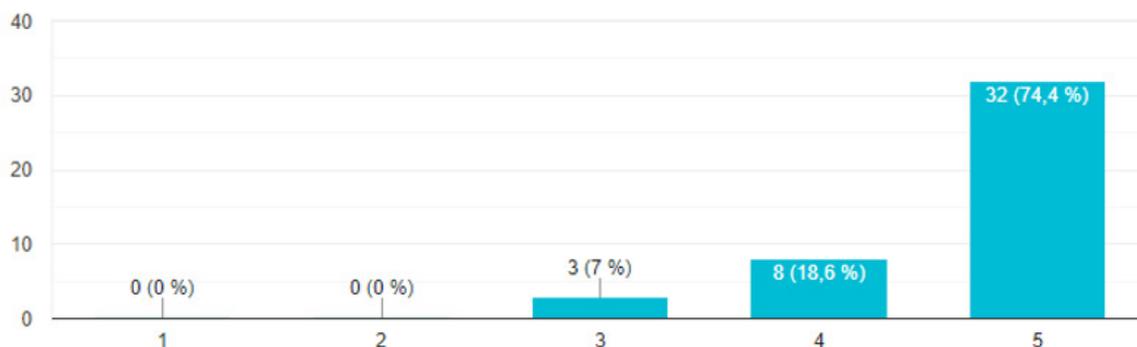
Gráfico N°3: Proceso de inscripción



Fuente: Elaboración propia

- El 93% de las y los respondientes considera que la duración del curso fue adecuada respecto a los objetivos planteados. Distribución de respuestas: 74% Totalmente de acuerdo, 19% De acuerdo, 7% Ni en desacuerdo ni en acuerdo.

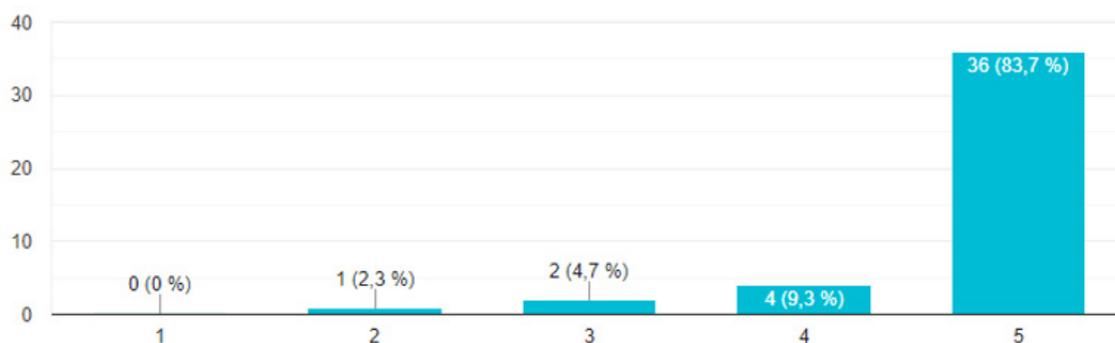
Gráfico N°4: Duración del curso



Fuente: Elaboración propia

- El 93% de las y los respondientes considera que esta modalidad de formación a distancia despierta su interés para hacer otros cursos. Distribución de respuestas: 84% Totalmente de acuerdo, 9% De acuerdo, 5% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2% En desacuerdo.

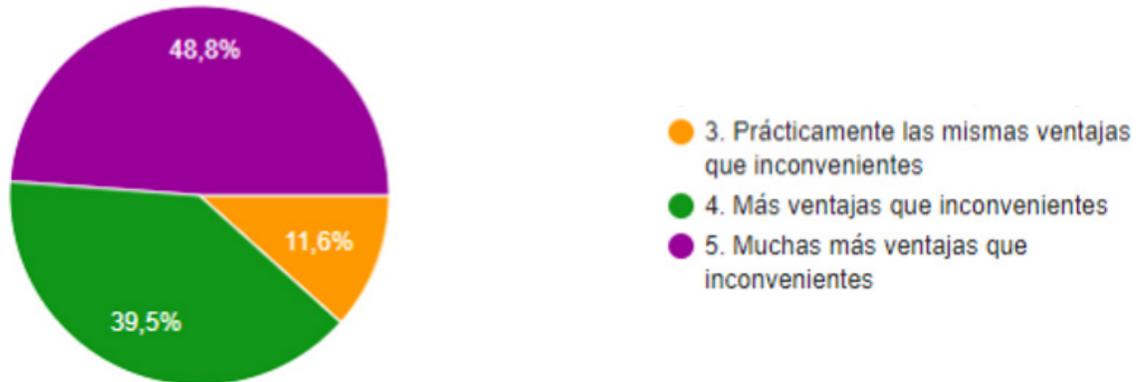
Gráfico N°5: Interés en modalidad de formación



Fuente: Elaboración propia

- El 89% de las y los respondientes considera que la modalidad a distancia tiene más o muchas más ventajas que inconvenientes. Distribución de respuestas: 49% Totalmente de acuerdo, 40% De acuerdo, 12% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2% En desacuerdo.

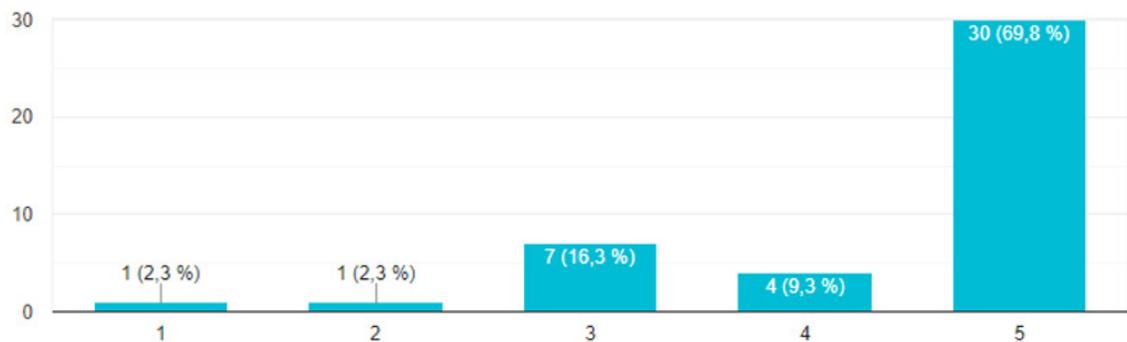
Gráfico N°6: Ventajas modalidad de formación



Fuente: Elaboración propia

- El 79% de las y los respondientes percibió que el curso cumplió totalmente sus expectativas. Distribución de respuestas: 70% Totalmente de acuerdo, 9% De acuerdo, 16% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2% En desacuerdo, 2% Totalmente en desacuerdo.

Gráfico N°7: Expectativas del curso

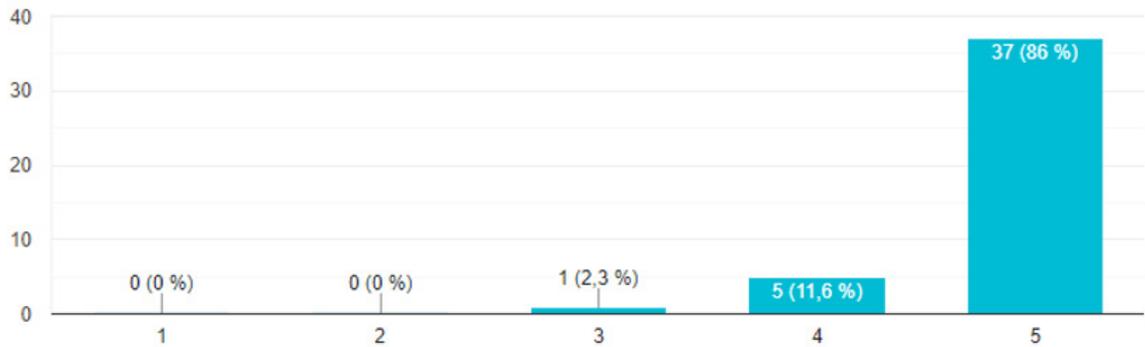


Fuente: Elaboración propia

Docentes y dinámica de clases

- El 98% de las y los respondientes percibió que el docente mostró muy buena preparación y dominio del curso. Distribución de respuestas: 86% Totalmente de acuerdo, 12% De acuerdo, 2% Ni en desacuerdo ni en acuerdo.

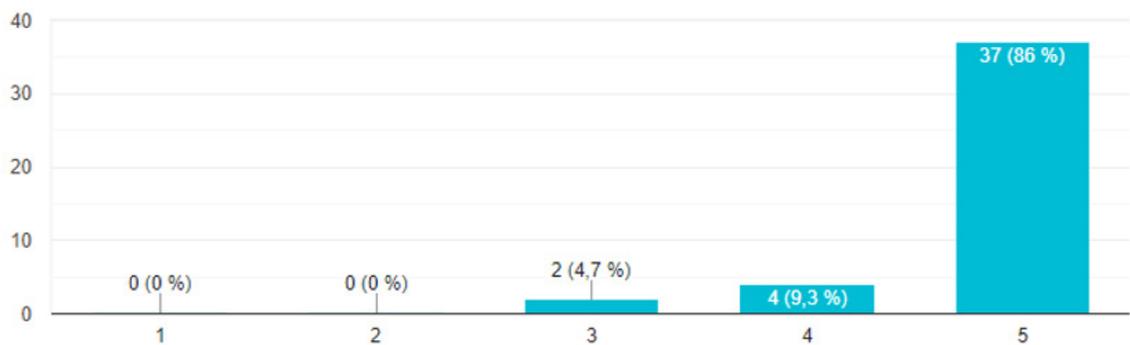
Gráfico N°8: Preparación y dominio del curso



Fuente: Elaboración propia

- El 95% de las y los respondientes percibió que el docente mostró preocupación en la planificación de las clases. Distribución de respuestas: 86% Totalmente de acuerdo, 9% De acuerdo, 5% Ni en desacuerdo ni en acuerdo.

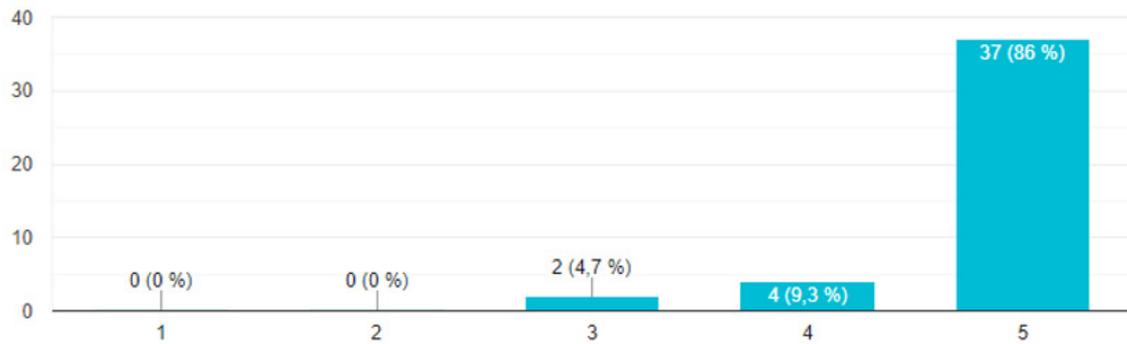
Gráfico N°9: Planificación de las clases



Fuente: Elaboración propia

- El 95% de las y los respondientes percibió que el docente logró que las clases fueran interesantes. Distribución de respuestas: 88% Totalmente de acuerdo, 7% De acuerdo, 5% En desacuerdo.

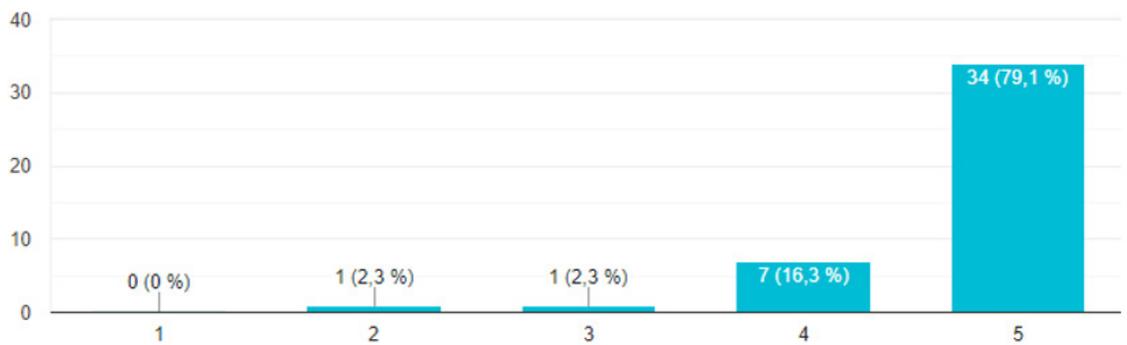
Gráfico N°10: Interés de las clases



Fuente: Elaboración propia

- El 95% de las y los respondientes percibió como adecuada la metodología utilizada por el docente para facilitar el aprendizaje. Distribución de respuestas: 79% Totalmente de acuerdo, 16% De acuerdo, 2% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2% En desacuerdo.

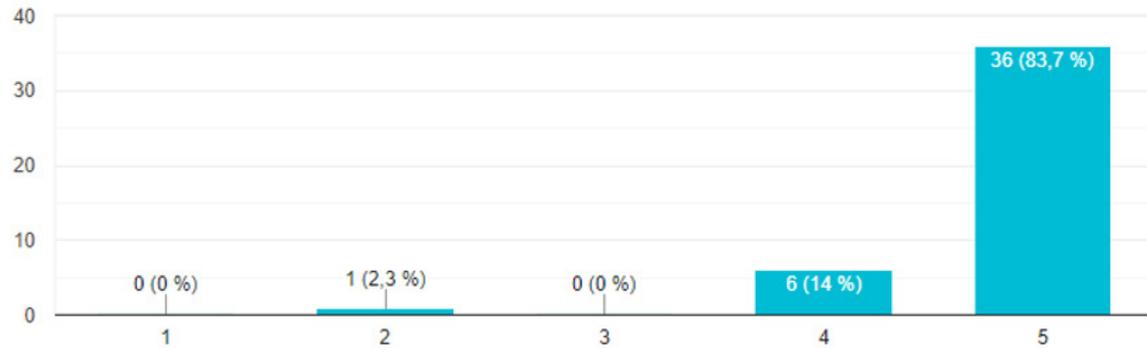
Gráfico N°11: Metodología para facilitar el aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

- El 98% de las y los respondientes percibió que el docente logró motivar y estimular la participación en clases. Distribución de respuestas: 84% Totalmente de acuerdo, 14% De acuerdo, 2% En desacuerdo.

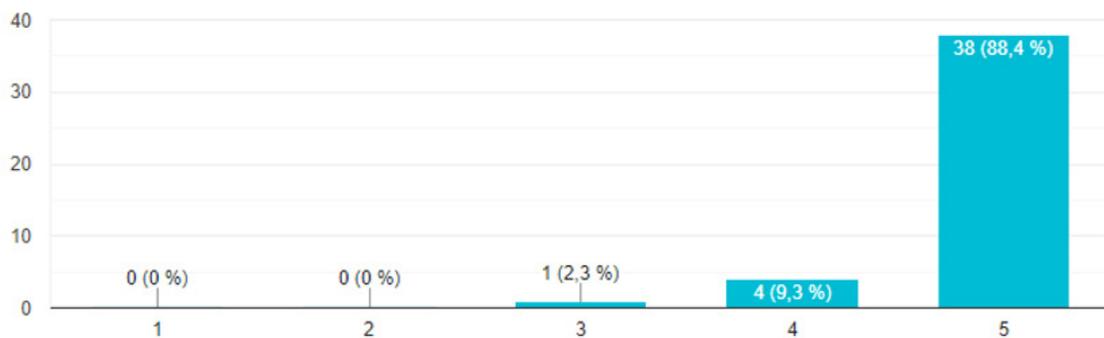
Gráfico N°12: Participación en clases



Fuente: Elaboración propia

- El 97% de las y los respondientes percibió que el docente logró expresar clara y comprensiblemente los contenidos del curso. Distribución de respuestas: 88% Totalmente de acuerdo, 9% De acuerdo, 2% Ni en desacuerdo ni en acuerdo.

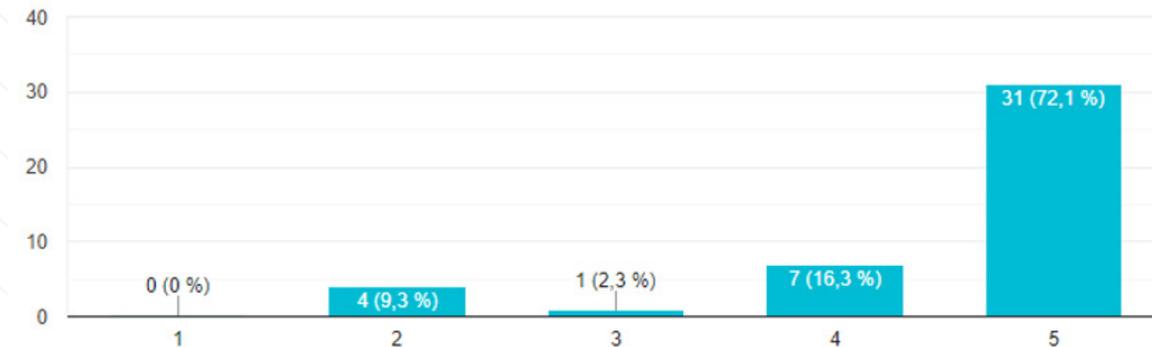
Gráfico N°13: Comprensión contenidos del curso



Fuente: Elaboración propia

- El 88% de las y los respondientes percibió que los temas se trataron con la profundidad esperada. Distribución de respuestas: 72% Totalmente de acuerdo, 16% De acuerdo, 2% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 9% En desacuerdo.

Gráfico N°14: Profundidad de los temas tratados

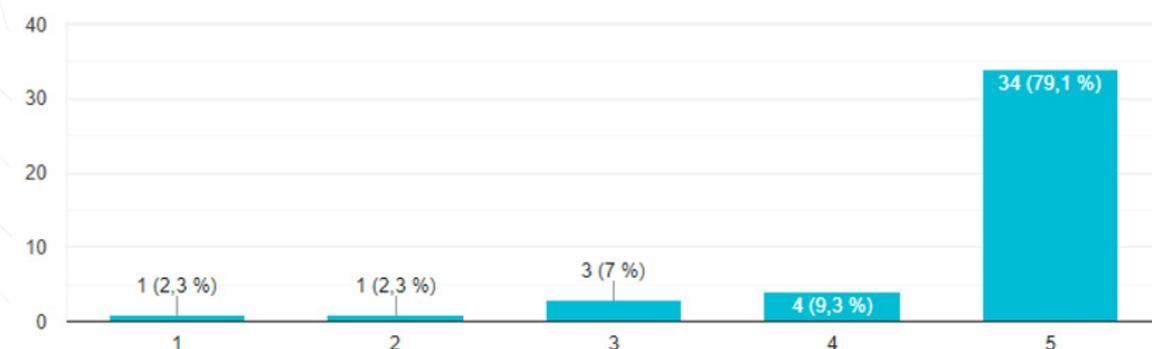


Fuente: Elaboración propia

Material de clases

- El 88% de las y los respondientes percibió que el material utilizado por el cumplió con la calidad esperada. Distribución de respuestas: 79% Totalmente de acuerdo, 9% De acuerdo, 7% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2% En desacuerdo, 2% Totalmente en desacuerdo.

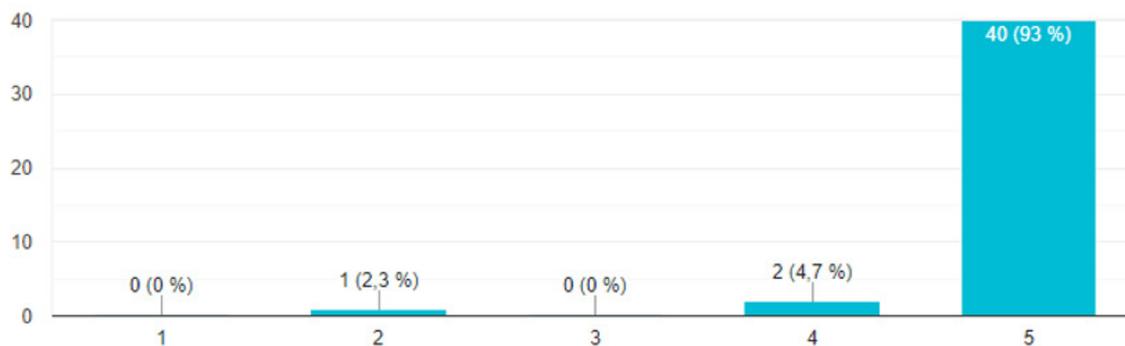
Gráfico N°15: calidad del material utilizado



Fuente: Elaboración propia

- El 98% de las y los respondientes consideró que el compartió en forma oportuna el material y las grabaciones de las clases. Distribución de respuestas: 93% Totalmente de acuerdo, 5% De acuerdo, 2% En desacuerdo.

Gráfico N°16: Acceso al material de las clases

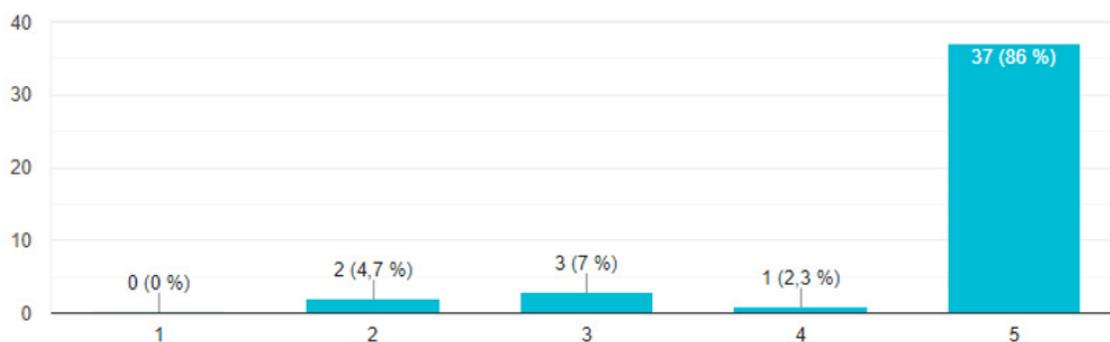


Fuente: Elaboración propia

Aporte del curso para su desarrollo

- El 88% de las y los respondientes percibió que aprendió aspectos nuevos de auténtico valor. Distribución de respuestas: 86% Totalmente de acuerdo, 2% De acuerdo, 7% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 5% En desacuerdo.

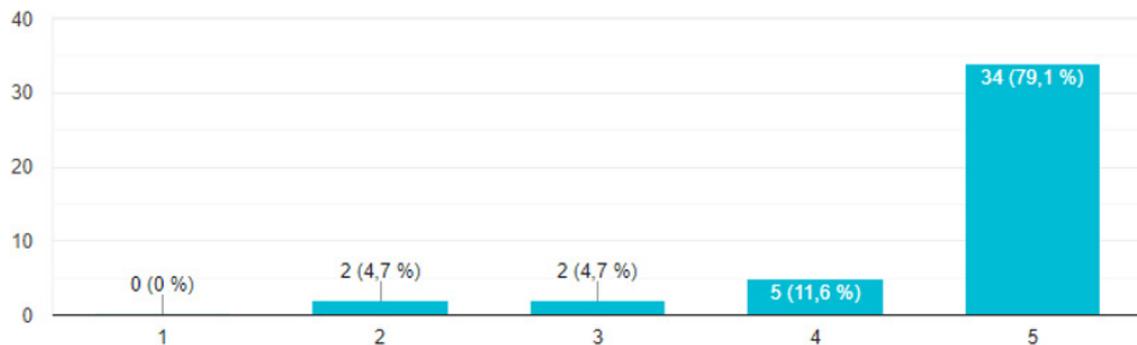
Gráfico N°17: Aprendizaje auténtico



Fuente: Elaboración propia

- El 91% de las y los respondientes percibió que los contenidos adquiridos en el curso serán de utilidad para la evolución de su trayectoria profesional. Distribución de respuestas: 79% Totalmente de acuerdo, 12% De acuerdo, 5% Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 5% En desacuerdo.

Gráfico N°18: Utilidad de los contenidos adquiridos



Fuente: Elaboración propia

Resultados cualitativos

En la última pregunta se solicitó que entregaran voluntariamente sus comentarios o apreciaciones en general, recibiendo un total de 27 respuestas (33%) del total de personas que contestaron el cuestionario.

Con el fin de organizar los comentarios, éstos se categorizaron en 3 ítems: Relator, Materiales y contenidos de clases y aspectos a mejorar.

e) Relator

Respecto a los relatores, los participantes señalan casi en su totalidad la buena disposición, flexibilidad, motivación y la metodología y didáctica aplicada por los docentes, les permitió asociar con sus emprendimientos y desempeños profesionales (26).

- ... El gran enganche es el profesor y su metodología para que la materia compleja fuera tan bien comprendida y empleada.

- La disposición del docente a llevar los ejemplos a nuestras experiencias y ejemplificar lo aprendido haciendo un proyecto tipo fue de gran utilidad para ejemplificar lo enseñado, fue para mi muy satisfactorio.

f) Materiales y contenidos de clases

En cuanto al material de clases, en general les pareció adecuado (11) y las grabaciones permitió recuperar (1). Sólo una persona indicó falta de preparación de éstos (1).

- ... el curso muy bien explicado, fluido, motivador y ameno, los felicito. Y espero tener más oportunidades de tomar cursos.
- Me gustó el planteamiento del magister y bien dinámico.

g) Aspectos a mejorar

Los aspectos a mejorar: iniciar las clases a tiempo (1), gestionar los tiempos para permitir la participación de todos (2), mejorar la comunicación hacia los participantes respecto al proceso de inscripción (2), aumentar las clases y su profundidad (3).

- El horario no fue el adecuado. El relator no iniciaba las clases a la hora, demoraba mucho en iniciar.
- A modo de mejora, se debería dar cierta cantidad de tiempo para que los estudiantes puedan exponer sus tareas, casos, ejercicios, etc. de manera tal que se pueda tener el tiempo para profundizar en algunas temáticas.
- Me inscribí a última hora, por ende, no tenía claro cuando comenzaban las clases, solo eso.
- Si bien entramos las personas de Renca en la tercera clase, igual se entendió perfecto y me siento muy feliz de aprender nuevas cosas. Muy buenas clases.

CONCLUSIONES

Considerando que la vinculación es el medio que permite a la universidad interactuar con su entorno, coordinando eficaz y eficientemente sus funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, es de suyo importante, en especial para un Magíster profesional que pretende hacer un aporte efectivo a la innovación y el emprendimiento tecnológico, propiciar la capacidad de relacionarse con los sectores productivo y social en acciones que permiten posicionarse estratégicamente, cautelando el principio de bidireccionalidad, en base a la reciprocidad, ya que sin duda trae beneficios a todos quienes participan de ella.

Lo precedente, cobra relevancia cuando se observa con claridad que los tiempos e intereses de la universidad son muy distintos a los de la empresa o industria. Desde este punto de vista, el MAGIET, al constituirse como un programa de estudios de postgrado de carácter profesional, cuyo objetivo general es contribuir a formar especialistas en el ámbito de la gestión de la innovación y el emprendimiento tecnológico, se transforma a su vez en bisagra que une ambos mundos a través del fortalecimiento de capacidades productivas, organizacionales y sociales, construyendo de este modo puentes, aún muy escasos, para impulsar nuevos emprendimientos tecnológicos y aumentar las capacidades profesionales existentes en diversos sectores y rubros.

De este modo, el programa se hace responsable de sistematizar y organizar por área todas las actividades VIME, alineándolas a la política institucional, entendiendo que la universidad no sólo debe realizar investigación y ser un centro de formación profesional de excelencia, sino que debe tener un componente que permita articular estas funciones con la solución de necesidades del entorno socio - productivo.

Lo anterior, en el contexto de los considerados antecedentes teóricos, que supone dos vertientes de la vinculación universidad - sociedad, la primera, relacionada con la extensión cultural formada por las manifestaciones del arte y, la segunda, identificada con la extensión universitaria propiamente dicha, a los servicios y soluciones que puede ofrecer la universidad desde la investigación y la docencia al entorno o medio que lo rodea, enfatizando en la innovación como un proceso intencionado, que necesita ser gestionado adecuadamente.

Por otra parte, y más referido concretamente al Proyecto VIME del MAGIET 2022, destacar los altos porcentajes de apreciación o valoración positiva del proyecto, por ejemplo, que el 89% de las y los respondientes considere la modalidad a distancia con muchas más ventajas que inconvenientes, o un 79% que percibió el curso cumpliendo totalmente sus expectativas (donde solo el 2% señaló en desacuerdo y 2% Totalmente en desacuerdo).

Respecto a la calidad del docente, un muy alto 98% de las y los respondientes percibió muy buena preparación y dominio del curso, así como el 95% que consideró que el docente mostró preocupación en la planificación de las clases, que logró que las clases fueran interesantes y que utilizó una adecuada metodología para facilitar el aprendizaje.

Del mismo modo, el 98% de las y los respondientes percibió que los docentes lograron motivar y estimular la participación en clases, así como un 97% consideró que los profesionales pudieron expresar clara y comprensiblemente los contenidos del curso.

De otra manera, también con una muy alta evaluación, el 88% de las y los respondientes percibió que los temas se trataron con la profundidad esperada y que aprendieron aspectos nuevos de auténtico valor, todo esto es muy importante para la finalidad del programa, así como que el 91% considerara que los contenidos adquiridos en el curso serán de utilidad para la evolución de su trayectoria profesional.

Es importante también señalar, desde un análisis cualitativo, con 27 respuestas (33%) del total de personas que contestaron el cuestionario, destacar que, respecto a los relatores del programa, los participantes señalan casi en su totalidad la buena disposición, flexibilidad, motivación y la metodología y didáctica aplicada por los docentes, cuyo desempeño les permitió asociar con sus emprendimientos y desempeños profesionales (26), dicho de otra forma, vincularlos positivamente con el medio.

Finalmente, es indispensable que el MAGIET, en uso de su capacidad instalada y la probada constancia y perseverancia de quienes forman el equipo del programa, continúen trabajando en su crecimiento y profundizando sus acciones de vinculación con el medio, para así ampliar su alcance, cobertura y en definitiva, contribuir desde esta plataforma al desarrollo de la innovación y del emprendimiento tecnológico en la región y en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avello Martínez, R., Rodríguez Monteagudo, M. Rodríguez Monteagudo, P., Sosa-López D, Companioni Turiño, B. Rodríguez Cubela, R. (2019). ¿Por qué enunciar las limitaciones del estudio? Medisur [revista en Internet]. Vol. 17, Nº 1. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4126>
2. Baena, G. (2017). Metodología de la Investigación. Serie Integral por competencias. Tercera edición Ebook. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
3. Barreno Salinas, M., Barreno Salinas, Z. & Olmedo Valencia, A. (2018). La educación superior y su vinculación con la sociedad: referentes esenciales para un cambio. Revista Universidad y Sociedad, 10(3), 40-45. Epub 02 de junio de 2018. Recuperado en 03 de septiembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000300040&lng=es&tlng=es.
4. Gould, G. (1997). Vinculación universidad-sector productivo. Una reflexión sobre la planeación y operación de programas de vinculación. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior-Universidad Autónoma de Baja California.
5. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta Edición - McGraw-Hill.
6. Irarrázaval, I. (2020). La vinculación universitaria con el medio y los mecanismos de reconocimiento académico. Calidad en la educación, (52), 296-323. <https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n52.816>
7. Kirkpatrick, D. (1959). Definición y uso del modelo de evaluación Kirkpatrick. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/blog/es/como-usar-el-modelo-de-evaluacion-kirkpatrick> visitada el 06 de octubre de 2022.

8. Ley N° 20.129 de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2006). Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=255323> visitada el 03 de septiembre de 2022.
9. Ley N° 21.091 sobre Educación Superior (2018). Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1118991&idParte=9917404> visitada el 03 de septiembre y 04 de octubre de 2022.
10. Pontificia Universidad Católica de Chile (2022). En <https://www.uc.cl/> visitada 09 de septiembre y el 06 de octubre de 2022.
11. Rojas, M., Peñaherrera, C., Intriago, L. y Sáenz, J. (2019). Algunas consideraciones acerca de la vinculación como función sustantiva en la Universidad Ecuatoriana. Revista de Investigación, vol. 43, núm. 98. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. En <https://www.redalyc.org/journal/3761/376168604014/html/> visitada el 05 de septiembre de 2022.
12. Ruiz Lugo, L. (1992). La extensión de la cultura y los servicios en las universidades públicas del país. Revista de la Educación Superior, 20(18), 81-123.
13. Salkind, N. (1999). Métodos de Investigación. Tercera Edición. Editorial Prentice Hall. México.
14. Sandmann, L., Furco, A. & Adams, K. (2016). Building the Field of Higher Education Engagement: A 20-Year Retrospective. Journal of Higher Education Outreach and Engagement, 20(2), 1-14. Citado por Irrázaval, Ignacio. (2020) en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652020000100296&lng=es&nrm=iso&tlng=es visitada el 26 de octubre de 2022.
15. Universidad del Bío – Bío (2019). Análisis conceptual sobre Vinculación con el Medio. Estudio sobre los alcances de Universidad del Bío - Bío, en comparación con el contexto nacional e iberoamericano. ESTUDIOS-DIRECCIÓN GENERAL DE ANÁLISIS INSTITUCIONAL. Disponible en: <http://dgai.ubiobio.cl/wp-content/uploads/2019/08/Estudios-1.pdf> visitada el 05 de septiembre de 2022.

16. Universidad Católica de Chile (2022). Compromiso Público. Disponible en: <https://www.uc.cl/extension/compromiso-publico/> visitada el 09 de septiembre de 2022.
17. Universidad de Chile (2022). Vinculación con el Medio. Disponible en: <https://uchile.cl/presentacion/asuntos-academicos/acreditacion-institucional/areas-de-acreditacion/vinculacion-con-el-medio> visitada el 09 de septiembre de 2022.
18. Universidad Central (2022). ¿Qué es la vinculación con el medio? Disponible en: <https://www.ucentral.cl/ucen-en-la-comunidad/que-es-la-vinculacion-con-el-medio> visitada el 05 de septiembre de 2022.
19. Universidad de Valparaíso. Concepto de vinculación con el medio UV. En <https://vinculacion.uv.cl/13-institucional/21-concepto-de-vinculacion-con-el-medio-uv> visitada el 05 de septiembre de 2022.
20. Universidad de Santiago de Chile (2022). Proyecto de Vinculación con el Medio del Magister en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico – MAGIET 2022.
21. Universidad de Santiago de Chile (2021). Informe de Autoevaluación del Magister en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico – MAGIET.
22. Universidad de Santiago de Chile (2022). Magister en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico – MAGIET. Disponible en: <https://www.magiet.usach.cl/> visitada el 22 de septiembre de 2022.
23. Universidad de Santiago de Chile (2019). Plan de Vinculación con el Medio del Magister en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico – MAGIET 2019-2022.
24. Universidad de Santiago de Chile (2022). Resultados Encuesta de Apreciación Programa de Fortalecimiento de competencias en las áreas de la Innovación y el Emprendimiento. Facultad Tecnológica, Depto. de Tecnologías de Gestión. Proyecto VIME MAGIET. 26 de septiembre.

25. Universidad de Santiago de Chile (s.f.). Política de Vinculación con el Medio. Disponible en: <https://www.vime.usach.cl/politica-vime> visitada el 03 de septiembre de 2022.

Otras Referencias Web:

26. Asociación de Emprendedores de Chile – ASECH (s.f.). <https://www.asech.cl/>

27. Confederación Nacional de la Pequeña Industria y Artesanado de Chile – CONUPIA (s.f.). <https://www.conupia.cl/>

28. ONG Asociación de Mujeres emprendedoras de Chile (s.f.). https://www.emprendedorasdechile.org/?gclid=Cj0KCQjwwfiaBhC7ARIsAGvcPe4gmg4T-frultnUwCNKXFpew01_beDO4ffAYqa7PeVqNb4bQD7FRqhsaAtjyEALw_wcB

29. Centro de Negocios SERCOTEC de Estación Central (s.f.). <https://www.sercotec.cl/centros-de-negocios/centro-de-desarrollo-de-negocios-estacion-central/>

NOTAS

[i] Las y los autores plantean que este postulado se dio en la primera Conferencia Latinoamericana de Difusión Cultural y Extensión Universitaria en Santiago de Chile (1957). Conferencia en la cual se discutieron las posiciones de los estudios del problema de la vinculación universitaria.

[ii] Rojas, Mercy, Peñaherrera, Cindy, Intriago, Laine y Sáenz, Jessica (2019). Algunas consideraciones acerca de la vinculación como función sustantiva en la Universidad Ecuatoriana. Revista de Investigación, vol. 43, núm. 98. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. En <https://www.redalyc.org/journal/3761/376168604014/html/> visitada el 05 de septiembre de 2022.

[iii] En <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1118991> visitada el 04 de octubre de 2022.

[iv] Título IV DEL SISTEMA NACIONAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

[v] En <https://vinculacion.uv.cl/13-institucional/21-concepto-de-vinculacion-con-el-medio-uv> visitada el 05 de septiembre de 2022.

[vi] En <https://www.ucentral.cl/ucen-en-la-comunidad/que-es-la-vinculacion-con-el-medio> visitada el 05 de septiembre de 2022.

[vii] Especialmente relevante ha sido la redacción de una Política de Extensión que se encuentra en fase de discusión durante 2018. Este documento no solo destaca lo que la Universidad realiza y proyecta, sino que sostiene, recoge y valora la diversidad de esta comunidad universitaria con una perspectiva abierta a las necesidades de la sociedad, para proyectarla en consonancia con el Proyecto de Desarrollo Institucional de la Universidad de Chile y un firme arraigo en su institucionalidad. En <https://uchile.cl/presentacion/asuntos-academicos/acreditacion-institucional/areas-de-acreditacion/vinculacion-con-el-medio> visitada el 09 de septiembre de 2022.

[viii] En <https://www.uc.cl/extension/compromiso-publico/> visitada el 09 de septiembre y el 06 de octubre de 2022. En la denominada área de Extensión se consideran: cultura y arte, compromiso público, encuestas y estudios, servicios y asesorías y arriendo de espacios.

[ix] En <https://www.uc.cl/extension/compromiso-publico/> visitada el 06 de octubre de 2022.

[x] En <http://dgai.ubiobio.cl/wp-content/uploads/2019/08/Estudios-1.pdf> visitada el 05 de septiembre de 2022.

[xi] Más información en: <https://www.vime.usach.cl/politica-vime> visitada el 5 de septiembre de 2022.

[xii] Con fecha 15 de enero del 2014 el entonces proyecto de Magister es sometido a consideración del Consejo Académico el cual lo aprueba por unanimidad. Como etapa final el proyecto es sometido el 14 de abril del 2014, al juicio de la Junta Directiva, máximo Organismo Colegiado de la Universidad, siendo también aprobado por unanimidad (Informe MAGIET, 2021:4).

[xiii] La reflexión fue tanto durante el primer proceso de autoevaluación como lo que fuera consignado en el acuerdo final de acreditación. Textualmente: "Pese a tratarse de un Programa con tendencia eminentemente práctica, no se aprecia la existencia de vínculos con el medio, necesarios para el desarrollo de su área temática."

[xiv] Hasta el segundo semestre de 2022.

[xv] Señalar que estos Convenios amplios de colaboración fueron revisados por los equipos jurídicos de cada entidad antes de ser firmados.

[xvi] Estos cursos y, de acuerdo al procedimiento vigente, fueron aprobados por unanimidad tanto a nivel del Consejo Departamental como de la Facultad Tecnológica.

[xvii] Según Liu, 2008 y Tucker, 2004. Citado por Roberto Hernández y otros autores. 2014.

[xviii] En <https://www.lucidchart.com/blog/es/como-usar-el-modelo-de-evaluacion-kirkpatrick> visitada el 06 de octubre de 2022.

[xix] Dado que se habría requerido un esfuerzo aún mayor, no fue considerado el nivel más alto del Modelo de Evaluación de la Capacitación de Donald Kirkpatrick, nos referimos al de "Resultados".

Agradecimientos

Al Departamento de Tecnologías de Gestión por el apoyo en la generación del presente capítulo y al ayudante profesional Sr. Freddy Herrera Espinoza.

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE: INCORPORANDO TECNOLOGÍAS DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA, EN UN CASO PRÁCTICO EN LA ASIGNATURA DE “SISTEMA CONSTRUCTIVOS Y CONSTRUCCIONES PESADAS” DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES.

IMPLEMENTATION OF ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES: INCORPORATING VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES, IN A PRACTICAL CASE IN THE SUBJECT OF “CONSTRUCTIVE SYSTEMS AND HEAVY CONSTRUCTIONS” OF THE CONSTRUCTION TECHNOLOGY CAREER.

Autora y autores

Camila Burgos Leiva

Doctora en Tecnología de la Arquitectura, Edificación y Urbanismo
camila.burgos.l@usach.cl

Leandro Ampuero Nilo

Magíster en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento Tecnológico
leandro.ampuero@usach.cl

Agustín Rodríguez Guzmán

Magíster en Filosofía de las Ciencias
agustin.rodriguez@usach.cl

**Departamento de Tecnologías Industriales, Facultad Tecnológica
Universidad de Santiago de Chile.**

Resumen: El siguiente capítulo, se basa en la aplicación de metodologías activas en la sala de clases, a través de realidad virtual y aumentada, esta metodología busca provocar cambios en el aula, que permitan pasar de un aprendizaje memorístico a uno interactivo, de comunicación permanente, del docente a estudiante y estudiante a estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio. Se considera como experiencia práctica el Proyecto de Innovación

Docente (PID) ejecutado el año 2019 titulado: "Integración de realidad virtual y aumentada aplicado a la construcción". Es importante recalcar que esta metodología activa, utilizada en la sala de clases entrega herramientas innovadoras para el proceso de enseñanza-aprendizaje, dejando al estudiante una actividad diferente a la tradicional, entregando una experiencia la cual propicia una mayor conciencia en primera persona de los contenidos entregados en el aula. A su vez evaluar el resultado de la realidad virtual y aumentada, para ver como los estudiantes perciben el aprendizaje y a su vez como se genera una mayor inmersión de los contenidos de la asignatura, utilizando esta metodología. El desarrollo de la actividad se efectuó en una situación especial dada la presencia de COVID, esto incluyó restricción de movilidad, por lo que la actividad se hizo de manera individual por cada uno de sus participantes en su hogar. Al darse la situación antes mencionada, la evaluación de la aplicación de esta tecnología 3D en una asignatura puntual, se realizó a través de una encuesta de percepción de aprendizaje por parte de los estudiantes participantes. Finalmente, el resultado arroja que efectivamente hay una percepción positiva de parte de los participantes en lo que se refiere a novedad y mayor aprendizaje, sin embargo, no deja al margen la participación del profesor para poder interactuar y recibir explicaciones del tema.

Palabras clave: Tecnología, Metodología activa, Realidad virtual, Realidad aumentada.

Abstract: : The following chapter is based on the application of active methodologies in the classroom, through virtual and augmented reality, this methodology seeks to cause changes in the classroom, which allow moving from rote learning to an interactive one, of permanent communication, from teacher to student and student to student, student-didactic material and student-medium. The Teaching Innovation Project (PID) carried out in 2019 entitled: "Integration of virtual and augmented reality applied to construction" is considered a practical experience. It is important to emphasize that this active methodology, used in the classroom, provides innovative tools for the teaching-learning process, leaving the student an activity different from the traditional one, providing an experience that fosters greater first-person awareness of the contents handed out in the classroom. In turn, evaluate the result of virtual and augmented reality, to see how students perceive learning and, in turn, how a

greater immersion of the subject contents are generated, using this methodology. The development of the activity was carried out in a special situation given the presence of COVID, this included mobility restriction, so the activity was done individually by each of its participants at their home. Given the aforementioned situation, the evaluation of the application of this 3D technology in a specific subject was carried out through a survey of perception of learning by the participating students. Finally, the result shows that there is indeed a positive perception on the part of the participants in terms of novelty and greater learning, however, it does not leave out the participation of the professor to be able to interact and receive explanations of the subject.

Keywords: Technology, Active methodology, Virtual reality, Augmented reality

INTRODUCCIÓN

La actividad docente ha sido replanteada al encontrarse de frente con una ola de cambios entre los cuales la tecnología informática nos obliga a buscar nuevas formas y entornos de aprendizaje, proceso de enseñanza - aprendizaje, le permite al docente establecer estrategias y recursos que favorecen el proceso educativo; por ello, la elaboración de instrumentos pedagógicos que integren el uso de Realidad Virtual (RV), puede lograr una comunicación multisensorial efectiva en las aulas, tomando en cuenta que los estudiantes tienen diversas habilidades de aprendizaje facilitan la forma de proveer los objetos de aprendizaje con base en sus habilidades: Visual, Auditivo, Lector - escritor y Kinestésico (VARK).

Una herramienta que refuerza las formas de aprendizaje del estudiante a través de la aplicación de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) que proporciona información acorde con los canales de aprendizaje bajo un ambiente inmersivo y ubicuo, usando instrumentos de inmersión; visores y guantes, en donde la ubicuidad permite detectar la presencia del estudiante de manera natural, que genera un ambiente inteligente, que reacciona ante la presencia del estudiante. Esta estrategia transforma el proceso pedagógico y provoca cambios sustanciales, en las políticas educativas y la formación docente.

Los docentes interactúan con un grupo heterogéneo de estudiante a los cuales se les imparte clase con estrategias, herramientas y métodos tradicionales que no aprovechan sus formas de aprendizaje, y los conceptualiza como un grupo y no de manera individual, ocasionando altos índices de reprobación y deserción, que pueden ser disminuidos si se proporciona al estudiante el aprendizaje de una forma individualizada, de acuerdo con la necesidad de instrucción a través de la generación de recursos pedagógicos mediante el uso de métodos de RV a fin de lograr el objetivo de enseñanza aprendizaje de la materia que se imparte.

El sistema educativo en el "Entorno de Realidad Virtual" provee: Un nuevo espacio social, que tiene una estructura propia, a la que es necesario adaptarse. El espacio virtual, no es presencial, sino representacional que simula la realidad; no es proximal, sino distal; no es sincrónico, sino multi-crónico; y no se basa en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de periféricos y redes cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países o al interior de los campus universitarios (Guanilo, 2008). La calidad y potencialidad educativa no radica en la forma del medio sino en su adecuación curricular a los objetivos, contenidos y metodología. La innovación debe ser entendida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos educativos (García- Valcarcel, 2009).

Nuevos Paradigmas pedagógicos educativos

Un diseño pedagógico innovador, ya no es como antes que el paradigma crea la metodología, sino que será al revés, la tecnología irá definiendo un nuevo paradigma educativo centrado en la práctica y en las experiencias a través de escenarios virtuales inmersivos. Hologramas y entes virtuales interactuarán con el estudiante de manera que puedan ofrecer experiencias de aprendizaje ajustadas a sus necesidades concretas. Componentes como la gamificación (estrategias), la capacidad de generar historias que enganchen y ver el aprendizaje como un Juego serán esenciales en este nuevo desarrollo instruccional (Martel, 2017).

Se calcula que en el 2025 el 75% de los trabajadores en las empresas habrán nacido entre 1980 y 1995. Son los llamados millenials, esta generación se caracteriza por buscar soluciones rápidas a los problemas que les surgen y no ser "fieles" a las marcas e instituciones. Ante esta situación se necesita que los cursos y la formación en la Universidad de estas personas sean contenidos

atractivos, que provoquen curiosidad y que sean recordados. Es por esto que los cursos virtuales deben crear engagement (compromiso y motivación). La realidad aumentada y la realidad virtual están consideradas en el último Horizon Report como una tendencia en la tecnología educativa a implantarse en 2 o 3 años.

Realidad Virtual (RV)

Es un entorno donde escenas u objetos tienen una apariencia real. El cual se genera mediante tecnología informática, el usuario percibe estar inmerso en este entorno. Siendo este contemplado con un dispositivo de gafas o casco de realidad virtual que tiene el usuario; además se pueden incorporar trajes especiales, guantes, etc. con lo que el usuario puede interactuar de mejor manera con el entorno y así tener más estímulos, los cuales logran una sensación más intensa de realidad.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/BM2iTtaDK6KPLQSZa>.

Realidad Aumentada (RA)

Se refiere al conjunto de tecnologías que permiten que el usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico, el cual consta de información gráfica. El o los dispositivos utilizados, agregan información virtual a la información física existente, es decir, una parte virtual aparece en la realidad. Logrando así una combinación de elementos virtuales con elementos tangibles, obteniendo la creación de una realidad aumentada en tiempo real.

Figura 2: "Ejemplo de realidad aumentada".



Fuente: <https://images.app.goo.gl/Mp1qnxGbbHsjgMQW7>.

La Realidad Aumentada (RA) adquiere presencia en el mundo científico a principios de los años 1990 cuando la tecnología basada en a) ordenadores de procesamiento rápido, b) técnicas de renderizado de gráficos en tiempo real, y c) sistemas de seguimiento de precisión portables, permiten implementar la combinación de imágenes generadas por el ordenador sobre la visión del mundo real que tiene el usuario.

Según la UNESCO a la fecha han existido 5 duplicaciones de información disponible del contenido humano, desde que apareció el hombre en la tierra, en la actualidad los conocimientos científicos y técnicos se multiplican por dos aproximadamente cada 5 años y desde el 2020 se estima que cada 73 días el conocimiento aumentará al doble.

La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador. Esta tecnología está introduciéndose en nuevas áreas de aplicación como son entre otras la reconstrucción del patrimonio histórico, el entrenamiento de operarios de procesos industriales, marketing, el mundo del diseño interiorista y guías de museos. El mundo académico no está al margen de estas iniciativas y también ha empezado a introducir la tecnología de la Realidad Aumentada en algunas de sus disciplinas. Sin embargo, el conocimiento y la aplicabilidad de esta tecnología en la docencia es mínima; entre otros motivos se debe a la propia naturaleza y estado de desarrollo de dicha tecnología, así como también a su escasa presencia en los ámbitos cotidianos de la sociedad. El desarrollo de iniciativas en la utilización de esta tecnología en la educación y su divulgación contribuirán a su extensión en la comunidad docente (Henaó & Zapata, 2002). Una de las aplicaciones reconocidas de la Realidad Aumentada en la educación es el proyecto Magic Book del grupo activo HIT de Nueva Zelanda. El estudiante lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el estudiante ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivos (Díaz, 2016).

Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard están desarrollando en sus programas y grupos de Educación aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juegos; estos juegos buscan involucrar a los estudiantes de educación secundaria en situaciones que combinen experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles.

En el ámbito europeo existen diferentes proyectos que diseñan y desarrollan aplicaciones innovadoras que integran Realidad Aumentada para ser utilizadas en la educación. Entre otros proyectos se pueden destacar CONNECT, CREATE

y ARiSE. Estas nuevas herramientas basadas en presentaciones 3D y con gran interacción facilitan la comprensión de las materias de todas las ciencias. Los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en un entorno real aumentado y desarrollan el aprendizaje experimentando.

Esta posibilidad de acceso inmediato a información especializada y actualizada en todas las áreas del conocimiento cambiará radicalmente la estructura y funcionamiento de las instituciones educativas, la noción de currículo, los modelos didácticos, los estilos de aprender, y los procedimientos para evaluar. Tradicionalmente, una de las funciones inherentes a la práctica docente ha sido la de proveer información, dar explicaciones, hacer descripciones, narrar fenómenos y acontecimientos. Para muchos estudiantes la única fuente de acceso a las diversas áreas del conocimiento es la exposición magistral que escuchan en el aula. Esto ha creado y difundido en la cultura escolar una noción bastante pobre del conocimiento y del aprendizaje que privilegia excesivamente la memoria y la repetición. No obstante, conocer verdaderamente un fenómeno físico, natural, o social; es captar y comprender su significación más profunda. Al respecto Paulo Freire (2021) enfatiza: "la memorización mecánica de la descripción de un objeto no constituye conocimiento del mismo". Es por ello por lo que la apuesta es la realidad aumentada como una experiencia real de la situación. Cabe considerar la afirmación de Heidegger (1952): "enseñar es más difícil que aprender".

La realidad virtual y sus posibilidades didácticas

En la tecnología de Realidad Virtual se basan numerosas aplicaciones que emplean la teoría de que un conocimiento se retiene mucho mejor cuando se experimenta directamente que cuando simplemente se ve o se escucha. La base de esta teoría es el concepto de conocimiento en primera persona, según el cual un individuo adquiere la mayoría de los conocimientos de su vida diaria mediante experiencias naturales, directas, no reflexivas y subjetivas. Las experiencias de este tipo suelen caracterizarse por la ausencia de reflexión deliberada, ya que la acción surge directamente desde nuestra percepción del mundo. Además, a menudo este aprendizaje se realiza de forma implícita, ya que no somos conscientes de que estamos aprendiendo algo.

Para poder reconocerla como tal, una instalación de este tipo ha de cumplir ciertas condiciones, entre las que destacan las siguientes:

- **Simulación:** Capacidad para representar un sistema con suficiente parecido a la realidad, para convencer al usuario de que constituye una situación paralela a aquella. Este entorno estará regido por una serie de reglas, no necesariamente iguales a las del mundo real.
- **Interacción:** Tener el control del sistema creado para que las acciones del usuario produzcan cambios en el mundo artificial. Para lograr esta interacción existen diversos interfaces hombre-máquina, que van desde los más sencillos como teclado y ratón hasta otros más avanzados como guantes o trajes sensoriales.
- **Percepción:** Es el factor más importante de todos. Actualmente los sistemas de Realidad Virtual se dirigen principalmente a los sentidos (vista, oído, tacto) mediante elementos externos (cascos de visualización HMD, guantes de datos etc).

Por otro lado, la utilización de mecanismos de Realidad Virtual implicará una motivación añadida para el estudiante, ya que le animarán a aprender y continuar explorando el mundo virtual, mientras observa y escucha al mismo tiempo. Algunos experimentos realizados por investigadores han demostrado que la curva de aprendizaje con ayudas virtuales es más rápida y consigue una mayor y mejor asimilación de contenidos que las herramientas de enseñanza tradicionales, debido principalmente a que los estudiantes utilizan casi todos sus sentidos en el proceso de aprendizaje de una materia.

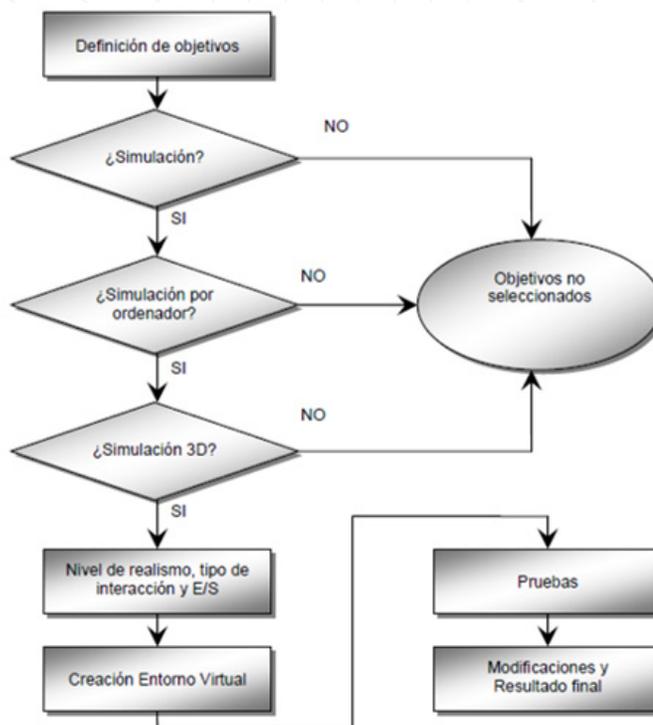
La tecnología de Realidad Virtual es una herramienta muy válida para alcanzar los niveles más elevados de la taxonomía de Bloom, ya que proporciona capacidades para desarrollar aplicaciones en los niveles más elevados y complejos de esta clasificación. En la siguiente tabla, se describe la relación de la Realidad Virtual con los niveles últimos de la taxonomía cognitiva:

Tabla 1: "Niveles de taxonomía Bloom"

Nivel	Realidad Virtual (RV)
Análisis	Un mundo virtual permite explorar un sistema complejo y su funcionamiento con el de determinar cómo interaccionan todos sus componentes, o tal vez para restablecer un proceso no operativo.
Síntesis	Un mundo virtual simula un conjunto de mecanismos, operaciones unitarias y teorías que deberán ser "mezcladas" para generar un proceso que proporcione el producto deseado.
Evaluación	Un mundo virtual permite explorar y comprar dos procesos diferentes que generan el mismo resultado, y así contrasta el beneficio de cada proceso. En base a esto, se puede proponer un tercer proceso con ventajas sobre las anteriores gracias a lo aprendido.

Fuente: Anderson, L.W., & D. Krathwohl (edd.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, New York.

Figura 3: "Aplicación de metodología de realidad virtual"



Fuente: Vera, Ortega & Burgos, 2003.

Realidad aumentada y educación: Análisis de experiencias prácticas

La realidad aumentada es una prometedora tecnología, presente ya en muchas aulas, que puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo es presentar algunos proyectos llevados a cabo en centros educativos en los últimos años que sirva como perspectiva general del estado del arte de la aplicación de la tecnología de realidad aumentada en el ámbito de la educación en España. Esta recopilación se ha obtenido a través de una investigación documental en revistas especializadas, bases de datos, catálogos on-line y referencias de Internet.

A la hora de afrontar el estudio de este tema la falta de referencias encontradas ha sido una gran dificultad. Hay una gran cantidad de ellas sobre RA pero el número disminuye drásticamente cuando hablamos de forma específica de RA aplicada a la educación. En estas referencias los análisis y disertaciones se refieren a diferentes tipos de tecnologías de RA aplicables a la educación, experiencias basadas en RA en entornos educativos y opiniones que los autores describen sobre el futuro de estas tecnologías y su aplicabilidad, pero la bibliografía adolece de falta de estudios de investigación sobre la idoneidad de estas tecnologías, metodología, estudios cuantitativos y conclusiones basadas en fuentes primarias sobre el objeto de estudio.

A continuación, se presenta ficha de referencia para la actividad de uso de realidad virtual:

Tabla 2: “Ficha de Actividad”

Ficha descriptiva de actividad utilizando Realidad Aumentada		
Datos básicos de Referencia	Centro Educativo	
	Página Web	
	Ciudad	
	Etapa Educativa	
	Ciclos	
	Curso y Grupos	
Datos sobre la actividad	Curso académico	
	Fuentes de información sobre la actividad	
	Número total de alumnos implicados en la realización de la actividad	
	Utilización de nuevas tecnologías complementarias	
	Datos de los Profesores	
	Descripción de la actividad (Objetivos, Contenidos, Agrupamiento, Metodología, Evaluación)	
	Fechas de realización de la actividad	
Análisis de la tecnología de RA implicada	Lugares de realización de la actividad	
	Nivel de RA	
	Clasificación de la actividad en un subtipo de RA	
	Descripción de los medios utilizados	Software
Hardware		
Evaluación	Conexión a internet (si,no)/ Redes Wifi / Redes Telefonía móvil	
	Datos disponibles sobre evaluaciones del personal participante	
Datos disponibles sobre evaluaciones externas y difusión de la actividad		

Fuente: Vera, Ortega & Burgos, 2003.

METODOLOGÍA

El uso de la realidad virtual y aumentada puede subdividirse de acuerdo con los equipos disponibles: por una parte, cantidad de lentes de realidad virtual o cantidad y condiciones de celulares para realidad aumentada.

Se puede subdividir además mediante el formato de intervención hacia los estudiantes: Esta puede ser síncrona (en aula o virtual) o asíncrona (auto dirigido), a continuación, se plasmarán los pasos de intervención de cada etapa y se presentarán mediante un caso práctico ejecutado en el Proyecto de Innovación Docente (PID) para la asignatura de Sistemas Constructivos y Construcciones Pesadas de la carrera de Tecnología en Construcciones del departamento de tecnologías industriales de la facultad tecnológica.

Etapa 1 "Modalidad de Intervención": El docente debe definir aspectos pedagógicos y espacios de tiempos de la intervención. En primera instancia se define un contenido en particular que puede ser en teoría o en laboratorio, y define los aprendizajes esperados de la intervención. Como recomendación deben ser clases que tengan un potencial uso de imágenes y que sean difícil llevar su visualización en 3D al aula.

En esta etapa se define la cantidad de estudiantes y su contexto de implementación que puede ser en teoría o laboratorio.

Ejemplo de la Etapa 1 del proyecto: Se definió la asignatura "Sistemas constructivos y maquinaria pesada", siendo esta una asignatura de teoría del nivel 6 (último semestre) de la carrera de Tecnología en Construcciones de la modalidad vespertina.

Dentro de los contenidos tiene como aprendizaje esperado reconocer diferentes maquinarias, sus aplicaciones y características, normalmente el/la docente realiza una exposición en la clase con presentación de imágenes y videos de los diversos tipos de maquinaria pesada; es por ello por lo que se innovó con una nueva metodología incluyendo realidad virtual por medio del uso de lentes y realidad aumentada mediante aplicaciones celulares. Esta intervención se realizó de forma virtual, en el 2° semestre 2019 y con un total de 8 estudiantes.

Etapa 2 "Definición de Tecnología": una vez que está claro el contenido, los aprendizajes esperados y una breve idea de la intervención se debe definir qué tipo de tecnología se utilizará, realizando un diagnóstico de los elementos disponibles:

a) Realidad Virtual: Se utilizarán celulares que pueden ser con Android o iOS (iPhone versión 5 o superior), se debe evaluar que permita descargar Google Cardboard, sí o sí es un requerimiento excluyente tener lentes de realidad virtual que pueden ser los más económicos; que puedan participar, se recomienda máximo 2 personas por lentes para realizar el recambio (cabe destacar que, por la limitación de movilidad por causa del COVID, esto fue realizado en el lugar que se encontrara cada participante). No hay restricción de marcas o especificaciones, esto limitaría la cantidad de estudiantes. Por ejemplo, si tengo 5 lentes se recomienda máximo 10 estudiantes.

b) Realidad aumentada: para el uso de realidad aumentada no es requisito excluyente tener los lentes, sí es requisito que los celulares sean compatibles con la aplicación Cardboard. Se recomiendan de igual forma 1 a 2 personas por celular, de igual manera que en el caso anterior el límite de estudiantes se dará por la cantidad de celulares que cumplan las especificaciones técnicas de aceptar la aplicación Google Cardboard.

Es imperante que el/la docente haga uso de las tecnologías y explore las aplicaciones con anterioridad a la intervención con los estudiantes.

Por otra parte, en la misma etapa 2 se debe definir la modalidad de intervención, que puede ser modalidad sincrónica, es decir, directamente en el aula o en el laboratorio con presencia del/la docente, modalidad virtual por Zoom o asincrónica mediante una auto guía.

Ejemplo etapa 2: El/la docente hizo una intervención con realidad aumentada y realidad virtual, esto dado que el proyecto de innovación docente buscaba la aplicación de ambas tecnologías, para el caso del ejemplo se explicará cada procedimiento por separado. En primera instancia se contaban con 8 lentes de realidad virtual marca Baofeng Mojing 4 iOS, que tienen un valor de \$12.000 (CLP) IVA incluido, los cuales fueron adquiridos mediante el proyecto. También se realizó una encuesta a los estudiantes para reconocer que celulares estaban disponibles y ver si eran compatibles con la aplicación.

Luego de esta encuesta, se pudo confirmar que la mayoría 7 de 8 tenía celulares compatibles, por lo que la actividad se pudo llevar a cabo sin problemas. En caso de que el estudiante no posea la tecnología se pueden armar grupos de 2 o 3 estudiantes para reducir la brecha.

Respecto a la modalidad de la aplicación, por motivos de pandemia en la ejecución del proyecto, la intervención se realizó de forma asíncrona por medio de una guía de trabajo paso a paso siguiendo el proceso de una receta de ejecución. En el caso de modalidad asíncrona y uso de lentes de realidad virtual, los lentes fueron enviados a los domicilios de los estudiantes.

Etapa 3 Intervención: Definida la asignatura, el contenido, la tecnología a utilizar y la modalidad, el/la docente debe preparar una guía de trabajo con actividades y programar los tiempos de intervención, normalmente se define un espacio de 25 minutos para realizar una introducción a la tecnología y configuración de esta, luego la visualización de imágenes se recomienda que no sean más de 10 minutos y que cada imagen se visualice por al menos 1 minuto. Como recomendación, el docente debe ir realizando interrogaciones o revisar puntos estratégicos de las imágenes como piezas, partes, especificaciones y características especiales.

Ejemplo etapa 3: En este caso se realizó una intervención asíncrona a 8 estudiantes del último semestre de la carrera Tecnología en Construcciones de la modalidad vespertina en el año 2019. La tecnología utilizada fue realidad virtual y aumentada y se utilizaron 5 imágenes de máquinas pesadas: 1. Excavadora, 2. Motoniveladora, 3. Buldócer, 4. Retroexcavadora y 5. Traílla. Luego se realizó reunión por Zoom con los estudiantes para explicarles el procedimiento y se les envió una guía paso a paso para la descarga del programa, descarga de imágenes y visualización en RV y RA.

En cuanto a los lentes, una vez que se compraron se enviaron a los domicilios de los estudiantes y se les entregaron como obsequio del proyecto por su participación.

Etapa 4: Seguimiento y evaluación: Esta etapa implica generar algún tipo de evaluación que permita medir los aprendizajes esperados, por ejemplo, puede ser un cuestionario de preguntas, uso de alternativas verdadero y falso u otro,

el/la docente debe definir un formato de evaluación de la actividad; al no ser una evaluación global, se recomienda que se puedan dar décimas u otro mecanismo motivacional con la actividad, de la misma manera una evaluación busca medir el aprendizaje, pero una segunda evaluación tipo encuesta u otra a definir por el/la docente busca ver la percepción con el uso de la tecnología por parte de los estudiantes, además de evaluar que les pareció la actividad y la metodología aplicada.

El seguimiento implica a las 2 o 3 semanas desde la ejecución de la actividad, realizar consultas asociadas a esta y evaluar si efectivamente tuvo un efecto de aprendizaje, normalmente puede ser al cierre de la unidad, a través de preguntas en "clases de repaso" o mediante otro tipo de evaluación.

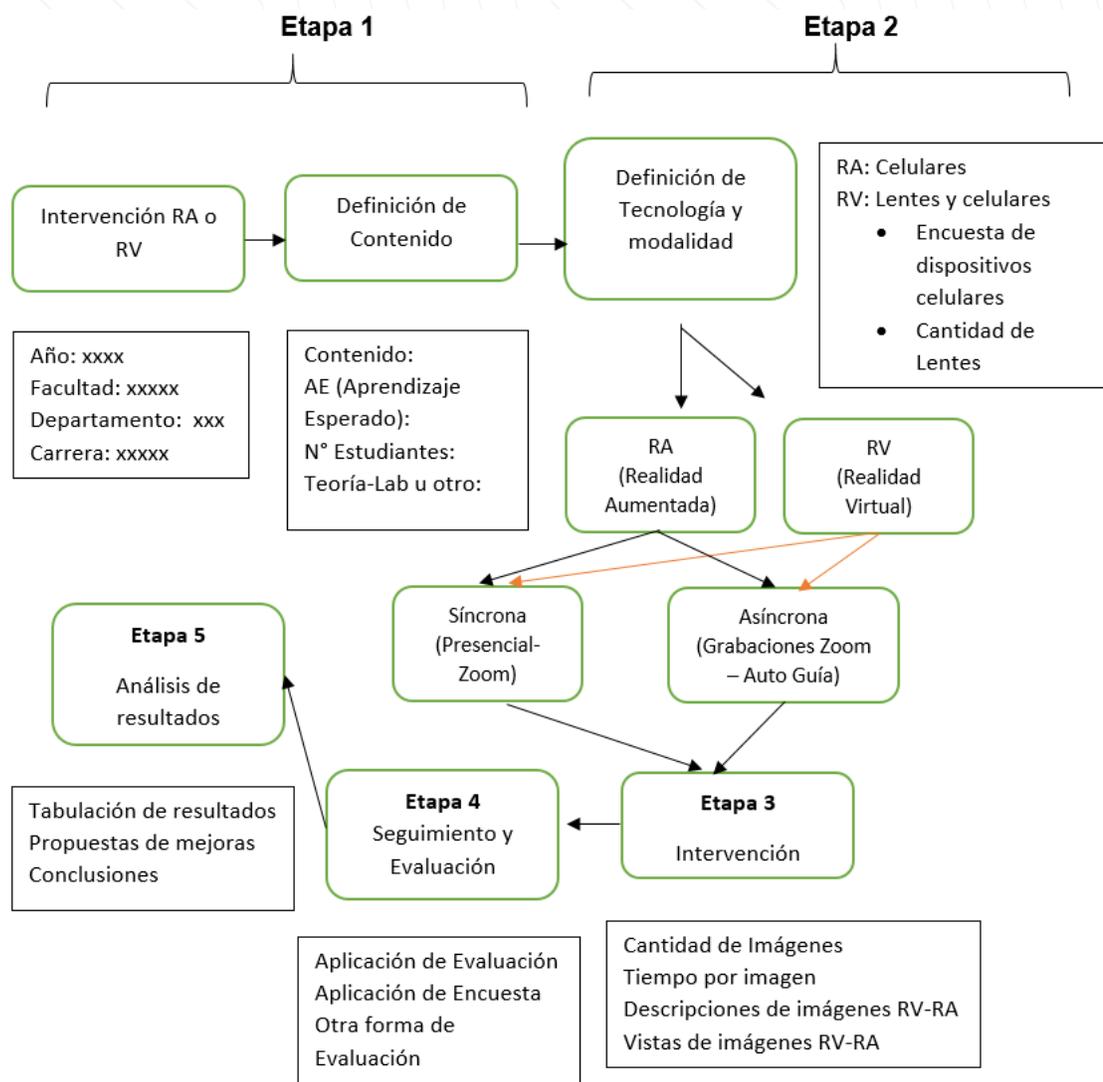
Ejemplo Etapa 4 seguimiento y evaluación: una vez aplicada la actividad a los estudiantes se les realizó una breve encuesta, evaluando la actividad y la percepción que se obtuvo de ella.

Etapa 5 "Análisis de Resultados": esta etapa busca dar un cierre formal a la actividad donde se tabulan las evaluaciones y las encuestas ejecutadas, se obtienen datos estadísticos, se concluyen y proponen mejoras para siguientes aplicaciones.

Ejemplo Etapa 5: al realizar la actividad en virtualidad se les aplicó una encuesta de satisfacción a los 8 estudiantes que buscaba antecedentes cualitativos, los resultados de esta se presentan en el apartado de resultados.

En el apartado de seguimiento y resultados se recomienda tomar fotografías y/o grabar pequeñas cápsulas que pueden servir para futuras versiones auto guiadas. Finalmente, la mejora continua aplica cuando el/la docente, ya obtenidos los resultados, evalúa que mejora puede realizar en siguientes versiones volviéndose un proceso dinámico.

Tabla 3: "Resumen de Metodología"



Fuente: Elaboración Propia 2022

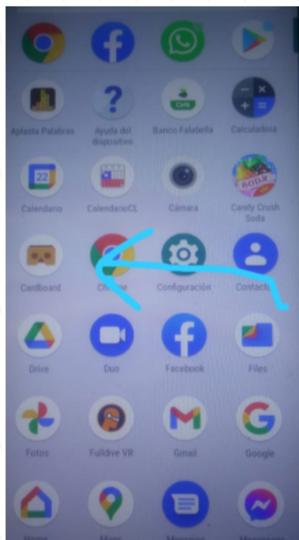
Resultados de la experiencia con los estudiantes

Considerando la situación de restricción de movilidad por causa del COVID, y el hecho de que la actividad se tuvo que desarrollar por parte de los estudiantes en sus domicilios, fue necesario tener una evidencia del desarrollo de la actividad, posterior a la confirmación de descarga exitosa del software necesario en cada uno de sus dispositivos.

La evidencia solicitada consistió en el envío de material fotográfico por parte de los participantes, en el cual se evidenciará la presencia del participante con el dispositivo visual frente al computador y las imágenes descargadas (Excavadora, Buldócer, Retroexcavadora, Motoniveladora y Traílla).

A continuación, se muestran algunas fotografías que evidencian la participación y desarrollo de la actividad por parte de los estudiantes participantes:

Figura 4. Aplicación "Carboard" en Teléfono Móvil.



Nota: Muestra evidencia de que el estudiante descargó la aplicación.

Figura 5. Estudiante con implementación de Lentes 3D



Figura 6. Visualización a través de lentes 3D.



Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Nota: Muestra Mototraila a través de lentes.

7. Visualización a través de lentes 3D.



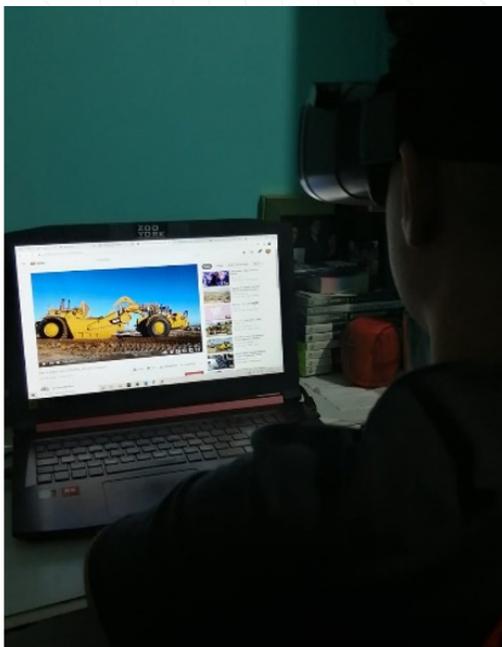
Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Nota: Muestra excavadora en un movimiento de tierra.

La evidencia solicitada consistió en el envío de material fotográfico por parte de los participantes, en el cual se evidenciará la presencia del participante con el dispositivo visual frente al computador y las imágenes descargadas (Excavadora, Buldócer, Retroexcavadora, Motoniveladora y Traílla).

A continuación, se muestran algunas fotografías que evidencian la participación y desarrollo de la actividad por parte de los estudiantes participantes:

Figura 8. Estudiante Visualizando una "Traílla".



Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Figura 9. Estudiante Visualizando una "Motoniveladora".



Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Considerada la actividad desarrollada de manera satisfactoria, los estudiantes procedieron a contestar una encuesta, en la cual se trató de medir la percepción de ellos con respecto a la experiencia de la actividad desarrollada.

Por la no presencialidad de la actividad dada las razones expuestas, no se pudo realizar una "Prueba Convencional" para poder contrastar los resultados de esta con una prueba igual realizada después, donde la participación sería de otro grupo de estudiantes los cuales no recibirían esta actividad; este grupo adquiriría el conocimiento de la materia mediante la realización de "Clases Convencionales" (expositivas, fotos y videos en el aula).

Tabla 1: Alternativas escogidas por los alumnos en las preguntas de la encuesta.

RESULTADOS ENCUESTA

Pregunta	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Estudiante 6	Estudiante 7	Estudiante 8
1	5	5	5	4	3	5	3	5
2	5	1	5	4	4	3	3	5
3	4	1	5	3	5	4	5	5
4	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO
5	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6	4	3	5	3	3	3	3	5
7	5	6	4	6	6	5	6	6
8	5	3	5	4	5	3	3	5
9	5	3	5	4	4	3	3	5

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

En base a las respuestas obtenidas por preguntas en el cuadro anterior, se procede a realizar un análisis por pregunta, el cual consiste en sacar el porcentaje de selección de respuestas de cada alternativa en cada pregunta. Es decir, determinar el porcentaje de alumnos que eligió una determinada alternativa en cada una de las preguntas.

ANÁLISIS POR PREGUNTA

PREGUNTA	1		1	2	3	4	5
		%	0,00	0,00	25,00	12,50	62,50

PREGUNTA	2		1	2	3	4	5
		%	12,50	0,00	25,00	25,00	37,50

PREGUNTA	3		1	2	3	4	5
		%	12,50	0,00	12,50	25,00	50,00

PREGUNTA	4		SI	NO
		%	50,00	50,00

PREGUNTA	5		SI	NO
		%	12,50	87,50

PREGUNTA	6		1	2	3	4	5
		%	0,00	0,00	62,50	12,50	25,00

PREGUNTA	7		1	2	3	4	5	6	7
		%	0,00	0,00	0,00	12,50	25,00	62,50	0,00

PREGUNTA	8		1	2	3	4	5
		%	0,00	0,00	37,50	12,50	50,00

PREGUNTA	9		1	2	3	4	5
		%	0,00	0,00	37,50	25,00	37,50

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

Pregunta 1

La actividad fue novedosa a muy novedosa para la mayoría de los estudiantes. Esto se infiere debido a que el 62,5% de los estudiantes optó por la alternativa 5 que así lo determina, mientras que el resto se inclinó por un término medio de novedad hacia arriba. Ninguno declaró que la actividad no fuese novedosa.

Pregunta 2

Al 50% de los estudiantes encuestados les gustaría aplicar esta tecnología a otras asignaturas. A un 37,5% les gustaría mucho; sin embargo, a uno solo no le gustaría.

Pregunta 3

La mayoría consideró que la clase sería más amena aplicando esta tecnología, ya que el 50% determina que sería mucho más amena y solo uno no encuentra que esta tecnología influyera en que la clase fuese más amena.

Pregunta 4

En esta pregunta la respuesta estuvo completamente dividida en cuanto a preferir la clase convencional. En la hoja de respuestas comentaron que por el tema de presencialidad y el interactuar con el profesor preferían la clase convencional. Sin embargo, el resultado de la encuesta (en esta situación) arrojó un 50% para cada una de las dos opciones.

Pregunta 5

La respuesta a esta pregunta señaló que los estudiantes en su mayoría (87,5%), no sentían que por el hecho de aplicar esta tecnología lograban retener más el conocimiento adquirido.

Pregunta 6

La respuesta a esta pregunta señaló que los estudiantes sentían que su nivel de concentración fue un poco mayor con la implementación de RV y RA. Un 62,5% determinó que fue irrelevante y los demás que su nivel de concentración au-

mentó. No hubo ningún alumno que dijera que el uso de esta tecnología actuara como elemento distractor.

Pregunta 7

En cuanto a la preferencia de los estudiantes del modo de dictar la clase fue variada. Sin embargo, todos prefirieron el uso de la tecnología 3D, algunos con fotos y videos, pero la mayoría con el componente adicional de la clase explicativa, ya que, el 62,5% consideró la alternativa que así lo determina.

Pregunta 8

La mitad del curso cree que le fue de gran ayuda para entender el concepto de maquinaria pesada y poder reconocerla en "vivo y en directo" gracias a esta experiencia en 3D.

Para a ninguno no le quedó claro el concepto y nombre de la maquinaria después de esta experiencia.

Pregunta 9

Algunos estudiantes dicen que les fue irrelevante y otros que les ayudó a tener un mejor aprendizaje al usar esta tecnología, que sí les permitió aprender mucho mejor.

CONCLUSIONES

En primera instancia cabe destacar que el grupo de estudiantes participantes no constituye un universo lo suficientemente grande como para indicar que los resultados obtenidos son absolutamente concluyentes.

Además, no se puede dejar de mencionar que el ensayo, se realizó en una asignatura puntual, pudiendo perfectamente arrojar resultados distintos si se aplicara a otras asignaturas.

Sin embargo, según los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente: La actividad les pareció bastante novedosa a los estudiantes, lo que queda de manifiesto en la selección de los alumnos de la alternativa 5 de la pregunta 1, y les gustaría aplicar esta tecnología en otras asignaturas en las cuales se pudiese incorporar la metodología, lo que se aprecia claramente al ver que el 87,5% de las preferencias de la pregunta 2 lo afirman. También la clase fue considerada más amena gracias al uso de esta tecnología.

A pesar que los estudiantes recibieron de modo entusiasta esta modalidad, reconocieron que la presencialidad y la "clase convencional", tenía como punto a favor el poder interactuar con el profesor.

Los estudiantes reconocieron tener un poco más de concentración con esta modalidad, sin embargo, no se consideró que está presente la falta de elementos distractores que pueden generarse en el aula, como más personas, ruidos, etc.

Si bien es cierto, esta modalidad podría generar un mayor aprendizaje según la percepción de los estudiantes, sin embargo, debiese ir acompañada de la explicación del profesor, ya que, señalan que es un componente de importancia del cual no se puede prescindir.

Respecto a la metodología aquí se plantea un paso a paso para que el profesor pueda tener una guía para realizar la intervención, tal como se mencionó en este texto es relevante que el docente anterior a la intervención realice las pruebas y verifique el correcto funcionamiento de la actividad.

Es concluyente indicar que la incorporación de la tecnología no es de por sí una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que el proceso se completa aplicando una metodología que permita detectar que contenido puede tener más impacto utilizando la realidad virtual o aumentada, generar el seguimiento y evaluaciones pertinentes para finalmente determinar si hay una correlación entre la incorporación de las tecnologías planteadas y la mejora en el aprendizaje por parte de los estudiantes.

RECOMENDACIÓN SEGÚN RESULTADOS

Se recomienda incorporar esta tecnología a otras asignaturas, pero considerando de todas maneras la presencia del docente.

Desarrollar esta actividad incorporando esta tecnología en otras asignaturas con distintos grupos de control, de modo tal de tener una comparación en el resultado de la evaluación de ambos grupos. Así se obtendría resultados más generales para conclusiones más certeras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. & Olabe, J.C. (2007). "Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente". ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. ONLINE EDUCAMADRID'2007 Proceedings, pp.24-29. May 2007, Madrid, Spain. ISBN/ISSN: 3-9810562-5-6.
2. Cataldi, Z. y Dominighini, C. (2015). "La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma". Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 12(19), págs.14-21. 2015 ISSN 1667-8338.
3. Díaz, B. (2016). "Realidad Aumentada en la educación". Universidad Tecnológica de El Salvador. DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i61.6129>
4. García-Valcárel, A. (2009). "Experiencias de innovación docente universitaria". Ediciones Universidad de Salamanca. España. ISBN: 9788478002801.
5. González, A. & Chávez, G. (2011). "La realidad virtual inmersiva en ambientes inteligentes de aprendizaje. Un caso en la educación superior". Revista Icono14 [en línea] 1 de julio de 2011, Año 9, Volumen 2. pp. 122-137. Recuperado (20 de Octubre del 2019), de <http://www.icono14.net>

6. Guanilo, S. (2008). "La educación virtual y el constructivismo social". Perú: Ed. FATLA.
7. Henao, O. & Zapata, D. (2002). "La enseñanza virtual en la educación superior". Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior - ICFES. Medellín - Colombia, ISSN: 1657-5725
8. Martel, M. (2017). "Promoviendo el cambio educativo". Recuperado: <https://ojulearning.es/2017/03/promoviendo-el-cambio-educativo/> Diciembre, 2022.
9. Prendes, C. (2015). "Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas". Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. Nº 46. p 187-203. ISSN: 1133-8482. e-ISSN: 2171-7966. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixel-bit.2015.i46.12>.
10. Vera, G., Ortega, J. & Burgos, M. (2003, Diciembre). "La realidad virtual y sus posibilidades didácticas". Revista Etic@net. Año 2, número II. Granada-España. ISSN: 1695-324X.

ANEXO

Encuesta descriptiva "Aplicación de realidad virtual y aumentada en el aula"

Objetivo de la encuesta: aplicada a los estudiantes para medir la percepción en cuanto a la aplicación de esta tecnología en la asignatura en cuestión

1. ¿Qué tan novedosa le pareció la implementación de esta tecnología en el aula?

(Donde 1 es no le pareció nada de novedosa y 5 le pareció muy novedosa)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

2. ¿Qué tanto le gustaría que esta tecnología se aplicara a otras asignaturas?

(Donde 1 es no le gustaría y 5 le gustaría mucho)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

3. ¿Cree que la clase (tarea – experiencia) fue más amena aplicando esto que si no se hubiese aplicado esta tecnología?

(Donde 1 cree que no fue más amena y 5 cree que fue mucho más amena)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

4. ¿Hubiese preferido la clase convencional? Entendiéndose como tal, el exponer el material solo en diapositivas?

- Sí
- No

5. ¿Cree que el haber aplicado esto le permitirá retener más el conocimiento adquirido?

- Sí
- No

6. ¿Siente que su nivel de concentración fue superior en esta experiencia (clase) debido a la implementación de la RV y RA? (Donde 1 fue muy distractor, 3 fue irrelevante y 5 siente que aumentó su concentración)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

7. ¿Cómo hubiese preferido que se hubiese dictado esta clase?

- 1) Solo explicativa
- 2) Solo con fotos
- 3) Con fotos y videos
- 4) Con tecnología 3D (RA y RV)
- 5) 4 y 3
- 6) 4 y 1

8. ¿Cree que le ayudó a que le quedara más claro el concepto de la maquinaria y su nombre para poder reconocerla cuando la vea "en vivo y en directo" por el hecho de haber tenido esta experiencia en 3D? (Donde 1 es no le quedó claro, 3 fue irrelevante y no le ayudó y 5 fue de gran ayuda)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

9. En definitiva, referente a su apreciación frente al aprendizaje ¿Cree que le ayudó a tener un mejor aprendizaje al usar esta tecnología y nueva modalidad?

(Donde 1 es le dificultó el aprendizaje, 3 fue irrelevante y no le ayudó y 5 le permitió aprender mucho mejor)

1 – 2 – 3 – 4 - 5

EDUCACIÓN SUPERIOR VIRTUAL EN CHILE AL INICIO DE LA PANDEMIA, MUCHO MÁS QUE ZOOM Y POWERPOINT .

VIRTUAL HIGHER EDUCATION IN CHILE AT THE BEGINNING OF THE PANDEMIC, MUCH MORE THAN ZOOM AND POWERPOINT .

Autora y autor

María José Muñoz González

Magíster en Educación Superior

mariamu@postgrado.ubo.cl

Manuel E. Cortes

Doctor en Agricultura, Fisiología y Nutrición

manuel.cortes@ubo.cl

Facultad de Educación, Universidad Bernardo O'Higgins

Resumen: La pandemia por COVID-19 alteró profundamente el modo presencial de enseñanza superior, utilizando la modalidad online, de forma imprescindible para enviar información, trabajos, efectuar evaluaciones y la comunicación pedagógica. Las plataformas virtuales presentaron dificultades que aparecieron rápido en esta nueva forma de enseñanza y de aprendizaje online. Este capítulo de libro tiene como objetivo el visualizar los recursos para enseñanza superior a distancia y los diversos problemas que originó el haber desarrollado clases virtuales en el contexto pandémico en educación superior, basado en la adaptación educativa que va mucho más allá de únicamente aprender a utilizar nuevas plataformas y softwares.

Además, de la descripción y reflexión de los nuevos entornos de los aprendizajes. La metodología de investigación cualitativa descriptiva. Existe la necesidad de actualizar la capacitación del profesorado con plataformas educativas para la realización de clases online y offline, que busca determinar la necesidad de diferenciar las clases efectivas virtuales, para fortalecer a los educadores de la educación superior en Chile puesto que necesitan utilizar diversas herramientas tecnológicas que son necesarias para adaptar las metodologías a los nuevos escenarios educativos. En esencia, la pandemia del Covid-19 ha generado impacto en diferentes ámbitos de la sociedad al respecto, produciendo cambios estructurales, que requieren de mayor participación, entre docentes y estudiantes, transformando las clases virtuales expositivas en clases interactivas.

Palabras clave: Educación Superior, Virtualidad, Herramientas Tecnológicas, Plataformas.

Abstract: The COVID-19 pandemic profoundly altered the face-to-face mode of higher education, using the online modality as an essential way to send information, work, carry out evaluations and pedagogical communication. The virtual platforms constituted difficulties that appeared quickly in this new form of online teaching and learning. This book chapter aims to visualize the resources for distance higher education and the various problems that originated the development of virtual classes in the pandemic context in higher education, based on the educational adaptation that goes far beyond just learning to use new platforms and software. In addition, the description and reflection of the new learning environments. The descriptive qualitative research methodology. There is a need to update teacher training with educational platforms for conducting online and offline classes, which seeks to determine the need to differentiate effective virtual classes, to strengthen higher education educators in Chile since they need to use various technological tools that are necessary to adapt methodologies to new educational scenarios. In essence, the Covid-19 pandemic has had an impact on different areas of society, producing structural changes that require greater participation between teachers and students, transforming expository virtual classes into interactive classes.

Keywords: Higher Education, Virtuality, Technological Tools, Platforms.

INTRODUCCIÓN

La educación se ha modificado profundamente a nivel global a causa de la pandemia por COVID-19. Los primeros contagios se dieron en Chile en marzo de 2020, lo cual obligó al gobierno a decretar Estado de Excepción para salvaguardar la salud pública y establecer cuarentenas preventivas que se extendieron durante el año, sin la obligación de asistir a los establecimientos educativos de forma presencial. El sistema educativo debió adaptarse progresivamente a la virtualidad, que llegó a casi la totalidad del estudiantado. Las clases presenciales fueron prácticamente imposibles de realizar, salvo algunas excepciones, dado que se buscó priorizar la salud pública de la sociedad. En un principio, la comunicación mediante WhatsApp y correos electrónicos corporativos, tanto para docentes y estudiantes, especialmente del ámbito escolar, fue un medio para la enseñanza. Luego se utilizaron diversos recursos para enseñanza superior a distancia en Chile, por ejemplo, ClassroomTM, Google MeetTM, ZoomTM, CanvasTM, FacebookTM e InstagramTM, como plataformas utilizadas para educar de forma remota, sincrónica y asincrónica.

En contextos de crisis, como la vivida durante COVID-19, el cierre temporal de muchos establecimientos educacionales no debe ir en desmedro de la calidad en la entrega de conocimientos a los alumnos. Éstos no deben interrumpir su aprendizaje y deben continuar avanzando en su formación; así, es necesario ajustar los planes educativos; consonante con ello, las metodologías se han adaptado a la realidad pandémica y actual. Si bien es cierto pensar en un retorno a las clases como se conocía "antes de la pandemia", es ilusorio, pensando en la implicancia de decisiones que cuiden la salud del estudiantado en el futuro, así como en los impactos postpandémicos sobre las comunidades educativas. Como explica Muñoz (2022), las nuevas generaciones de estudiantes requieren grandes avances para lograr los objetivos de la sociedad de la información y la comunicación.

En el ámbito educacional el cuidado la salud de estudiantes, profesores, asistentes de la educación, familias; en fin, de todos los actores de la comunidad escolar ha tenido efectos colaterales insospechados. El informe CEPAL (Unesco, 2020) también hacen alusión que "el cierre de las escuelas... afecta la falta

de alimentación y la nutrición de la población estudiantil, especialmente en los sectores más vulnerables", las ayudas económicas para enfrentar las desigualdades sociales se basan en la accesibilidad a conexión a internet, la educación superior en este sentido brindó y facilitó la entrega de internet y dispositivos para ingresar a las clases virtuales, un 20% de estudiantes de primer año de educación superior durante el periodo de crisis sanitaria manifestó dificultades de conexión y acceso a computador (Romero et al, 2021).

En virtud de lo anterior, este capítulo de libro tiene por objetivo general describir la implementación de las clases virtuales en la educación superior en Chile durante la pandemia en un análisis que va mucho más allá del mero uso de ZoomTM y de PowerPointTM, dando paso a la reflexión para mantener la calidad en la educación virtual, y a la integración de procesos educativos virtuales generando una nueva forma de enseñanza superior que integre procesos presenciales, virtuales, sincrónicos y asincrónicos para fortalecer el aprendizaje.

Es sabido que los establecimientos educacionales no solo educan a los estudiantes. Duarte (2019) mencionó que en estos tiempos de pandemia existió una mayor vulnerabilidad en los educandos, pues la pobreza se acentuó aún más y las diferencias sociales se hicieron más fuertes. Se vivió el dilema de una adecuada entrega de conocimientos a las comunidades educativas, a la vez que se requería garantizar otros recursos, como son la alimentación, el agua, fundamentales para la vida, sin embargo, el desafío se centra en la educación superior, puesto que la Universidad de Chile mediante una encuesta a estudiantes de postgrado en el año 2020, encontró que un 72% coincidió que la conectividad era el mayor reto para la enseñanza universitaria (Salomone, 2020).

ANTECEDENTES TEÓRICOS

La pandemia aceleró las técnicas pedagógicas virtuales de forma masiva, que antes no eran utilizadas de manera tan frecuente en la praxis educativa. Se ha debido enfrentar el problema de salud pública mundial en una coyuntura que fomentó la integración de instituciones educativas que veían lejana la adaptación de sus métodos tradicionales, a nuevos métodos tecnológicos con clases

virtuales con técnicas online y offline en plataformas digitales que antes no eran utilizadas por la mayor parte de la población educativa, y que han sido el medio de transporte de forma virtual para el sistema educativo en tiempos de pandemia. La evidencia en el mundo y de América Latina y el Caribe, en el incremento en el acceso a la educación superior ha demostrado que más del 50% de los jóvenes estaría logrando acceder a algún programa de educación superior universitaria o instituto, lo cual indica que múltiples grupos de la población no han alcanzado a desarrollarse académicamente y han visto vulnerado este derecho (Valenzuela y Yáñez, 2022).

Duarte (2019) sostiene que es necesario conocer sobre estas técnicas y sobre las prácticas y estrategias significativas para los educandos que fomentan los procedimientos docentes efectivos, enfocados en las nuevas tecnologías de la información y comunicación online. Además, en el contexto de Cuarta Revolución Industrial que vivimos, el virus SARS-CoV-2 (causante de COVID-19) indudablemente vino a catalizar este período, acelerando que la Cuarta Revolución Industrial transite a una Quinta Revolución Industrial (Sarfraz et al, 2021) que requerirá que las personas se desenvuelvan cada vez más en un mundo globalizado donde la realidad virtual y las inteligencias artificiales sean parte de procesos cotidianos.

Por otra parte, el uso de dispositivos durante la pandemia, como parte de un proceso educativo tensionado por una implantación inicialmente forzada de la educación virtual ha venido a producir ciertas alteraciones en las sanas relaciones de las personas, generando dependencia de los dispositivos electrónicos, en otra emergencia psicoeducativa, ahora postpandemia: El Síndrome de Adicción Digital (Dresp-Langley & Hutt, 2022). Esta dependencia es indudable que será un efecto colateral observable por largo tiempo como consecuencia de la pandemia.

METODOLOGÍA

Para esta investigación, se ha optado por un proceso de investigación cualitativa en este sentido la metodología de este capítulo de libro fue de tipo descriptiva, y de corte transversal (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018) con análisis de investigaciones previas basadas en la educación virtual en tiempos

de pandemia Covid-19 en la educación superior en Chile, habiéndose consultado fuentes en español de diversas bases de datos tales como Scopus (Elsevier), Embase (Elsevier), SciELO, Latindex y las palabras clave fueron: educación, virtualidad, herramientas, tecnologías. El período de búsqueda de información se extendió entre 2017-2022; artículos científicos con acceso abierto completo (acceso abierto); y artículos de revisión científica publicados en el campo de las ciencias sociales.

La importancia de la recopilación de la información sobre la enseñanza en tiempos de pandemia, y el uso de las herramientas tecnológicas abren camino a la reflexión para mantener y avanzar en la calidad en la educación superior virtual, y a la integración de procesos educativos innovadores, generando una nueva forma de aprendizajes presenciales y a distancia que integren procesos virtuales, sincrónicos y asincrónicos para fortalecer el aprendizaje por medio de plataformas.

RESULTADOS

Los procesos educativos en la enseñanza superior han cambiado debido al problema pandémico, a raíz de lo anterior, los docentes han adquirido nuevas herramientas de trabajo online y las plataformas de trabajo a distancia en la actualidad son parte de las prácticas docentes virtuales poseen efectos positivos para los aprendizajes significativos de los educandos, por la optimización de tiempos, la concentración en clases. Torres (2022) indica que la virtualización debe estar insertada en las clases de esta forma la utilización visual es un aliado de las estrategias pedagógicas; así, es necesario continuar con dichas prácticas de esta forma garantizar comprensión a las innovaciones en las tecnologías de la información.

Como expresó Salguero et al. (2022), las instituciones de educación, mediante los currículos o contenidos, han experimentado en la praxis los nuevos métodos de aprendizaje, donde el estudiante se debe apropiar del conocimiento y en manos del profesorado están los diseños y estrategias metodológicas e innovadoras virtuales, las dificultades en el desempeño docente en tiempos de

pandemia ha sido incipientes puesto que los profesionales se han auto educado y han buscado las mejores estrategias didácticas para el desarrollo efectivo de las clases en línea, tanto sincrónicas como asincrónicas, e inclusive mensajerías instantáneas, para lograr los objetivos de aprendizaje.

La actualidad marcada por cambios constantes, el mundo presencial para el aprendizaje es prescindible, la virtualidad hoy tiene una relevancia antes jamás imaginada. Los jóvenes siendo nativos digitales, sienten la normalidad en la vinculación comunicacional en la virtualidad, la educación, la interacción, el juego, la lectura por medio de aparatos electrónicos, existe un enfrentamiento a una migración virtual y automática, a la era tecnológica, las aulas virtuales como las presenciales deben estar abiertas al constante cambio. Como explica Muñoz (2021) la formación docente debe ser constante, ya que es fundamental para el desarrollo de la virtualidad situada en la enseñanza.

El profesorado debe aprender de las nuevas generaciones, la adaptación al cambio debe marcar la tendencia, la importancia para la sociedad de la información. Busso & Messina (2020), explican que la responsabilidad en la implementación didáctica en gran parte es responsabilidad del profesorado quien tiene la necesidad de integrarse a la virtualidad de esta forma aprender e implementar las nuevas tecnologías, también es fundamental el acceso de las herramientas e internet en la actualidad son tan importantes como el plumón o lápiz para el cuaderno, las pantallas virtuales son tecnologías que deben estar dentro del aula como herramientas para el aprendizaje.

Tabla 1: Recursos para enseñanza a distancia
INSTITUTO PROFESIONAL DOUC UC, plataforma Blackboard

Tips para el docente: Comunicación en aula virtual
Blackboard Collaborate: orientaciones metodológicas- Grabación
Guía para una clase online sincrónica
Recomendaciones para la adaptación de una asignatura al trabajo virtual

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 2: Recursos para enseñanza a distancia
 INSTITUTO PROFESIONAL IPLACEX, plataforma openLMS

Tutorías a distancia
Acceso al Curso Inducción a la Docencia en Ambientes Virtuales IPLACEX
Instructivo para Acceso a Plataforma OpenLMS.pdf

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 3: Recursos para enseñanza a distancia
 INSTITUTO PROFESIONAL Y CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INACAP,
 plataforma Moodle

Orientaciones para la práctica docente a distancia
Herramientas clases online: Microsoft Teams - Cloud de Microsoft Office 365- zoom- skype-meet- Screencast o matic PowToon -Power point- Podcast: Spreaker Studio - SoundCloud - Vocaroo- canva- ThingLink - kahoot- Ardora
Sugerencias metodológicas: construcción de actividades evaluación (tríptico)
Evaluaciones en modalidad online

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 4: Recursos para enseñanza a distancia
 INSTITUTO PROFESIONAL Aiep, plataforma Avanza

Orientación metodológica- carga de documentos power point al aula virtual- compartir pantalla sitios web o archivos- uso de chat
Recursos abiertos: kahoot- Academia Play- Predecen- padlet- mindmeister- prezi- gliffy- powtoon- rubistar- google academico- mirada- coursera- Pdf – Claves y consejos operativos telepresencia multipunto. Pdf – Orientaciones instruccionales Telepresencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 5: Recursos para enseñanza a distancia
 INSTITUTO PROFESIONAL IACC, plataforma ECAMPUS

Recomendaciones docentes: Infografías con recomendaciones en distintos aspectos del ejercicio docente de aula.
Accesibilidad entre docente y estudiantes, creación redes y/o grupos de comunicación, por ejemplo, en Facebook, Twitter.
Modelo de Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes
Desarrollo de proyectos en formato online

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 6: Recursos para enseñanza a distancia
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, Plataforma Canvas

Creación de Conferencias en Canvas
Participación en Conferencias en Canvas
Zoom Pro- mensajería vía canvas- evaluación a distancia- uso de foros- Uso de power point para transformar en videos.
Clase Online Vía Streaming
Contestar cuestionarios en Canvas
Entrega de tareas en Canvas

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 7: Recursos para enseñanza a distancia
 UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN, Collaborate de Blackboard

Uso de videoconferencia collaborate – sondeos: encuestas- grupos- presentaciones- compartir pantalla en la presentación online.
Convertir PPT a archivo multimedia
Foros utilización de infografía de retroalimentación escrita efectiva.
Video Netiquetas: Animación con las principales netiquetas o normas de buen comportamiento en línea.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 8: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD DE CHILE, Ubierta

Uso de Canal de Youtube y Google for Education en el Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Medicina
Apoyo docente y estudiantil mediante el Enseñanza Remota de Emergencia (ERT, sigla en inglés)- Manual de uso de Zoom- grabación de videos caseros, capacitación para uso de la plataforma institucional u-cursos.
Meet u-cursos
Herramientas u-cursos Presentación del curso- Materiales- Blog- Tareas- Foro- Apuntes- Agrupaciones- Enlaces-Test.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 9: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD MAYOR, Microsoft online

Creación de video a partir de PPT con audio
Clase sincrónica- Lecturas obligatorias y complementarias para discutir (fomente el aula invertida)- contenidos vistos en clases (PPT) que debe quedar a disposición del estudiante.
Uso de ofimática nivel avanzado (Word, Excel, PowerPoint, Outlook).
Conocimiento y uso intermedio de SAP.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 10: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, Moodle

Uso de Zoom y recursos de plataforma Aula USM (Moodle)
Uso de Zoom como anfitrión
Uso de Zoom como participante
Elaboración de evaluaciones en Aula (Moodle)
Cursos abiertos y gratuitos de nivelación para alumnos de primer año de carreras de ingeniería

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 11: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, E-Class- Canvas

Uso de videoconferencia collaborate – sondeos: encuestas- grupos- presentaciones- compartir pantalla en la presentación online.
Convertir PPT a archivo multimedia
Foros utilización de infografía de retroalimentación escrita efectiva.
Video Netiquetas: Animación con las principales netiquetas o normas de buen comportamiento en línea.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 12: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO

Uso de Zoom- Google Meet- GoBrunch
Convierte tu presentación Ppt en un vídeo
Grabar pantalla con Screencastify
Canal en YouTube
Herramientas Google Keep- Calendar- Drive

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 13: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

(Plataforma Moodle UFRO)
Zoom- Google Meet
Evaluación: Foro- Cuestionario-Tarea
Suite – Google Drive

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 14: Recursos para enseñanza a distancia
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Aula virtual de PUV
Herramientas de videoconferencia (Google Meet y Zoom)
Grupos de trabajo a través de la plataforma aula virtual
Recursos Tecnológicos que permiten potenciar la enseñanza y favorecer el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Tabla 15: Recursos para enseñanza a distancia
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE (específicos al aula virtual de Usach)

Moodle
Microsoft Teams
G-Suite Meet

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación (2020).

Como plantea Mateus y Andrada (2021) existen desigualdades sociales pre-existentes, el acceso a la virtualidad, los conocimientos previos, la segregación educativa que enfrentan los docentes y estudiantes, con los nuevos métodos educativos, el conocimiento del profesor juega un rol importante en la innovación. Las clases virtuales han estado mal entendidas puesto que hay muchos profesores que piensan que basta con un PowerPoint, y muchos estudiantes piensan que al estar conectados con la cámara apagada escuchando están presenciando una clase online, existe la imperativa necesidad de trabajar con métodos didácticos, el aula virtual, no solo es una presentación la interacción dinámica que requiera la atención y participación de los estudiantes son la clave del éxito.

Figura 1: Calidad e innovación docente



Fuente: Elaboración propia.

Existe la necesidad de estudiantes que conocen, manejan la sociedad de la información previamente, y gran parte de la población está inmersa en la sociedad del conocimiento y no así en la sociedad del aprendizaje. Explicado por Zepeda (2022) la población demanda el aumento de la interacción del profesorado y los estudiantes de forma virtual un entorno virtual efectivo, con comunicación de calidad como indica Muñoz (2021).

La práctica pedagógica desde la perspectiva ontológica permite comprender el concepto del ser y el deber ser de la actuación del docente, como un proceso de reflexión del quehacer profesional en el acto de entrega de conocimientos o aprendizajes, la orientación a los educandos y la contribución para resolver sus dificultades el profesor como guía, debe manejar las herramientas tecnológicas. Vera et al. (2018), indicó que las tecnologías deben ser parte de la educación, las clases online deben ser dinámicas, es posible que en el futuro la educación requiera inclusive de nuevos profesionales como ingenieros o especialistas de diseño gráfico para la creación de contenido, es necesario en este sentido también la innovación en libros digitales en dos o tres dimensiones para que sean llamativos y entretenidos, el significado expone la práctica como el ejercicio profesional pedagógico como la ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza.

Carino (2018) indicó que la práctica pedagógica se basa en el conocimiento, como parte de la construcción producto (aprendizaje) de la actividad del sujeto

en su interacción con el medio ambiente físico y social, basándose en las teorías de Piaget y Vygotsky, el estudiante debe ser activo en su aprendizaje, la conexión con el docente en el acompañamiento en el proceso educativo, hoy la modalidad virtual o híbrida de aprendizaje, podría facilitar la comprensión de los contenidos de mayor complejidad, para lograr la apropiación del conocimiento y creación de material didáctico que fuese apreciado por el estudiantado de forma sincrónica o asincrónica, no importando el lugar, el punto de encuentro con la intencionalidad de enseñar y aprender mediante plataformas virtuales.

Desde la perspectiva de la modalidad virtual, el proceso de enseñanza y aprendizaje, transita por medio de herramientas virtuales, para la entrega de conocimientos específicos y significativos, la implementación de nuevas prácticas pedagógicas por medio de las tecnologías de la información, como el trabajo centrado en el aprendizaje del estudiantado. Como explica Muñoz (2022), las pantallas virtuales, son propias de las nuevas generaciones de estudiantes, quienes aprecian la conectividad, la rapidez como parte de su cotidiano, es el profesorado quien debe acercarse a los educandos porque son ellos quienes manejan la tecnología con mayor facilidad.

Las estrategias educativas en la modalidad virtual han ido evolucionando con las nuevas tecnologías de la información, por esta razón el proceso educativo ha debido adaptarse constantemente, ya que las tecnologías son dinámicas y cambian constantemente, la actualización del profesorado debe ser constante para que sea efectiva la retroalimentación en virtualidad como parte del acompañamiento y seguimiento del estudiantado en el proceso de instrucción educativa. Tal como dice Muñoz (2021) el aprendizaje para ser efectivo necesita ser objetivo y eficaz, puesto que de otro modo la comunicación se ve obstruida. Para comprender los recursos virtuales utilizados como indica Vera et al. (2018), la exposición de las potencialidades pedagógicas virtuales, basada en los entornos efectivos de enseñanza, tal como las aulas virtuales y las plataformas educativas online, son los estudiantes quienes deben elevar su conocimiento, inclusive el trabajo sincrónico y asincrónico que permite el aprendizaje individual y colectivo en distintos tiempos, centrando la adquisición de las habilidades y las competencias educativas de los estudiantes y también de la actualización tecnológica del profesorado quienes deben encontrarse virtualmente, ya sea por mensajería, plataformas, clases, correos electrónicos e inclusive la realidad virtual que debe insertarse paulatinamente en las salas de clases.

Figura 2: Clases en línea.



Fuente: Elaboración propia.

La modalidad de enseñanza virtual, es un conjunto de estrategias que ejerce el profesorado mediante la pedagogía online para el estudiantado, que se conectan al aprendizaje mediante la virtualidad. Como explica Torres (2022), la modalidad de educación virtual es efectiva, mediante la conexión online puesto que la posibilidad de enseñar y aprender en una modalidad diferente a la conocida logra los objetivos educativos, las herramientas virtuales permiten captar la atención del estudiantado por medio de pantallas usando programas, aplicaciones, vídeos, la utilización de plataformas virtuales para el aprendizaje y trabajo colaborativo en el profesorado es parte de las nuevas metodologías de trabajo bajo la nueva modalidad virtual.

Teniendo en cuenta a Mendoza & Quintero (2022) que postulan que existen nuevas metodologías para las prácticas pedagógicas efectivas virtuales, como son aplicar en las clases realidad aumentada, realidad virtual, uso de simuladores, gamificación, que permiten las experiencias analíticas en el aprendizaje, el aula invertida, aprendizaje móvil, robótica, entre otros, enfocados en la innovación educativa aplicado en aulas virtuales sincrónicas o asincrónicas, causantes de prácticas efectivas pedagógicas, la animación en este sentido es un modelo para captar la atención de los estudiantes, la conexión entre la entretenimiento y el aprendizaje puede brindarse en pocos minutos, así como se hace en anuncios de publicidad masivos, entonces se requiere de voluntad social, para brindar herramientas básicas de aprendizaje.

Herramientas Efectivas

La enseñanza actual ha considerado la autorregulación académica para la realización de tareas, actividades o trabajos asincrónicos como una herramienta cognitiva efectiva. Mendoza & Quintero (2022) mencionan que las herramientas de trabajo en ambientes virtuales de aprendizaje, la metodología híbrida basada en el constructivismo, son metodologías de enseñanzas aplicadas a la actualidad, de esta forma se brindan las condiciones fundamentales para la sociedad de la información, y la comunicación; de esta forma los educandos podrán generar el andamiaje entre lo conocido como información digital transformándola en conocimiento.

En la educación que entrega la efectividad del aprendizaje, en un proceso continuo que implica fortalecer las habilidades pedagógicas, basadas en el autoaprendizaje utilizando las tecnologías de la información y comunicación para el uso de los estudiantes para toda la vida, garantizando el aprendizaje tanto sincrónico y asincrónico que actualmente se puede cursar una carrera inclusive universitaria de manera online, dictado en un país diferente al de residencia. Visto desde esta perspectiva, Muñoz (2022) indica que los estudiantes, no tienen dificultades para el uso de pantallas, al contrario inclusive pudiesen estar más familiarizados con las plataformas y herramientas virtuales que los docentes.

Estamos frente a un macro cambio de paradigmas, modelos culturales y formas de enseñanza y aprendizajes en otras palabras hoy es realizable trabajar a distancia gracias a la internet y al desarrollo de las tecnologías, puesto que es posible para un porcentaje de la población que tiene los medios y recursos necesarios por consiguiente estudiar o trabajar vía forma remota. La educación encontró una fase de reacomodación, cabe destacar la internacionalización. En este sentido, Muñoz (2022) indica que teniendo en cuenta las tecnologías, es posible los aprendizajes de calidad por medio de la expansión de la era de la información, la inmediatez, y al mismo tiempo se hace imperativo que la comunicación virtual.

Trabajo Pedagógico Virtual

Acerca de este contexto descrito en el párrafo anterior, gran parte del profesorado no han recibido de manera reglamentada capacitaciones acordes a la diversidad de realidades sociales y culturales, a nivel nacional e internacional, la implementación tecnológica es necesaria esto quiere decir que la internet, los aparatos tecnológicos, los programas profesionales para la enseñanza, es necesario que los educadores manejen, dispongan de la tecnología y las tengan en su poder, a ello se agrega que no se han establecido las condiciones propicias para realizar el trabajo pedagógico fuera del aula virtual de esta forma la utilización de las herramientas tecnológicas deben utilizarse en clases presenciales. Mendoza & Quintero (2022) explican que los docentes desconocen la producción de clases virtuales mientras que ha generado deficiencias en el sistema educativo, cuando se realizan reuniones e inclusive clases presenciales con herramientas tecnológicas se observa el uso excesivo, de proyección de PowerPoint, o videos de YouTube.

La enseñanza al ajustarse a esta nueva realidad, la educación puede estar omnipresente con un profesor online y offline, en plataformas virtuales. Mendoza & Quintero (2022) explican que los educandos manejan mucha información y necesitan aprender a distinguir sus conocimientos, en este periodo el docente debe manejar las tecnologías para hallarse en la misma frecuencia tecnológica de los estudiantes. Es común ver jóvenes con aparatos tecnológicos, internet, navegando por los medios de comunicación.

Es difícil hablar del acceso a la educación virtual cuando existen otros problemas que son ejes para el funcionamiento del aprendizaje línea; como explica Muñoz (2021), la comunicación efectiva por parte de los profesores estos deben concentrar su energía no solo en la transmisión de contenidos, sino también en trabajar desde las perspectivas comunitarias de colaboración tecnológica, implementación de software y aplicaciones, puesto que esto ha confundido a muchos docentes que presumen de los estudiantes saben utilizar los artefactos de tecnología en su totalidad y para todas sus funciones, al ser nativos digitales los educandos, tienen preconcebido el manejo de las tecnologías. Con el paso del tiempo la forma de vida va cambiando y evolucionando con el uso de las herramientas virtuales, se ha favorecido el desarrollo intelectual de los estudiantes durante el 2020 hasta la actualidad, de los estudiantes y de su

entorno que forzosamente en un principio se han tenido que actualizar en el desarrollo del internet. Tal como explica Muñoz (2022), las pantallas digitales, hoy son aliados para las clases, el uso de teléfonos, computadores, deben ser consideradas como herramientas, que son útiles, hay que dejar en el pasado "pedir que guarden sus celulares al ingresar a clases", las normas deben ser aplicadas pero las tecnologías hoy son los libros y cuadernos del mañana.

El naciente tiempo las tecnologías como herramientas para la educación como por ejemplo; los celulares, computadores, notebook, tablets, e-book, equipos digitales, internet, televisión satelital, relojes conectados en red entre muchos otros. Torres (2022) explica que el aprendizaje requiere de los aparatos tecnológicos que facilitan la vida cotidiana, y de la comunicación inmediata provocando profundos cambios y transformaciones sociales y culturales, el profesorado requiere del discernimiento para conseguir que Chile se integre a la sociedad del conocimiento e información. Pero no saben que los estudiantes deben buscar la información para transformarla en conocimiento, puesto que desconocen la selección de contenido debido al exceso de 'información basura' que existe en las redes, aplicaciones de estudio para la simplificación de la enseñanza, entonces existe la posibilidad que las tecnologías tengan un uso anacrónico que no corresponde a las necesidades actuales.

Análisis Interacción Educación virtual

La pandemia ha fortalecido la enseñanza, muchos países que no pretendían desarrollar la tecnología en las aulas; esto trae efectos positivos que han cambiado la sociedad y la resistencia al uso de las tecnologías por el desconocimiento, de los avances virtuales. Torres (2022) indica que la evolución en la actualidad las video llamadas, y el transporte de emociones dentro del contexto de la comunicación es clave para el tránsito de los conocimientos de profesor a estudiantes, la comunicación y lazos afectivos. Esto nos hace inferir que con el paso del tiempo la forma de vida cambió y también ha ido evolucionando el uso de estas herramientas han favorecido el desarrollo intelectual de los estudiantes.

La mayoría de los países han optado por la continuidad del proceso educativo mediante recursos en línea, en tiempos de pandemia. Mendoza & Quintero (2022), exponen el uso de Internet ya que ofrece una oportunidad única: la can-

tividad de recursos pedagógicos y de conocimiento disponibles, así como las diferentes herramientas de comunicación proveen plataformas privilegiadas para acercar la educación y los procesos educativos a los hogares y a los estudiantes en condiciones de confinamiento. En la actualidad, es difícil pensar en una vuelta a clases normales para continuar con el ritmo presencial como era antes de la pandemia COVID-19, el uso de herramientas tecnológicas debe ser integrado a las clases presenciales, y no volver a guardar los aparatos tecnológicos, por el contrario, existe la necesidad de establecer conectividad Wifi en el aula.

Por lo que respecta las dificultades deben ser vistas como oportunidades de crecimiento y aprendizaje para el sistema educativo chileno que debe crecer para ser un aporte a los alumnos, existen grandes ventajas gracias a lo llamativo que puede resultar para los educandos las pantallas digitales que atraen a las nuevas generaciones, es observable en establecimientos educativos sin problemas económicos, donde estudiantes han logrado valoración nacional pues han estudiado vía online. Muñoz (2022) explica que la generación táctil, aprende por medio de pantallas, por ende el aprendizaje en clases virtuales debe ser efectivo, cuando se utilizan plataformas enfocadas en el aprendizaje.

Los docentes necesitan ser capacitados para que las brechas digitales para educandos de menores ingresos puedan aprender de la misma forma que alumnos de mayores ingresos: "Los países de la OCDE y, aunque la mayoría de ellos cuentan con conectividad, todavía existe un grupo considerable de estudiantes que están completamente excluidos, en especial en los países con menos recursos" (Trucco y Palma, 2020). La conexión ha demostrado las diferencias económicas que antes no eran vistas en otros formatos de enseñanza, hoy quien no tiene el aparato o la conexión a internet simplemente perder oportunidades, puesto que la conectividad es una ventana al mundo.

Recursos Tecnológicos

Por otra parte, respecto a los educandos que poseen un teléfono celular, en el pasado no todos los estudiantes contaban con un aparato propio, o de similares características, que fueran aptos para la adquisición de aprendizajes, lo que establecería condiciones desiguales de aprendizaje, no es lo mismo recibir una clase por zoom desde una pantalla celular a diferencia de un notebook. Los

recursos técnicos de los establecimientos de educación superior son necesarios con conexión a internet para que los estudiantes accedan a las aplicaciones educativas disponibles, lo que en muchas ocasiones no es posible. No es recomendable que utilicen planes y bolsas propias de navegación, Palacios & Cabero (2021), por los costos económicos y la mala conectividad hace que los estudiantes evalúen la experiencia de la educación virtual de mala manera, los autores plantean que las actividades online son fundamentales para la adquisición de conocimientos como un proceso educativo.

Debido a la pandemia muchos estudiantes de bajos ingresos no lograron ingresar a las clases virtuales, por falta de medios tecnológicos y acceso a internet, también la implementación de las instituciones pedagógicas que no poseen tecnología para todo el estudiantado, esta razón se ve reflejada por la poca importancia de las herramientas tecnológicas educativas que son tan importantes como los cuadernos y lápices de los educandos "con foco en los cuatro pilares del ODS-Educación 2030: equidad, inclusión, calidad y aprendizaje a lo largo de toda la vida" (Unesco, 2020b).

La sociedad requiere el aprendizaje para la vida, el uso de tecnologías es necesario para aprender a vivir y a vivir juntos, como explica Delors (1996) evolución. En cuanto es preciso contemplar una nueva realidad, donde el uso de las tecnologías y las plataformas digitales llegaron para quedarse y el uso de estas herramientas será fundamental para la evolución. Palacios & Cabero (2021) indican que los éxitos académicos del país, parte por las clases online que deben estar enfocadas con sentido pedagógico para que los educandos puedan aprender y desarrollarse cognitivamente frente a las pantallas, integrando los materiales tecnológicos pedagógicos deben ser fundamentales para el profesorado.

La sociedad del conocimiento no debe ser enfrentada entre el acceso y no acceso, aunque la segmentación puede llegar a ser natural, la segmentación no debe ser solo por intereses personales y no únicamente para una parte de la población, por naturaleza existen las diferencias que se acentúan por el aumento de culturización, y el sincretismo cultural que abre mayores posibilidades, en la interacción social que puede darse de forma instantánea desde lugares opuestos del mundo inclusive si el habla es de distinto idioma favoreciendo la educación superior con intercambios educativos en línea con estudiantes de otras nacionalidades.

El aprendizaje online, definido como la provisión de conocimiento a estudiantes que separados por distancia y en los que se planifica y planifica el material pedagógico elaborado por instituciones educativas, es un tema de interés habitual para los académicos y gerentes de educación, tal como lo mencionó Pillai, & Sivathanu (2019). La educación superior en tiempos de pandemia se sustentó desde las actividades asincrónicas y lo sincrónicas, donde el mayor uso de plataforma de comunicación en clases fue el Zoom, el aula virtual institucional para las tareas y foros que permitían la interacción entre estudiantes y profesores (Moodle) y el WhatsApp con 69,2 %, 65,6 % y 63,6 % respectivamente (Espinoza & Gutiérrez, 2022).

Nuevas tecnologías de la información y comunicación que pervivirán o avanzarán en la postpandemia:

Lo virtual ha venido para quedarse. Las nuevas estrategias didácticas tales como la gamificación (Nieto-Escamez & Roldán-Tapia, 2021) proyectan abrirse paso en el contexto postpandémico, haciendo más atractivos los procesos de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles educativos especialmente en la universidad. Si bien el contexto experiencial presencial en ciertas disciplinas debiese mantenerse (Garrido Cisterna et al., 2021), hace tiempo que los teléfonos móviles, por ejemplo, están ofreciendo potencialidades para la enseñanza (González-Santos et al., 2021; Merino Pantoja et al., 2017) al igual que otras tecnologías de la información y comunicación que involucran material multimedia didáctico (Serna García et al., 2018). En síntesis, durante la pandemia de COVID-19 se catalizó el establecimiento de metodologías de enseñanza innovadoras, incluidos nuevos recursos proporcionados por las tecnologías de la información y la comunicación, muchos de estos recursos previamente infrautilizados o desconocidos.

Como proyección futura, a medida que la pandemia se va alejando lentamente, al mismo tiempo estamos transitando rápidamente hacia la mencionada Quinta Revolución Industrial (Costa et al., 2022). Ésta tendrá un impacto profundo en los sistemas sociales y educativos superiores para incluir cada vez más la inteligencia artificial y la colaboración humano-máquina en todos los procesos en educación. Es así que las ciencias del aprendizaje, como en las disciplinas de gran complejidad, enfrentarán nuevos nichos interesantes de explorar a medida que en todos los niveles educativos se van imponiendo las adaptaciones de la Quinta Revolución Industrial (Costa et al., 2022).

Dependencia de dispositivos durante la pandemia

El contexto educativo con una obligada virtualidad durante el período pandémico catalizó aún más el uso (y abuso) de dispositivos electrónicos como computadores, tablets y teléfonos inteligentes (smartphones). Este nuevo síndrome de adicción digital, como lo mencionó Dresp-Langley & Hutt (2022), constituye un desafío que se tendrá que seguir cuidadosamente durante la postpandemia y se suma a los impactos relacionales que ya han sido advertidos por otros autores respecto al concepto de nomofobia y phubbing (Cortés & Herrera-Aliaga, 2022). Lo anterior, ciertamente constituirá un aspecto de salud mental fundamental para la población de estudiantes de la educación superior que deberá ser considerado en el diseño de dispositivos y de sus aplicaciones, a fin de disminuir adicciones y dependencias de esta forma la finalización y obtención de adecuados aprendizajes será mayor.

CONCLUSIONES

En contexto postpandémico y el avance educativo en la educación que rápidamente modificó el esquema de las clases presenciales, integrando la virtualidad en las actividades académicas, con nuevas estrategias didácticas las clases en línea han dejado un gran desafío en los avances pedagógicos de la enseñanza superior, para que estos sean más atractivos que clases a distancia expositivas, los procesos de enseñanza-aprendizaje, cambiando el esquema de presentaciones o proyecciones poco entretenidas, los nuevos enfoques de enseñanza enfocada en el uso de las tecnologías educativas actuales, es necesaria la implementación de las herramientas tecnológicas y virtuales por ejemplo; celulares, computadores, notebook, tablets, e-book, equipos digitales, internet, televisión satelital, que suelen ser vistas como una amenaza para el aprendizaje. En la actualidad existen oportunidades que se ligan a la innovación pedagógica como parte de la Quinta Revolución Industrial (Costa et al., 2022) que trae consigo la inteligencia artificial a los procesos educativos, la educación virtual requiere de comunicación para el aprendizaje tanto de forma sincrónica y asincrónica, trabaje para la equidad, la inclusión, y la calidad en los aprendizajes, para esto es necesaria la interacción efectiva entre docente y estudiantes que

no requieren de una cámara encendida para una clase sincrónica por Zoom o Meet sino de la atención centrada en la comunicación virtual instantánea, entre las actividades de aprendizaje que deben ser innovadoras, que posiblemente se requieran de nuevos profesionales para la elaboración de material didáctico interactivo.

La innovación pedagógica requiere de nuevos métodos pedagógicos con dispositivos digitales, aplicaciones inclusive la integración de nuevos profesionales especialistas, para la entretención de esta forma lograr mayor atención que se traduce en el aumento de aprendizajes en la educación superior, en aulas online y presenciales, los PowerPoint transformados a videos para las presentaciones pueden ser parte de un conjunto de actividades las cuales no deben tener un uso exclusivo mal entendiendo la educación virtual, ya que generan clases expositivas se debe avanzar en este sentido y capacitar al profesorado para la elaboración de actividades de aprendizajes virtuales tanto para clases sincrónicas como asincrónicas, dando la oportunidad a la educación virtual ser un aporte inclusive a las clases presenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Busso, M. & Messina, J. (eds.). (2020). La crisis de la desigualdad: América Latina y el Caribe en la encrucijada. Banco Interamericano de Desarrollo. [http:// dx.doi.org/10.18235/0002629](http://dx.doi.org/10.18235/0002629)
2. Carino, N. (2018). J. Piaget y Vygotsky: Análisis de teorías y sus implicancias en el campo pedagógico (doctoral dissertation).
3. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2020a), "América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales", Informe Especial COVID-19, N° 1, Santiago, 3 de abril.
4. Cortés, M. E, & Herrera-Aliaga, E. (2022). Nomofobia: Adicción al teléfono inteligente. Impacto en jóvenes y recomendaciones de su adecuado uso en actividades de aprendizaje en el área salud. *Revista Médica de Chile*, 150(3), 407–408.

5. Costa CM, Martínez-Galán E, Leandro FJ. Does Fifth Industrial Revolution Benefit or Trouble the Global Civil Society? In: Oberoi R, Halsall J., Snowden M, editors. *Contestations in Global Civil Society* [Internet]. Bingley: Emerald Publishing Limited; 2022. p. 45–62. Available from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/978-1-80043-700-520221006/full/html>
6. Dresch-Langley, B., & Hutt, A. (2022). Digital Addiction and Sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6910. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116>
7. Delors, J. (1996). "Los cuatro pilares de la educación" en *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, España: Santillana/UNESCO. Pp. 91-103.
8. Duarte, M. (2019). Estrategias disposicionales y aprendizajes significativos en el aula virtual. *Revista educación*, 43(2), 468-483.
9. Educar Chile (2020), "Informe de resultados Encuesta #VinculandoAprendizajes: indagación sobre estrategias de los docentes y apoyos requeridos para la educación a distancia en contexto de crisis sanitaria", Santiago, Fundación Chile/Ministerio de Educación de Chile [en línea] <https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2020-06/VinculandoAprendizajes-educarchile.pdf> [fecha de consulta: 4 de agosto de 2020].
10. Espinoza, P. D. C. L. C., & Gutiérrez, M. J. L. L. (2022). La conectividad y la educación superior en el contexto de la pandemia COVID-19, percepciones por estudiantes de universidades públicas (UNA-UCR-UNED-UTN). *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 33(1), 155-180.
11. Garrido Cisterna, F. J., Barriga, A., Leiva-Ordóñez, A. M., & Inzunza, Ó. (2021). Repensando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la morfología en el mundo post-pandemia. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 46(4), 60–65. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v46i4.1864>

12. González-Santos, Á., Ortiz-Comino, L., Postigo-Martín, P., López-Garzón, M., Serna, E., Mauricio, M. D., San Miguel, T., & Lozano-Lozano, M. (2021). Estudio interuniversitario en estudiantes de Ciencias de la Salud: uso de los dispositivos móviles con fines educativos. Libro de Actas IN-RED 2021: VII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, 373–379. <https://doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13733>
13. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill.
14. Mateus, J. & Andrada, P. (2021). Docentes frente al covid-19: cambios percibidos en Chile y Perú. *Magis, Revista internacional de investigación en educación*, 14, 1-25.
15. Mendoza, I. & Quintero, P. (2022). Tecnología e innovación como herramientas para el aprendizaje. *Uno sapiens, boletín científico de la escuela preparatoria no. 1*, 4(8), 6-8.
16. Merino Pantoja, E. P., Cabello Terán, J., & Merino Vidangossy, E. (2017). El teléfono móvil y los estudiantes universitarios: una aproximación a usos, conductas y percepciones. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 51, 81–96. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.06>
17. MINEDUC (Ministerio de Educación de Chile), subsecretaria de Educación Superior, (2020) Recursos para enseñanza a distancia, <https://educacion-superior.mineduc.cl/protocolo-provisorio-covid-19/recursos-para-ensenanza-a-distancia>
18. MINEDUC (Ministerio de Educación de Chile) (2020a), "Mineduc entrega recomendaciones para el apoyo socioemocional de docentes, estudiantes y sus familias", 29 de mayo [en línea] <https://www.mineduc.cl/apoyo-socioemocional-en-tiempos-de-pandemia/> [fecha de consulta: 12 de junio de 2020].
19. Muñoz González, M. J. (2021). Formación docente constante para una comunicación virtual efectiva. *Revista Multi-Ensayos*, 7(14), 28–37. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v7i14.12003>

20. Muñoz González, M. J. (2022). Uso de pantallas educativas Virtuales en generación táctil. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(24), 1258-1269. Epub 30 de junio de 2022. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.412>
21. Palacios-Rodríguez, A., & Cabero-Almenara, J. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-188.
22. Romero Alonso, Rosa Eliana, Tejada Navarro, Carlos Alberto, & Núñez, Olga. (2021). Actitudes hacia las TIC y adaptación al aprendizaje virtual en contexto COVID-19, alumnos en Chile que ingresan a la educación superior. *Perspectiva Educacional*, 60(2), 99-120. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.2-art.1175>
23. Salguero-Benítez, C. M., Angulo-Quiñónez, F. M., Andrade-Sacón, S. T., & Navarrete-Villavicencio, M. V. (2022). Competencias digitales efectivas para el desarrollo de clases virtuales significativas durante la covid-19. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 968-977.
24. Sarfraz, Z., Sarfraz, A., Iftikar, H. M., & Akhund, R. (2021). Is COVID-19 pushing us to the Fifth Industrial Revolution (Society 5.0)?. *Pakistan journal of medical sciences*, 37(2), 591–594. <https://doi.org/10.12669/pjms.37.2.3387>
25. Serna García, E., Megías Vericat, J., Olaso González, G., Mauricio Aviñó, M. D., & San Miguel Díez, T. (2018, July 19). Material multimedia para aumentar la motivación y el aprendizaje en el aula universitaria. Libro de Actas IN-RED 2018: IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red. <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8608>
26. Salomone, A. (2020, 10 de junio). Oportunidades y desafíos de la digitalización para la formación de postgrado en la Universidad de Chile. Recuperado de <https://www.iesalc.unesco.org/2020/06/08/seminario-web-reflexiones-sobre-los-desafiosde-la-virtualidad-y-el-posgrado-regional-augm/> (Consulta 15/06/2020).

27. Taylor, S. & Bogdan, R. (1990). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós.
28. Torres, A. (2022). Hacia una educación a distancia en tiempos de pandemia, experiencias prácticas de su aplicación.
29. Salguero, F., & Peña, J. (2015). The ICT coordination and teacher education as drivers of educational reform in the school. *Enseñanza y Teaching*, 33(2), 105.
30. Trucco, D., & Palma, A. (2020). Infancia y adolescencia en la era digital: un informe comparativo de los estudios de Kids Online del Brasil, Chile, Costa Rica y el Uruguay.
31. Unesco (2020a). Componentes para una respuesta integral del sector educativo de América Latina frente al Covid-19, Santiago: Unesco.
32. Valenzuela, J. P., & Yáñez, N. (2022). Trayectoria y políticas de inclusión en educación superior en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia: dos décadas de avances y desafíos.
33. Vera, A., Prieto, M., Zambrano, L., & Enrique, L. (2018). Entornos virtuales de aprendizaje en comunidades de práctica de docentes universitarios del Ecuador. *Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 185-200.
34. Zepeda, E. (2022). Estrategia Colaborativa en espacios virtuales. *Innovación Digital Educativa*, 155.

MI VIAJE DE INNOVACIÓN: EL CAMINO TRANSITADO PARA SER UNA MEJOR DOCENTE.

MY INNOVATION JOURNEY: THE ROAD TRAVELED TO BECOME A BETTER TEACHER.

Autora

Tatiana Álvarez Seguel
Ingeniera Civil en Química
tatiana.alvarez@usach.cl

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería
Universidad de Santiago de Chile

Resumen: Este documento, llamado viaje de Innovación, describe el camino seguido por una docente, para mejorar su práctica educativa y así lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes. Se describen hitos relevantes en el tiempo, indicando aquellos modelos, metodologías de enseñanza aprendizaje, herramientas y autores que le hicieron sentido en este proceso y fueron fundamentales para lograr su objetivo de ser una mejor docente. Como resultados, que permiten cuantificar el logro de tal objetivo, se mencionan las mejoras realizadas en la asignatura que dicta de forma permanente en la Universidad, como también el diseño e implementación de una nueva asignatura.

Palabras clave: innovación docente; práctica educativa; metodologías enseñanza aprendizaje; aprendizajes significativos.

Abstract: This document, called Innovation Journey, describes the path followed by a teacher to improve her educational practice and through that achieve significant learning in her students. Relevant milestones over time are described, indicating models, teaching-learning methodologies, tools and authors that made sense to her in this process and were essential to achieve her goal of being a better teacher. As results, which allow quantifying the achievement of this objective, this text mentions the improvements made in the subject that is taught permanently at the University, and also the design and implementation of a new subject.

Keywords: teaching innovation; educational practice; teaching-learning methodologies; significant learning.

INTRODUCCIÓN

Este documento describe el camino que ha ido recorriendo una docente, en la búsqueda de mejorar su práctica educativa, el cual llama "Mi viaje de innovación", entendiendo dicha innovación, como aquellos cambios, mejoras, uso de nuevas metodologías, herramientas, enfoques, etc., los que incorpora en su práctica docente para lograr aprendizajes significativos en el estudiantado. Existe mucha literatura que define qué es y no es innovación en educación, pero la que más se ajusta a este proceso, es la de Zabalza (2012): "Innovar es introducir cambios justificados (...) Innovar en docencia es aplicar tres condiciones importantes: apertura, actualización y mejora".

Cabe hacer presente, que quien es sujeto de este relato, no es docente de formación y dicta algunas horas de clases en la Universidad, por lo cual no poseía conocimientos de temáticas sobre prácticas educativas, pero siempre tuvo el desafío de llevar las experiencias de las empresas, industrias a su estudiantado, acercándolos a través de su asignatura a diferentes sectores productivos y situándolos en roles como futuros profesionales. Hay que mencionar que para muchos profesionales que no pertenecen al área de educación, detrás del desafío de impartir clases, existe un compromiso con la sociedad, el que se expresa en aportar y compartir con los estudiantes aprendizajes y experiencias

profesionales, así como también la transmisión de valores que permitan desarrollar sociedades más justas.

Como metodología para describir dicho viaje se relatarán las diferentes etapas que se han ido recorriendo en el tiempo, comenzando con el antes de partir este viaje: relatando cómo se realizaba la práctica docente y cómo se abordaba el proceso de enseñanza aprendizaje; luego, se continúa con el inicio de viaje, donde se señala qué fue lo que detonó el querer ser una mejor docente, transformando el deseo en una necesidad a abordar.

Se continúa con el viaje, se analiza el impacto que tuvo la pandemia y por ende realizar clases en línea, en esta etapa se irán mencionando aquellas metodologías, enfoques, herramientas, actividades y aquellos autores que fueron referentes para llegar al punto actual.

Como resultados de este viaje se indican las mejoras que se realizaron en la asignatura que dicta actualmente y la creación de una nueva asignatura que comenzó a dictar en agosto del año 2022, en la cual desde su génesis incorporó, prácticas y metodologías que adquirió en este viaje.

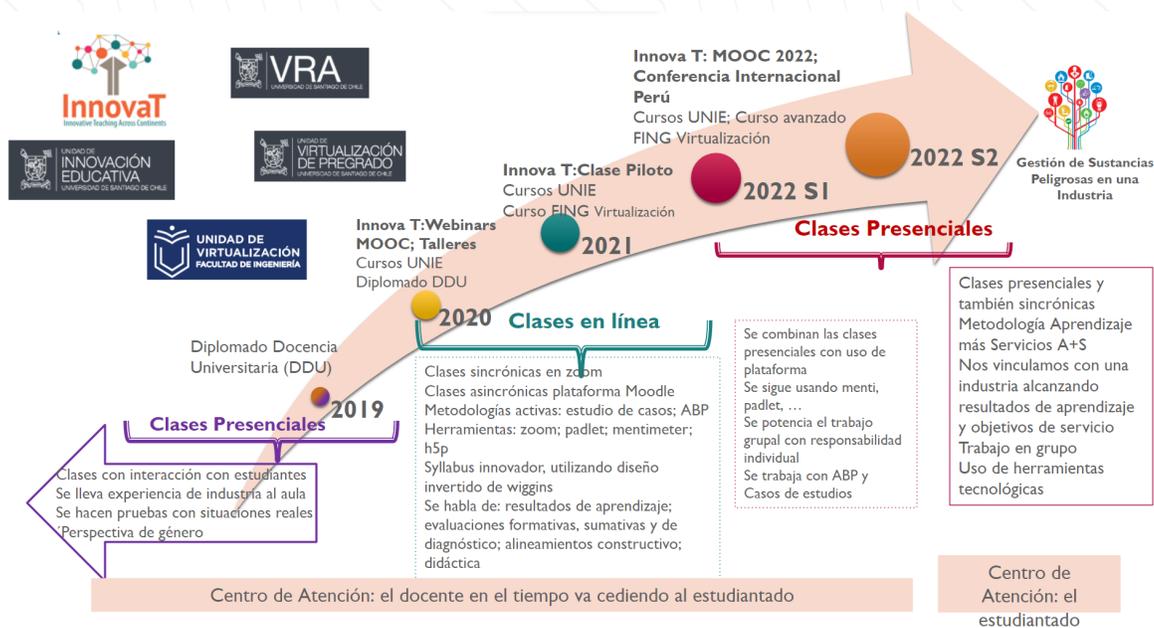
Se tiene claridad de que el viaje continúa y que vienen nuevos desafíos a futuro, razón por la cual resulta del todo relevante recolectar datos del proceso actual, para ver el impacto y las mejoras a lo que se está realizando.

DESARROLLO

Antecedentes Teóricos y/o de carácter empírico

Se presenta un esquema del viaje que se describirá a continuación.

Figura 1: Viaje de innovación



Fuente: elaboración propia.

1. Antes de comenzar el viaje: periodo 1994 – 2019

Se realizará una descripción de cómo fue el proceso de enseñanza aprendizaje, antes de que la docente iniciara lo que llama su viaje de innovación, lo cual permite contextualizar y entregar una visión de cómo una profesional que no es docente aborda el enseñar.

Comienza en 1994, cuando recién recibida de Ingeniera Civil en Química, la invitan a dictar la asignatura Seguridad Industrial, tema en el cual ella ya estaba tra-

bajando, antes de dar su examen de grado. Durante este periodo, considerando que muchas personas que realizan clases en la universidad no tienen la formación en docencia, siendo el caso expuesto, las prácticas utilizadas se remontaron a lo que se creía y sentía que debía ser dictar una asignatura. Principalmente la docente se basó en sus experiencias vividas en la época de estudiante universitaria, tomando aquellas prácticas de quienes fueron sus profesores y profesoras, que encontró que aportaban a su entendimiento y formación, procurando no replicar todo aquello que no le gustó y que creyó que debió ser de otra manera. Esto último lo reafirma Carmen Solis (Solis, 2015), donde en concreto muestra que las creencias de las y los docentes universitarios constituyen un marco para elaborar su proyecto educativo, pudiendo esto ser favorable o no. En los espacios universitarios es común encontrar profesores que son expertos en sus materias, siendo reconocidos profesionalmente, pero no necesariamente aprendieron estrategias docentes, en ellos la creencia de lo que deben hacer en el aula se forma a partir de sus experiencias de cuando fueron alumnos.

De lo anterior la importancia de mencionar que quien es sujeto de este viaje, en su época de estudiante consideraba relevante que aquellos conocimientos que estaba recibiendo, pudieran tener una aplicación en los espacios laborales. donde debería desempeñarse como ingeniera. De ahí su preocupación de llevar experiencias de la industria a los futuros profesionales que se estaban formando donde ella estudió.

Con el paso del tiempo y al irse desarrollando en diversas áreas profesionales, fue incorporando aquellos conocimientos y experiencias a sus prácticas docentes, utilizando casos reales, ocurridos en industrias en Chile y que muchas veces aparecían en la prensa, por lo que el estudiantado ya tenía ciertas referencias para indagar acerca de lo planteado.

También como parte de su experiencia profesional, que la impactó y consideró relevante poder incorporar en su práctica docente fue el enfoque de género, lo cual hizo desde dos ámbitos: visibilizando a las mujeres, su aporte al desarrollo social y económico de las organizaciones, empresas y finalmente al país; y, cómo el tener presente las diferencias entre hombres y mujeres es una estrategia que aporta en los resultados operacionales de las empresas. Lo anterior se hizo incorporando esta perspectiva de análisis desde la disciplina como indica Gabriela Buquet (Buquet, 2011).

En este periodo se incorporaron avances, como los mencionados anteriormente y se realizaron muchas actividades, que después al estudiarlas se le encontró el sentido y el aporte al proceso de enseñanza aprendizaje. Pero se debe mencionar que el lenguaje era diferente, se hablaba de pruebas; se hacían tareas o trabajos en grupo, con y sin nota. Se desconocían los conceptos de consigna, de evaluaciones: formativas, sumativas y diagnósticas. Si bien algunas cosas se realizaban, no fueron con el detalle que se puede lograr al tener conocimientos docentes específicos sobre estos temas.

Finalmente, en relación con el desarrollo de las clases, en un comienzo eran muy expositivas y con el tiempo se fue entregando los espacios de participación al estudiantado, ya sea con tareas individuales y trabajos grupales que debían de exponer y analizar en clases, también con el relato de sus experiencias laborales personales o de cercanos donde se podían aplicar los contenidos de la asignatura.

Inicio del viaje, 2019: el desafío de ser una mejor docente

El viaje se inicia con la inscripción en el diplomado de Docencia Universitaria (DDU), de la Universidad de Santiago de Chile, debido a la inquietud y decisión de querer ser una mejor docente y así contribuir a la formación de los profesionales del futuro, quienes serán los agentes de los cambios sociales que requiere nuestro país.

Dentro de este periodo existen dos situaciones que marcan el proceso y ratifican ya no solo el deseo de ser una mejor docente, sino que lo transforma en una necesidad a abordar. Una fue la grabación y transcripción de una clase, lo cual lleva a la revisión de la práctica educativa y la otra fue ver un video basado en el alineamiento constructivo de Biggs, los cuales se describen a continuación.

Revisión práctica educativa

A partir de revisar la transcripción de una clase, se tomó la decisión de revisar toda la práctica educativa, lo que incluyó:

- El material con que se realizaban las clases;
- Las pruebas que se realizaban, analizando cuáles eran las preguntas en que el estudiantado presentaba mayores dudas y en las que obtenían menor calificación;
- Los ejemplos utilizados en clases, incorporando acá la perspectiva de género;
- El lenguaje utilizado, desde lo técnico a realizar diferenciaciones por sexo;
- Las encuestas que deben realizar los y las estudiantes cuando finalizan la asignatura;

Todo este trabajo permite realizar un análisis sobre la forma de enseñar, destacando que las personas en su imaginario creen que proyectan una imagen, o poseen un lenguaje, o que tienen una velocidad al hablar, etc. Y al verse, escucharse y reproducir lo dicho, se encuentra que no siempre es así y existe un espacio de mejora que se requiere abordar.

A partir de la reflexión de lo anterior y con la claridad de querer mejorar, se decide abordar el tema a través de lo que se veía en el diplomado de Docencia Universitaria y la búsqueda de actividades y referentes que fuesen una guía para el proceso. Como lo indica Zavala "el hecho que los procesos de enseñanza – aprendizaje sean complejos, no impide, sino que hace más necesarios que aquellos que enseñan dispongan y utilicen referentes que los ayuden a interpretar lo que sucede en el aula" (Zavala, 2002, pp. 11-14).

Video basado en alineamiento constructivo de Biggs

Lo segundo que marcó esta etapa fue que la revisión de un video que se basa en el alineamiento constructivo de John Biggs (Espacio Pedagógico Facultad de Ciencias Exactas, 2017), el cual, a través del relato de Susan y Robert muestra:

- Aprendizaje, perspectiva del estudiante;
- Enseñanza, perspectiva del maestro;
- Entendimiento, perspectiva del conocimiento.

Donde de forma clara se puede identificar: como aprenden los estudiantes. Que éstos aprenden de lo que ellos hacen, no lo que hace el maestro. Por otra parte, se señala que una buena enseñanza, significa hacer que la mayoría de los estudiantes utilicen los procesos cognitivos de más alto nivel, los cuales definió Biggs en la taxonomía SOLO (Biggs, 1982).

Lo visto en el video deja la inquietud de ahondar más en cómo aprenden los estudiantes y lograr que tengan aprendizajes significativos; qué es la taxonomía SOLO y cómo utilizarla y, finalmente revisar a Biggs con la teoría del alineamiento constructivo.

A partir de una reflexión profunda de lo anterior y considerando lo que Prieto define como los profesores excelentes, aquellos que “se implican en proceso de reflexión intencionada y sistemática sobre su propia enseñanza, siendo este proceso el que da coherencia y permite comprender el resto de las características propias de una docencia de calidad” (Prieto, 2016), la docente toma la decisión de convertirse en una mejor docente, teniendo claridad que se requerirá de dedicación, esfuerzo —y por no ser la docencia su principal fuente de ingresos— puede significar una inversión económica.

Recorrido, marzo 2020 a diciembre 2021: Aprendizajes para ser una mejor docente

En esta etapa es donde ocurren los grandes aprendizajes para ser una mejor docente, ya que, si bien por un lado se tenía la decisión de hacerlo, la pandemia aceleró los tiempos, a comienzo de semestre en marzo del año 2020, se confina en Chile a la población y la Universidad informa que implementará las clases a distancia. Esto último converge en tener más tiempo disponible para aprender, al mismo tiempo de requerir con urgencia el prepararse para dar clases usando la aplicación Zoom, y utilizar la plataforma Moodle Campus Virtual Usach, para disponer materiales, grabaciones y otros.

Si bien la docente se tenía experiencia usando las aplicaciones Team y Zoom en reuniones de trabajo, el tener que realizar una clase, que significaba crear la reunión, enviar el link al estudiantado, compartir pantalla, grabar y sumado a esto el disponer la asignatura en la plataforma Moodle, resultó un desafío no fácil de enfrentar. En la condición de confinamiento se comenzó el estudio de manuales; la revisión de libros y documentos buscados en internet; las lecturas en docencia universitaria, como parte del diplomado. Al mismo tiempo, apareció el llamado a participar en el Proyecto InnovaT (<https://innovat.education/>), el cual busca promover la innovación en los enfoques de enseñanza y aprendizaje fomentando la modernización en instituciones de educación superior en Chile y Perú. Es así como a partir de mayo del 2020, comienza a participar en una serie de actividades, que fueron muy pertinentes en esta etapa, aportando con conocimientos concretos para apoyar las clases en línea y el uso de la plataforma Moodle. Del mismo modo la universidad, a través de sus distintas unidades, dispuso una oferta de cursos a los docentes en uso de plataformas, herramientas y otros para facilitar la enseñanza en línea y la formación en docencia.

Son dos años donde: se participó en cursos, talleres, seminarios, conferencias, que significaron una inversión de 292 horas, ver figura 2, debiéndose agregar a eso, las lecturas, revisiones de documentos y la elaboración de trabajos.

Si bien fue un esfuerzo no menor - considerando que en paralelo se debe responder a la docencia y las instancias laborales en las cuales se desempeña profesionalmente la docente – todas las actividades realizadas aportaron para

ser una mejor docente, permitiendo incorporar nuevas prácticas o mejorar las ya utilizadas, a la asignatura que se dicta desde 1994 y además diseñar una nueva asignatura, para dictar en modalidad de curso electivo, para las carreras que se imparten en el Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos de la USACH.

Figura 2: Cursos, talleres y otros realizados.

	NOMBRE	IMPARTIDO POR	MES	AÑO	HORAS
1	Taller Show&Share	INNOVAT	agosto	2022	12
2	Conferencia Internacional InnovaT: Enseñanza Innovadora en la Educación Superior	INNOVAT	junio	2022	16
3	Taller: Producción de un video InnovaT	INNOVAT	julio	2022	3
4	Taller de ajuste curricular para asignaturas con organizaciones externas	VIME USACH	julio	2022	8
5	Aprendizaje y Servicio (A+S)	UNIE USACH	julio	2022	16
6	Taller de Enseñanza para la comprensión.	UNIE USACH	junio	2022	3
7	Taller de ajuste curricular para asignaturas con organizaciones externas	USACH	Junio	2022	8
8	Diseño de rúbricas y consignas de evaluación	UNIE USACH	mayo	2022	16
9	Efectos de la pandemia en la enseñanza y los aprendizajes; Experiencias en Chile y en A	Escuela de Postgrado U Chile	noviembre	2021	4
10	"Aprendizaje por desafíos y retos"	VIME USACH	octubre	2021	4
11	Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje en base al Análisis de Casos	USACH	octubre	2021	16
12	Virtualización de la Docencia, curso avanzado	FING USACH	abril	2021	24
13	MOOC "Enseñanza Innovadora en la Educación Superior"	INNOVAT	julio	2020	30
14	Exploratory Workshops: 6, para la estimulación de una mentalidad innovadora	INNOVAT	noviembre	2020	12
15	Diseño De Procesos de Enseñanza Y Aprendizaje Bajo Diversas Perspectivas Sobre Didáctica y Evaluación en la Enseñanza Universitaria	USACH	octubre	2020	40
16	Perspectiva de Género y prácticas Universitarias	USACH	junio	2019	40
17	Diseño De Propósitos Formativos En El Marco De Proceso De Enseñanza y Aprendizaje en la Docencia Universitaria	USACH	octubre	2019	40
					292

Fuente: elaboración propia

3.1 Metodología utilizada

Para describir esta etapa de aprendizaje del viaje de innovación, a continuación, se mencionarán aquellos conceptos teóricos y experiencias prácticas, que resumidos en modelos, metodologías, herramientas y autores fueron extraídos a partir de la participación en las actividades mencionadas anteriormente y que han servido para implementar mejoras en la práctica educativa y lograr el desafío de ser una mejor docente.

3.2 Marco de referencia

Son fundamentales en este viaje de innovación el conocer y analizar lo que plantean Wiggins (Wiggins & McTighe, 2005), con su modelo de diseño invertido y Biggs (Biggs, 2009), con el alineamiento constructivo. Esto permite relacionar y estructurar lo que se espera que los estudiantes aprendan en la asignatura y que tanto la forma de medirlos, evaluarlos y el cómo llegar a ellos — es decir las metodologías de enseñanza aprendizaje— deben estar alineados, para alcanzar aprendizajes profundos o significativos.

3.2.1 Modelo de diseño invertido

Corresponde a un modelo educativo que se centra en los resultados de aprendizajes del estudiantado, de acuerdo con Wiggins (Wiggins & McTighe, 2005), consta de 3 etapas:

1. Identificación de los resultados deseados, en concreto los resultados de Aprendizaje;
2. Establecimiento de las evidencias de aprendizaje, es decir evaluaciones; y,
3. Planificación de las experiencias de aprendizaje, que corresponden a las metodologías utilizadas que permiten evidenciar el desempeño del estudiantado.

Resulta ser un modelo que se ajusta al Modelo Educativo Institucional (MEI) de la Universidad de Santiago de Chile (USACH, 2014), ya que centra la atención en el estudiante y además alinea el proceso enseñanza aprendizaje.

3.2.2 Alineamiento constructivo de Biggs

El alineamiento constructivo es un enfoque planteado por Biggs, (Biggs, 2009), que ayuda a comprender la relación que existe ente los resultados de Aprendizaje, las metodologías o formas que se utilizarán para alcanzar dichos resultados y la forma de medir dichos resultados. Bajo este enfoque el docente

que establece resultados de aprendizaje que hagan que el estudiante utilice procesos cognitivos de alto nivel y sus evaluaciones, como las metodologías de enseñanza están alineadas con dichos resultados, logrará que sus estudiantes alcancen aprendizajes profundos o significativos.

Si bien fue un esfuerzo no menor, considerando que en paralelo se debe responder a la docencia y las instancias laborales en las cuales se desempeña profesionalmente la docente, fueron necesarias para ser una mejor docente, permitiendo incorporar nuevas prácticas o mejorar a las ya utilizadas a la asignatura que se dicta desde 1994 y además diseñar una nueva asignatura, para dictar en modalidad de curso electivo, para las carreras que se imparten en el Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos de la USACH.

3.3 Elementos revisados

A partir del modelo Invertido de Wiggins y el alineamiento constructivo de Biggs, se comienza el rediseño del programa de la asignatura o Syllabus, lo que lleva a redefinir o revisar:

- A. Resultados deseados;
- B. Evidencias de Aprendizaje; y,
- C. Planificación de las experiencias de Aprendizaje.

A) Resultados deseados

Corresponden a los logros que debiese alcanzar el estudiantado al finalizar su proceso formativo (Kennedy, 2007), por lo que se denominan Resultados de Aprendizaje. Establecerlos es una tarea que requiere tiempo y un análisis reflexivo, ya que a partir de esto se generan las evaluaciones y metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Existe una manera para redactarlos que indica que éstos deben contener Verbo + contenido + contexto, (Almendra, 2018). El verbo es lo que se espera que el

estudiante logre, donde si lo que se busca es lograr aprendizajes significativos este deberá dar cuenta de eso, existen varias taxonomías que ayudan en esta etapa, destacándose la de Bloom (Bloom, 1956) y la taxonomía SOLO (Structure of Observed Learning Outcome), creada por Biggs y Collis (Biggs, 1982) donde existen una cantidad de verbos asociados a distintas escalas de aprendizaje.

Siguiendo como referencia a Biggs la docente utiliza la taxonomía SOLO, buscando aquellos aprendizajes significativos en sus estudiantes.

B) Evidencias de Aprendizaje

Se refiere a las evaluaciones, entendiéndose por evaluación “Un proceso sistemático de acopio de información que permite al profesor emitir un juicio de valor sobre las adquisiciones o aprendizajes que alcanzan sus estudiantes como resultado de su participación en las actividades de enseñanza” (Esquivel, 2006, p.128). Un término que resulta ser más interesante es el de evaluación auténtica, que de acuerdo con Brown “La evaluación auténtica ofrece a los estudiantes oportunidades para aprender a través del propio proceso de evaluación, cuando las tareas se eligen por su relevancia tanto para el programa de aprendizaje como para las orientaciones vitales que ofrecen a los graduados, de cara a su empleabilidad, investigación y desarrollo personal”. (Brown, 2015). Si bien, se pueden encontrar un sinnúmero de definiciones de evaluaciones, las mencionadas anteriormente, son las que en este viaje de innovación causan sentido a la docente, ya que apuntan al proceso formativo de éstas y conectan al estudiantado con contextos profesionales.

Por formación de la docente y aunque pudiese parecer fuera de contexto, le hace sentido una frase que se usa mucho en ingeniería “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”, frase de William Thomson Kelvin, Lord Kelvin (1824-1907), ya que ayuda a entender la importancia de definir los resultados de aprendizaje, las evaluaciones, entendidas como mediciones de estos resultados y cómo a partir de esto se pueden implementar mejoras que aporten al proceso enseñanza – aprendizaje.

A continuación, se hace referencia a los tipos de evaluaciones, consignas e instrumentos de evaluación, que son uno de los aprendizajes importantes en este viaje, ya que aportan al lenguaje de la docente y a la mejora de su práctica docente. Por otra parte, es necesario mencionar que una evaluación mal diseñada puede provocar en el estudiantado desmotivación, aprendizajes erróneos, sentimientos de injusticia, que no favorecen un ambiente de aprendizaje que les resulte significativo (Föster, 2008).

B1) Tipos de evaluaciones

Existen varios criterios para referirse a las evaluaciones y de acuerdo con lo mencionado por Föster (Föster, 2015), se pueden clasificar:

- Según intencionalidad: Diagnóstica; Formativa; Sumativa.
- Según agente que la realiza: Autoevaluación; Coevaluación; Heteroevaluación.
- Según referente: Criterial; Normativa; Ideográfica.
- Según Temporalidad: Inicial; Proceso; Final.

Se mencionó que antes de comenzar su viaje, la docente utilizaba el concepto de prueba, como un equivalente a evaluación y si bien realizaba actividades sin nota y de retroalimentación, no las identificaba como evaluaciones formativas, al igual que la evaluación diagnóstica que la realizaba a través de una serie de preguntas que los y las estudiantes debían responder de forma verbal o a veces escrita y que permitían indagar acerca de los conocimientos y experiencias previas que traían éstos para abordar la asignatura.

Si bien pareciera ser que es un tema de lenguaje, el tener claridad en relación con la intención de la evaluación — quién y en qué momento se realiza— permite alinearse frente a los resultados de aprendizaje que se quieren lograr.

B2) Consignas

Es fundamental establecer con claridad lo que se le requerirá al estudiantado que realice, para lo cual se deben formular consignas de trabajo escritas, donde se entregan indicaciones e información para que el estudiantado pueda realizar su tarea orientada al aprendizaje.

De acuerdo con Rebeca Anijovich "Entendemos las consignas como la explicitación de las tareas que los alumnos tienen que desarrollar, favoreciendo su autonomía. Cuanta más información le brindemos acerca de la tarea que tienen que realizar, menos dependerán de los docentes, para preguntar que tienen que hacer. Al mismo tiempo, la información debe servir para que el alumno comprenda el porqué y el para qué de las tareas" (Anijovich, 2011).

B3) Instrumentos de evaluación

Una vez que se tiene claridad frente a lo que se desea evaluar, el tipo de evaluación que se realizará, quién y cuando se hará, se debe establecer cuál es el instrumento más adecuado a utilizar (Foster, 2015), dentro de los que se pueden mencionar los siguientes:

- Listas de cotejo;
- Escalas de valoración;
- Rúbricas.

Como parte del diplomado de docencia Universitaria la docente trabajó en la elaboración de rúbricas. Además, se realizó un curso específico para el diseño de rúbricas, ya que su uso aporta al tener un instrumento objetivo, el que entrega rapidez al momento de la revisión y el que permite a los estudiantes guiar sus aprendizajes hacia niveles satisfactorios.

Frente a este aprendizaje se debe mencionar que el diseño de una rúbrica resultó ser una tarea no fácil, considerando que el uso de una rúbrica no adecuada podría no promover el aprendizaje. Por ello una vez que se elaboraron,

fueron validadas con otros docentes y se utilizaron en un comienzo el estudiantado en evaluaciones formativas, de manera de detectar aquellas mejoras a incorporar, para finalmente utilizarlas en evaluaciones sumativas.

Mencionar que se incorporaron también las escalas de valoración, siendo utilizadas especialmente en aquellas actividades donde los estudiantes evaluaban a sus pares o a ellos mismos.

C) Planificación de las experiencias de aprendizajes

Corresponde a la elaboración de los contenidos, actividades y lo principal cual será el método bajo el cual se quieren lograr los resultados de aprendizaje. Dentro de este viaje se estudiaron muchas metodologías y la elección de cuál es la adecuada para implementar dependerá de cuáles son los resultados de aprendizaje que se quieren lograr (Silva & Maturana, 2017).

A continuación, se describirán las llamadas metodologías activas, considerando que son las revisadas en este viaje de innovación.

C1) Metodologías activas

Dentro de las definiciones de metodologías activas revisadas en este viaje se rescata la de Labrador: "Por metodologías activas entendemos aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje" (Labrador y Andreu, 2008).

A continuación, se enumeran las metodologías activas que se revisaron ya sea en los cursos realizados y/o material estudiado:

- Análisis de casos;
- Aprendizaje basado en problemas;
- Aprendizaje basado en proyectos;

- Aula Invertida o Flipped Classroom;
- Aprendizaje basado en equipos (Team learning);
- Aprendizaje basado en retos;
- Aprendizaje y Servicio (A+S);
- Aprendizaje y Servicio Solidario;

Cada metodología tiene su particularidad y la elección de una u otra dependerá de qué se busca que el estudiantado aprenda, pudiendo ser una más adecuada que otra y por lo mismo presentar ventajas o desventajas como lo describe Fernández (Fernández, 2006).

Una de las lecturas que aportó al entendimiento de estas metodologías y su relación con los estudiantes, es el modelo planteado por Silva y Maturana (Silva & Maturana, 2017), que se presenta en la figura 3.

Figura 3: Metodologías Activas, Silva y Maturana.

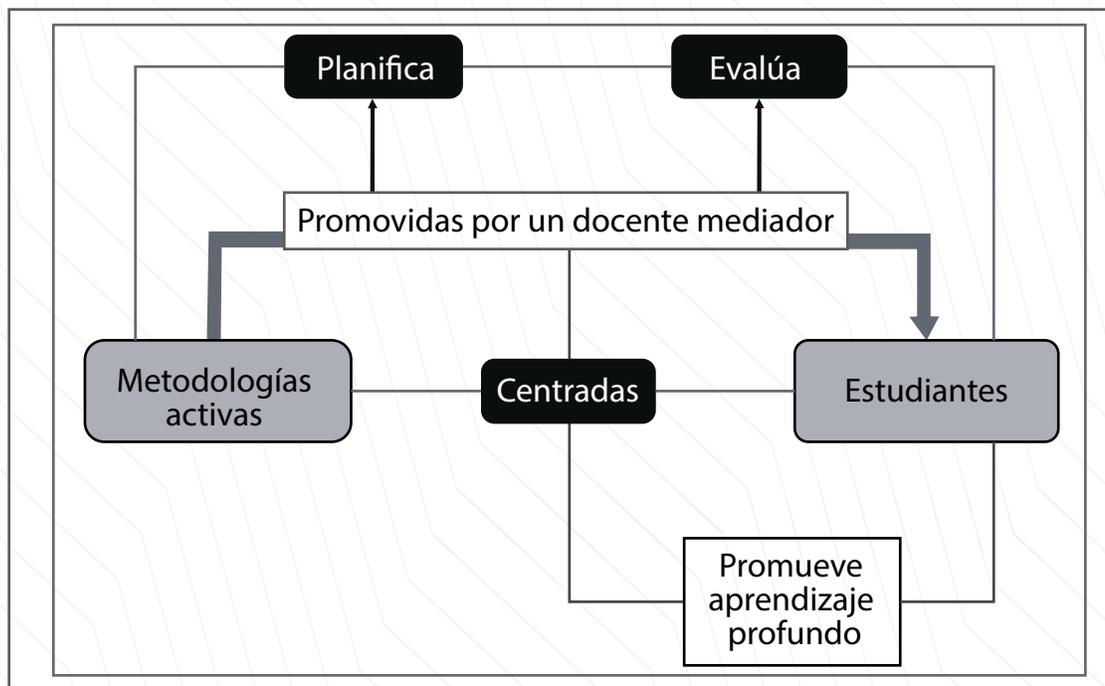


Figura 3: Metodologías Activas, Silva y Maturana.

C2) Herramientas tecnológicas

Considerando que, durante los años 2020 y 2021, producto de la pandemia, las clases se desarrollaron en modalidad a distancia, el uso de herramientas tecnológicas para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje fue fundamental, por lo cual parte de este viaje estuvo dedicado a aprender y conocer el uso de aquellas herramientas que facilitarían las prácticas pedagógicas y el logro de aprendizajes significativos en los y las estudiantes. El verse la docente enfrentada por primera vez, a tener que disponer materiales en una plataforma virtual, al uso de zoom y otras aplicaciones, en un principio generó tensión. Si bien la universidad puso a disposición mucho material y herramientas — lo cual fue bueno— esto derivó en probar cuál de ellas eran más adecuadas para desarrollar actividades en tiempo real, elaborar evaluaciones, preparar material para disponer en línea.

Fue importante en esta etapa conocer el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que es un marco de trabajo utilizado para describir la relación entre tecnología, enseñanza pedagógica y conocimiento del contenido. Su uso ayuda a identificar el conocimiento, en el que enfocarse para poder enseñar de manera efectiva con tecnología (Koehler, 2009).

La tecnología se puede utilizar, entre otros, para presentar, comunicar, estudiar, investigar y practicar. Para la docente resultó importante saber qué posibilidades de TIC existen y cómo pueden influir en el aprendizaje de los estudiantes. Por lo que se revisaron y se comenzaron a usar herramientas para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, las que se indican a continuación:

- Zoom, utilizando: compartir pantalla, grupos y sus funciones;
- Mentimeter;
- Padlet;
- Moodle, utilizando: H5P; cuestionarios; rúbricas;
- Documentos compartidos de Google;
- Google Forms.

4.- Principales Resultados, marzo 2022 a octubre 2022: Se pone en práctica lo aprendido

Los resultados de este viaje de innovación, que tiene como finalidad ser una mejor docente, hasta la fecha se pueden cuantificar a través de:

- Las mejoras realizadas a la asignatura que dicta la docente de forma permanente en la Universidad; y,
- El diseño de una nueva asignatura "Gestión de Sustancias Peligrosas en una Industria", que se comenzó a dictar en modalidad de curso electivo para todas las carreras que se entregan en el Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos de la USACH a partir del segundo semestre del 2022.

4.1 Mejoras realizadas a la asignatura que dicta de forma permanente

Como se ve en la figura 1, marzo del 2022 marca el retorno a las clases presenciales, y es la instancia donde confluyen los aprendizajes que permitieron abordar las clases en línea, junto a otros que se adquirieron en el viaje. En ese sentido:

- Se mantuvo el uso de la plataforma virtual, donde existía material y actividades formativas que apoyarían las clases presenciales;
- Siendo mentimeter y padlet, dos aplicaciones que se utilizaron mucho en las clases sincrónicas, ya que permiten disponer resultados de forma inmediata, se continuó con su uso, considerando que el estudiantado puede acceder a ellas a través de sus teléfonos móviles;
- Si bien era práctica de la docente utilizar situaciones reales para poner en práctica los aprendizajes, se comenzó a usar el análisis de casos, así como el aprendizaje basado en problemas;
- Se incorpora el uso de consignas y rúbricas ya sea para trabajos en grupo y evaluaciones individuales;
- Durante todo el semestre el estudiantado organizado en grupos, va poniendo en práctica sus aprendizajes a través de un caso, donde en la medida que se avanza en los contenidos de la asignatura van respondiendo a consignas y la docente actúa como guía.

4.2 Diseño de la Asignatura “Gestión de Sustancias Peligrosas en una Industria”

La docente, como se mencionó al principio del documento, siempre tuvo el desafío de llevar las experiencias de las industrias a sus estudiantes y como parte de los aprendizajes de este viaje, se acercó a los conceptos de formación ciudadana y la metodología Aprendizaje y Servicio, por lo cual al relacionar esto con una idea que desde hace un tiempo venía pensando, decide desarrollar una nueva asignatura, para ser dictada como electivo. Tomando como tema la gestión de sustancia peligrosas, disciplina pertinente en la formación de los ingenieros del departamento de Ingeniería Química y bioprocesos. Para poder concretar su idea, realiza una revisión y análisis de la siguiente información:

- La cantidad de siniestros que ocurren a nivel país y mundial, cuya causa es un mal manejo de las sustancias químicas que se manipulan en las industrias, donde se ven explosiones, incendios, muertes por inhalación de productos químicos y otros, trabajadores que se enferman por exposición a agentes químicos cuyas concentraciones sobrepasan los límites permisibles (OIT;2014);
- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) donde el 3.9 “reducir de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua o el suelo”, el 12.4. “De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos”;
- La Política Nacional de Seguridad Química;
- Los datos de tamaño y distribución de las industrias y su funcionamiento;
- El análisis del estudiantado en los últimos 10 años, donde se observa pocas o nulas experiencias en los sectores productivos y la aplicación de los conocimientos disciplinares en contextos reales;
- El modelo educativo institucional (MEI) de la USACH;
- La misión y los perfiles de egreso de las carreras del departamento de Ingeniería Química y bioprocesos.

A partir del análisis anterior se establece que es relevante vincularse con los sectores productivos ya que:

- La colaboración brindará experiencias pertinentes y contextualizadas al proceso formativo del estudiantado.
- Esta vinculación contextualizada, permite la demostración o aplicación de conocimientos específicos de la disciplina.
- Es una relación recíproca: la universidad como institución dispone experiencia, metodología, capital humano, conocimiento actualizado, del cual las industrias se ven beneficiadas.

Se llega a establecer que, a través de buscar soluciones a problemas o desafíos que pueda tener una industria, en relación al manejo de las sustancias químicas que utilizan, los estudiantes puedan poner en práctica los contenidos que ven dentro del curso. Es así cómo nace la asignatura "Gestión de Sustancias Peligrosas en una Industria".

Resultado de Aprendizaje de la asignatura

Como parte de lo visto en este viaje, es fundamental establecer los resultados de aprendizaje, siendo para esta asignatura: "Proponer soluciones a problemáticas asociadas a la gestión de Sustancias Peligrosas detectadas en una industria, aplicando los conocimientos técnicos, herramientas legales y normativas vigentes en nuestro país, asumiendo un rol profesional en un contexto real".

Metodologías Enseñanza Aprendizaje

Considerando que, lo que se pretende lograr, es el vínculo de los estudiantes a través de la asignatura con la industria, la metodología utilizada es Aprendizaje y Servicio (A+S), entendiéndose de acuerdo a Bosch (Bosch,2007) como "una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado en el que los participantes se forman trabajando sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo".

La asignatura busca que el estudiantado pueda aplicar los conocimientos aprendidos y lograr aprendizajes significativos a través de solucionar un problema o desafío que se presente en una industria.

Para implementar la metodología se utiliza como guía lo visto en el curso Aprendizaje y Servicio **(A+S)**, realizado en la USACH, y los libros Aprendizaje Servicio: Educar para la ciudadanía (Bosch, 2007) y El aprendizaje-Servicio en Educación Superior. Teoría, Práctica y perspectiva Crítica (Deeley, 2016). Además se cuenta con el apoyo del Programa Aula Activa de la USACH, el cual es una iniciativa que contempla asesorías estudiantiles para PYMES y empresas en el marco de una asignatura, que coordina la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio. Ellos se encargan de buscar las industrias y en el caso que el docente ya las tenga, apoyan el proceso de formalización y otros que se puedan requerir relacionados con la industria.

Programa de la asignatura o syllabus

Se diseñó utilizando el diseño invertido de Wiggins. (Wiggins,2005), partiendo por el resultado de aprendizaje, donde se utilizó la taxonomía de Solo (Biggs & Collis, 1982), utilizando los niveles 4 y 5 para lograr aprendizajes significativos.

Programa para presentar a la industria

Considerando que los estudiantes requieren lograr ciertos resultados de aprendizaje, para lo cual se diseña el syllabus de la asignatura, también se requiere bajo este contexto establecer un programa de actividades y productos a comprometer con la industria, los cuales están asociados a los contenidos de las unidades temáticas que se van desarrollando durante la asignatura, ver figura 4.

Figura 4: Organización de la Asignatura a partir de las Unidades Temáticas



Fuente: elaboración propia.

Dificultades que se han presentado al dictar la asignatura y aspectos a considerar

El implementar una nueva asignatura trae aparejado una serie de aspectos que no estaban considerados, los que si bien, puede que no afecten los resultados de aprendizaje, se deben tener en cuenta cuando se trabaja bajo la metodología Aprendizaje y Servicio.

A continuación, se detallan los que hasta el momento se han presentado:

- El traslado de los estudiantes a la industria, cuando no es de fácil acceso;
- El tener un curso muy grande, es decir más de 10 estudiantes, presenta las en las siguientes dificultades:
 - Al realizar las visitas a la industria, las que eventualmente puede afectar el desarrollo de las actividades de ésta, ya que el observar, consultar, tomar fotografías, distrae la atención de los trabajadores.
 - Es difícil acordar con los estudiantes los días de visita a la industria, ya que requiere más tiempo que lo utilizado en una clase y muchos de ellos deben retornar a la universidad.

Lo anterior hace que el curso se deba dividir y duplicar algunas actividades, lo cual significa para la docente aumentar su tiempo de dedicación, lo cual no está contemplado en el programa.

- La industria en ocasiones no puede recibir la visita en los días acordados.
- La dedicación del docente es mayor a lo que se refleja en el programa, ya que como se dijo anteriormente, cuando el curso es muy grande, las actividades deben duplicarse. Es así como siempre y previo a cada visita, el docente debe visitar antes la industria, para poder guiar de mejor forma las actividades que realizará con los estudiantes.

CONCLUSIONES

Innovar en educación, cuando las personas no tienen los conocimientos de quienes han estudiado para ser docentes, resulta ser un proceso complejo, que requiere en primer lugar el deseo de lograrlo. En el caso presentado, el punto de origen de este deseo, fue el de querer ser una mejor docente y llevar las experiencias industriales al aula. Luego, el sumergirse en una serie de aprendizajes, que no son propios de la disciplina que se enseña — por lo tanto, no fácil asimilarlos— implica invertir muchas horas, ya sea en cursos, talleres, seminarios, lecturas y otros, para internalizar y poder incorporar aquellos cambios que permitan mejorar el proceso de enseñanza — aprendizaje.

Una vez superada la etapa anterior, por una parte, se logra comprender lo que en clases se realizaba de forma intuitiva y logrando resultados. Pero también surge la reflexión de lo relevante que es, para aquellos profesionales que realizan clases propias de su especialidad, tener conocimientos básicos de modelos, metodologías y herramientas que apoyen su práctica educativa, las que irán en directo beneficio de los estudiantes, logrando en ellos aprendizajes significativos y alineados con los resultados de aprendizaje de sus asignaturas, como de sus carreras.

El viaje significó participar como estudiante en cursos, talleres y otros y se ratificó que los aprendizajes significativos, ocurrieron en aquellas instancias donde se pudo poner en práctica los contenidos ya sea de forma individual o grupal. El proceso vivido lleva a reflexionar acerca de la importancia de que en los espacios universitarios, aquellos profesionales que realizan docencia tengan nociones básicas de cómo realizar su práctica educativa, ya que es mucho más que transmitir conocimientos y experiencias a los estudiantes, se deben lograr en ellos aprendizajes profundos.

Finalmente, para aquellos docentes que quieran comenzar su viaje de innovación, deben tener en cuenta que invertirán mucho tiempo para alcanzar su propósito. Pero una vez que hayan emprendido ese viaje y puedan ver resultados, no se arrepentirán y desearán continuar avanzando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anijovich, R. & González, C. (2011) Evaluar para aprender. Buenos Aires.
2. Almendras y Orellana (2018). El proceso de planificación USACH. Universidad de Santiago de Chile.
3. Biggs, J. (1999) Calidad del aprendizaje universitario. Madrid. Ed. Narcea. Capítulo 2: "Construir el aprendizaje alineando la enseñanza: alineamiento constructivo".
4. Biggs, J.B. & Tang, C. (2007). Teaching for Quality Learning at University (3rd ed.) Maidenhead: Open University Press.
5. Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). New York: Academic Press.
6. Bloom, B.S. (1956). Taxonomía de los objetivos educacionales, Manual I: El dominio cognitivo. Nueva York: David McKay Co Inc.

7. Brown, Sally (2015). La evaluación auténtica: el uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. RELIEVE, 21 (2), art. M4. DOI: <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.21.2.7674>.
8. Buquet, A. (2011). Transversalización de la perspectiva de género en la educación superior Problemas conceptuales y prácticos. Perfiles Educativos, vol. XXXIII.
9. Deeley, S.J. (2016). El aprendizaje-Servicio en Educación Superior. Teoría, Práctica y perspectiva Crítica. Madrid: Narcea.
10. Espacio Pedagógico Facultad de Ciencias Exactas. (25 ago 2017). John Biggs Alineamiento constructivo [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=JVJAoBaNOVM>
11. Esquivel, J. (2009). "Evaluación de los aprendizajes en el aula: una conceptualización renovada". Avances y desafíos en la evaluación educativa. Metas educativas 2021 OEI (pp. 127-143). Madrid: Fundación Santillana.
12. Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. Education Siglo XXI, 24, 35–56. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>.
13. Förster, C & Rojas, C. (2008). Evaluación al interior del aula Una mirada desde la validez, confiabilidad y objetividad. Rev. Pensamiento Educativo, Vol. 43, 2008. pp. 285-305.
14. Förster, C. E. (Ed.). (2015). El poder de la evaluación en el aula: Mejores decisiones para promover aprendizajes. Ediciones UC. Capítulo 3: Planificando integradamente la enseñanza y la evaluación.
15. Kennedy, & Grof Reese, H. (2007). Redactar y utilizar resultados de aprendizaje: un manual práctico. Ministerio de Educación.
16. Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. Contemporary issues in technology and teacher education, 9(1), 60-70.

17. Labrador, M, y Andreu, M. (2008). Metodologías activas. Valencia, ES: Ediciones Universidad Politécnica de Valencia.
18. Maceira, L. (2005). Investigación del currículo oculto en la Educación Superior: alternativa para superar el sexismo en la escuela. Revista Estudios de Género La Ventana, N°. 21 Pp. 187-227. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=8840210>.
19. Prieto Navarro, L. (2016). Autoeficacia del profesor universitario. Eficacia percibida y práctica docente. Narcea.
20. Puig, J.M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007). Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía. Editorial Octaedro, Barcelona.
21. Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Innovación Educativa, 17(73), 117-131. [fecha de Consulta 23 de Octubre de 2022]. ISSN: 1665-2673. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179450594006>.
22. Solis, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. Propósitos y Representaciones, 3(2), 227-260. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475205.pdf>.
23. Universidad de Santiago de Chile. (2014). Modelo Educativo Institucional. Universidad de Santiago de Chile. Versión actualizada 2013. Santiago: Editorial USACH.
24. Wiggins, G., Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). Understanding by design. Ascd. Capítulo 1: ¿Qué es diseño invertido?.
25. Zabalza, M.A. y Zabalza, A. (2012) Innovación y cambio en las instituciones. Educativas. Rosario, Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
26. Zavala, A. (2002). La práctica educativa, cómo enseñar. Barcelona: Grao.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VÍA RÚBRICAS EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA

RESEARCH PROJECTS ASSESSMENT USING RUBRICS FOR MATHEMATICS TEACHER TRAINING PROGRAM

Autoras

Claudia Vargas Díaz

Doctora en Didáctica de la Matemática
claudia.vargas.d@usach.cl

Claudia Victoria Matus Correa

Doctora en Estadística
claudia.matus@usach.cl

Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, Facultad de Ciencia
Universidad de Santiago de Chile.

Resumen: Por muchas décadas, los proyectos de investigación fueron evaluados sin el respaldo de una rúbrica restando objetividad y transparencia al proceso, perdiéndose de vista elementos técnicos y formales en la carrera de Pedagogía en Matemática y Computación de la Facultad de Ciencia de la Universidad de Santiago de Chile. En este trabajo se aporta de formalismo y rigurosidad al proceso formativo que constituye la evaluación de proyectos de título en formación del profesorado, desde el inicio (Literature Review), y luego en el Proyecto de título y más tarde en la presentación oral del proyecto. Este último, requiere de elementos comunicativos que no son triviales para el estudiante y que no siempre son susceptibles de ser evaluados. En este artículo se precisan las rúbricas de los momentos mencionados, como resultado de un proceso de creación que data del año 2016 en el programa

de estudios en que se aplican. En estas rúbricas se han ido incorporando nuevos rubros cuando ha sido advertida la necesidad, a la vez que se han adaptado, si se refieren a las rúbricas a los cambios tecnológicos, pero sobre todo para evaluar sin sesgo. Finalmente se expone la validación estadística de los instrumentos entregando al lector y usuario de las rúbricas, como los elementos de confiabilidad para la rigurosa evaluación de los proyectos.

Palabras Clave: evaluación, proyecto de investigación, criterios de evaluación, análisis factorial, rúbricas.

Abstract: For many decades, research projects have been evaluated without rubric support, reducing process objectivity and transparency, in addition of losing sight of technical and formal elements in a Mathematics Training Teacher Program at Universidad de Santiago de Chile. This work contributes to give formalism and rigor to the process of evaluation research projects in teacher training starting with the Literature Review to the oral communication of the project. The latter requires communicative elements that are not easy to manage for students and those are always complex of being evaluated. This article specifies the rubrics of the mentioned steps, which started to be applied in 2016 in the study program. New items have been incorporated since, when needed, for example, introducing technological changes, to evaluate without bias. Finally, the statistical validation of the instruments is exposed, giving the reader and user of the rubrics, reliable elements for rigorous project qualifications.

Keywords: assessment, research project, assessment criteria, factor analysis, rubrics.

INTRODUCCIÓN

La necesaria objetividad en la evaluación de los trabajos universitarios apela a la necesidad de crear instrumentos que otorguen orientación tanto al profesorado que evalúa las producciones del estudiantado como al estudiantado receptor de la retroalimentación (Ahumada, 2005).

En este trabajo se considera que es preciso diseñar situaciones de evaluación auténticas (Álvarez, 2005) para los Proyectos de titulación considerando criterios técnicos de diseño de consignas y rúbricas (Collins, Braun, Neuman, 1995), (Condemarín y Medina, 2000), (Barrios, 2018).

En efecto, se intenta solucionar la problemática de la evaluación objetiva de proyectos de títulos que muchas veces solo quedan al arbitrio del profesor guía del trabajo.

Las rúbricas son útiles para proporcionar retroalimentación a trabajos desarrollados por el estudiantado sobre diferentes tareas, desde proyectos y presentaciones orales hasta representaciones artísticas y proyectos en equipo (Lewis, Berghoff y Pheeney, 1999). participación en foros en línea (Torres y Perera, 2010). Aunque existen ciertas resistencias y crítica a su uso (Panadero & Jonsen, 2020).

Las rúbricas se consideran herramientas que articulan las expectativas acerca de una tarea indicando los criterios, y para cada criterio, describiendo los niveles de calidad (Andrade, 2000; Arter y Chappuis, 2007; Stiggins, 2001 citados en Reddy y Andrade (2010)).

También permiten asignar puntuaciones a los distintos trabajos para efectos comparativos y de calificación en la escala deseada.

Las características esenciales de las rúbricas son:

- Aquellos criterios a los que debe poner atención el estudiantado para completar la tarea. Los criterios se utilizan para determinar el nivel en el que el trabajo de los estudiantes cumple con las expectativas.

- La escala de calificación. Esta escala aporta una idea clara sobre lo que se debe hacer para demostrar un cierto nivel de dominio, comprensión y competencia.
- Puntuación. Ayuda a indicar la nota, la cual es necesaria para determinar administrativamente la aceptación del trabajo.

Es importante indicar que las rúbricas no solo representan interés para las evaluaciones sumativas. También se pueden utilizar como herramienta formativa ya que pueden ayudar a comprender la naturaleza holística y analítica específica de los aprendizajes esperados, el nivel de aprendizaje esperado. De ese modo, el estudiantado podrá tomar decisiones sobre su nivel de aprendizaje para mejorar en los aspectos detectados como bajos (Reddy y Andrade, 2010). Por lo anterior, las rúbricas ayudan al profesorado ya que proporcionan a los estudiantes comentarios claros, dirigidos y centrados en formas de mejorar sus aprendizajes.

Adicionalmente ayudan a que el estudiantado pueda concentrarse en el trabajo en lugar de intentar adivinar qué espera el profesorado de ellos. Es decir, el estudiantado centra sus esfuerzos en completar las tareas de acuerdo con las expectativas claramente establecidas. De ese modo, en forma individual y colectiva reflexionan sobre su aprendizaje, realizando cambios informados para alcanzar el nivel de aprendizaje deseado.

Para el profesorado desarrollan coherencia en la forma en que evalúa el aprendizaje del estudiantado en forma individual y colectiva y reducen significativamente el tiempo dedicado a la calificación incrementando el tiempo dedicado a la enseñanza, en este caso el trabajo de título.

Así para el profesorado, las rúbricas pueden ser herramientas excelentes para usar al evaluar el trabajo de los estudiantes por varias razones:

- Evitar reescribir los mismos comentarios en las producciones de varios estudiantes diferentes.
- Reduce la carga de calificaciones.
- Los requisitos de la tarea quedan explicitados de modo que se disipan dudas al inicio y luego de haber calificado.

- Reduce la inquietud de si está calificando o comentando de manera equitativa al estudiantado.
- Reduce la posibilidad de si está calificando de igual forma al principio, a la mitad y al final de una sesión de calificación.

Otro aspecto destacable es que por el hecho de pertenecer a un equipo de evaluadores que informan el proceso, se garantiza la validez y la confiabilidad entre evaluadores, del mismo modo que se sitúa sobre los aspectos que se desean abordar en un Seminario de título, tanto al estudiantado como al profesorado antes y después del envío de los productos. Es decir, a tratarse de variadas personas revisando distintos trabajos de manera independiente se reduce la posibilidad de arbitrariedad.

Sin embargo, se puede observar que:

- a) No siempre es posible determinar a priori todos los rubros aplicables en cada trabajo, por lo que en la medida que se avanza en la aplicación se van obteniendo nuevos hallazgos.
- b) Hay un elemento discrecional al establecer la escala de valoración de cada rubro, dejando espacio a la subjetividad.
- c) Quien no está acostumbrado a aplicar rúbrica podría sentirse dirigido o estructurado en la evaluación de los trabajos.

MARCO TEÓRICO

Una rúbrica es una herramienta de evaluación que indica en la forma más exhaustiva posible los criterios de evaluación de cualquier tipo de trabajo del alumno, desde trabajos escritos hasta trabajos orales y visuales. En este sentido, se adaptan bastante a la evaluación de trabajos de titulación.

Se pueden usar para calificar tareas, participación en clase o calificaciones generales.

La literatura reporta que hay dos tipos de rúbricas (Facione y Facione,1994):

- Las rúbricas holísticas que agrupan varios criterios de evaluación diferentes y los clasifican bajo títulos de grado o niveles de logro. útil en muchas disciplinas.
- Rúbricas analíticas que separan los diferentes criterios de evaluación y los abordan de manera integral. En una rúbrica de "evaluación horizontal".

Para la creación de rúbricas las intencionalidades y los agentes evaluativos serán los que permitan al profesorado retroalimentar el desempeño de los estudiantes en su Proyecto de título en coherencia con los resultados de aprendizajes (Rhodes, 2009) definidos en Metodología de la investigación.

A continuación se explican algunos términos necesarios para comprender y construir las rúbricas:

- Intencionalidades son los aspectos que determinarán las experiencias de aprendizaje del plan de evaluación. Estas pueden ser diagnósticas, formativas y sumativas.
- Experiencias de aprendizaje: a partir de las intencionalidades evaluativas definidas, se secuencian las actividades que deberá realizar el estudiante en una perspectiva de proceso. Se resguarda que la actividad permita al docente (u otros agentes) cumplir efectivamente con la intención evaluativa declarada.
- Agentes: se incorporan al menos dos agentes evaluativos a lo largo del plan de evaluación (hetero evaluación, autoevaluación, coevaluación).
- Criterios: a partir del resultado de aprendizaje definido, se redactan los criterios de evaluación correspondientes.
- Instrumentos: los instrumentos de evaluación deben ser pertinentes a las experiencias de aprendizaje propuestas, recordando que un mismo instrumento puede ser utilizado para todo el proceso de evaluación.

Bastante en consonancia con lo anteriormente explicitado se tiene que considerar los siguientes aspectos que definen a las rúbricas:

1. Definir los criterios de evaluación: a partir de la consigna realizada, deben extraer los criterios que se utilizarán para evaluar los niveles de logro alcanzados por los estudiantes. Estos criterios corresponden a componentes del

desempeño global esperado en la consigna; por ejemplo, para el caso de un debate, pueden ser posibles criterios "contextualización", "multi-causalidad", "expresión oral", "perspectiva", entre otros.

2. Determinar la escala de evaluación: dependiendo del procedimiento o actividad, se pueden definir 3 tipos de escala distintas, una escala descriptiva de logro (por ejemplo; óptimo, satisfactorio, básico, deficitario), una escala descriptiva de frecuencia (por ejemplo: siempre, frecuentemente, ocasionalmente, nunca), o directamente una escala numérica (por ejemplo: 4, 3, 2, 1, 0).
3. Redactar los desempeños esperados: se deben describir los desempeños de los estudiantes que permitan observar el logro de los aprendizajes esperados. Esto se debe hacer el criterio de evaluación y cada nivel de la escala. Para cada criterio se deben describir los desempeños para los niveles óptimo, satisfactorio, etc. (en caso de utilizar este tipo de escala), procurando establecer una graduación equilibrada entre los niveles. En este caso, el modelo es el óptimo.
4. Se sugiere redactar niveles en el siguiente orden:
 - a) Nivel de logro más alto
 - b) Nivel de logro más bajo
 - c) Niveles intermedios

METODOLOGÍA

Construcción de las rúbricas

En general se debe crear una rúbrica para cada tarea de cada asignatura a la vez. De ese modo, se recomienda comenzar por crear una rúbrica por cada tarea.

Aunque existen plantillas y ejemplos de rúbricas en Internet y se han desarrollado rúbricas para tareas similares, y de diversas maneras de crearlas (Gatica-Lara y Uribarren-Berrueta, 2013), Rubistar©, Docentes al día (s.f), López, J. (s.f), Centro de desarrollo docente (s.f) es preciso ser conscientes de que exis-

ten fuentes de error en su diseño (Menéndez-Varela & Gregori-Giralt, 2018). Luego para las rúbricas de Seminario de título se debió cautelar el proceso de construcción considerando los siguientes pasos:

- Selección de las tareas para el estudiantado. Para la concreción de un seminario de título hay tres etapas claves: Literature Review, Proyecto de título y su presentación, las cuales pueden ser evaluados mediante rúbricas.
- Se decidió indicar lo que se quiere que los estudiantes demuestren sobre su aprendizaje a través en estos tres momentos claves del Seminario, indicando los criterios (rubros).
- Se desarrollaron los marcadores de calidad con los que se evalúa el nivel de aprendizaje de los estudiantes junto con una escala numérica ("Óptimo (3)", "Satisfactorio (2)", "Básico (1)", "Insuficiente (0)").
- La rúbrica fue entregada con anticipación para cada momento del Seminario, aconsejando al estudiantado utilizarlas para guiar la finalización de cada producto.

La creación de rúbricas quiere dar objetividad a un proceso que permita evidenciar con claridad, la calidad de un trabajo presentado.

Por lo anterior es muy importante transparentar la rúbrica al estudiantado desde el comienzo del proceso. La razón principal subyace en que paulatinamente se incrementa la transparencia del proceso de evaluación, se ayuda al estudiante a encausar sus recursos de tiempo y estudio, y puede reducir la ansiedad del estudiantado. También puede contribuir a disminuir un fenómeno cada vez más frecuente: el plagio.

CONTEXTO

El Seminario de título comenzó en el año 2016 por primera vez en la marcha del nuevo programa de la carrera Pedagogía y Licenciatura en Educación Matemática (PLEMC). Por ello fue necesario crear un programa en el que colaboraron académicos de cuatro diferentes áreas: matemática, computación, estadística y educación matemática.

El Seminario de Título está contemplado como una asignatura de 18 créditos en el sistema de Crédito Transferibles (SCT), del noveno nivel de la carrera, tiene como objetivo que el futuro profesor y la futura profesora demuestren competencias profesionales claves, ya sea en el área de generación de conocimiento (investigación) o en el desarrollo de soluciones e innovaciones que afecten la calidad de los resultados de aprendizajes de las componentes formativas del programa, tal como lo plantea el perfil de egreso. En este entendido, el Seminario de Título I contempla jornada de integración de conocimientos generales con participación de especialistas (Lingüística, English Scanning, Biblioteconomía), y sesiones de trabajo periódicas con los respectivos/as tutores/as y por sobre todo trabajo autónomo del/la estudiante.

El estudiantado inscrito debe incorporar en su Seminario de Título todos los informes bajo las directrices establecidas por el sistema de Bibliotecas USACH:

- La nueva Guía para el formato del Trabajo de Título
- La nueva Plantilla para Portadas
- El nuevo Formulario de Autorización de Uso de Obra

Adicionalmente, se considera importante que todo informe sea redactado con lenguaje inclusivo para garantizar el bienestar subjetivo de las personas que accedan a los documentos.

Conviene señalar que el Seminario responde al Modelo Educativo Institucional USACH (MEI, 2014), que indica que “los docentes deben planificar e implementar el proceso de enseñanza articulando los resultados de aprendizaje con estrategias de enseñanza y situaciones de evaluación coherentes” (MEI, 2014, pág. 26).

Además, se indica que “es necesario que los docentes implementen estrategias de enseñanza y evaluación que favorezcan el desarrollo de los atributos del sello institucional que son pertinentes para sus respectivas asignaturas” (MEI, 2014, pág. 26).

De ese modo, la manera de evaluar propuesta a través de las rúbricas de encuentra en consonancia con Modelo Educativo Institucional USACH.

Sumado a lo anterior, todo proyecto presentado en el Seminario de título el cual contemple la participación de personas, deberá garantizar el fiel cumplimiento de la Ley N° 20.120 (sobre la investigación científica con la participación de personas), la Ley N° 19.628 (sobre protección de la vida privada), la aprobación del proyecto por el Comité de Ética Institucional de la Universidad de Santiago de Chile previo al levantamiento de información (aplicación de instrumentos).

Por otra parte, algunos de los detalles concernientes a la estructura actual de los seminarios de título son los siguientes:

- La Comisión de Título del Estudiante estará conformada por el profesor/a tutor/a y al menos un/a Profesor/a Corrector/a más.
- Los profesores correctores y las profesoras correctoras podrán ser sugeridos por los profesores tutores y las profesoras tutoras a la Coordinación del Seminario de Título considerando que sean pertinentes al tema y diversos en su aporte al desarrollo del mismo.
- Es la Jefatura de Carrera asesorada por la Comisión de Seminario de Título en conjunto con la Coordinación, quien autoriza el profesorado corrector afín al tema, a formar parte de la Comisión de Título de cada Estudiante, que quedará nombrada al momento de aprobación del tema.
- La Comisión de Título de cada Estudiante tendrá la responsabilidad de calificar los informes del estudiantado en todas las instancias de evaluación, y deberán decidir por unanimidad si cada estudiante ha cumplido satisfactoriamente con los avances de su proyecto y si está en condiciones de aprobar el Seminario de Título I.
- El Profesorado Corrector tienen como función principal sugerir las modificaciones necesarias, participar en la presentación oral final del Seminario de Título y revisar y corregir los documentos mencionados en las evaluaciones.
- Las observaciones modificaciones sugerencias, advertencias, propuestas por el profesorado corrector deberán ser consideradas por el estudiantado bajo la supervisión de su profesor tutor o profesora tutora.

Con relación a la progresión en el Seminario de título:

- Se contempla que el estudiantado presente sus temas de proyectos de

título cuando haya transcurrido un cuarto del semestre (dentro de la tercera a cuarta semana de iniciado el semestre), para su aprobación por la Comisión que designe el comité de Carrera. Una vez aprobado el tema se designará a los miembros de la Comisión de Título del estudiante.

- La entrega del informe para el Primer Estado de Avance (Revisión de Literatura) se estima cuando haya transcurrido tres cuartas partes del semestre (en nueve a diez semanas de iniciado el semestre), es decir aproximadamente seis semanas después de aprobado el tema de titulación.
- La entrega del informe para el Segundo Estado de Avance (Proyecto) se estima cuando hayan transcurrido aproximadamente cinco semanas después de aprobado el Primer Estado de Avance. Se considera la realización de las presentaciones orales dentro de una semana de entregado el informe.
- Considerando los puntos anteriores la Coordinación del Seminario de Título informará las fechas tentativas al inicio de cada semestre.

Los rubros

Las rúbricas que aquí se presentan (ANEXOS 1, 2 y 3) y que se utilizan en la carrera PLEMC poseen dos secciones. A continuación, se explican las partes de la rúbrica correspondiente al Proyecto de título.

Parte Formal

Aquí se visualizan criterios los siguientes criterios estableciéndose como óptima la descripción que lo acompaña.

1. Portada del proyecto: En la presentación se identifican aspectos formales tales como el título, nombre de autor y nombre de profesor/a tutor/a y la fecha.
2. Índice de contenidos: El trabajo posee un listado enumerado y coherente de las partes del escrito
3. Desarrollo del tema en capítulos: La transición entre los capítulos da coherencia al cuerpo del trabajo y existe conexión de un capítulo a otro.

4. Software Antiplagio: Las frases del trabajo son originales del estudiante y la revisión de Turnitin es verde
5. Uso de un sistema para referenciar fuentes de información (APA versión 2020): En el desarrollo del trabajo se aprecian citas y referencias bibliográficas estructuradas en APA.
6. Bibliografía: La presentación de las fuentes bibliográficas citadas es completa.
7. Uso adecuado del léxico formal académico: En el escrito hay un uso adecuado de los conceptos y el registro utilizado es formal.

Los siete criterios anteriores son bastantes estándares con excepción del número 4. En efecto, la necesidad de proyectar la labor docente frente a los nuevos escenarios de la educación superior, los docentes se enfrentan al desafío de actualizar sus conocimientos en su ámbito de formación como también en las tecnologías disponibles. Para garantizar que los trabajos que en la universidad se desarrollan sean originales, es decir, que estén libres de plagio, existen diferentes software que detectan las coincidencias de texto e indican la fuente desde donde fue copiada la información para que el usuario pueda contrastar si se trata de una cita sin referenciar.

Con el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes al interior de la universidad, se adquirió por parte del sistema de Bibliotecas, el Software Turnitin© que es indispensable para llevar a cabo la revisión de los trabajos. Este software arroja como resultado cuatro colores diferentes de coincidencias:

- Azul: que indica que no hay texto coincidente.
- Verde: hasta 24% de coincidencias que incluyen el nombre, el tipo de trabajo, palabras como bibliografía.
- Amarillo: Entre 25 % y 49 % de texto coincidente.
- Naranja: Entre 50 % y 74 % de texto coincidente.
- Rojo: Entre 75 % y 100 % de texto coincidente.

Parte Técnico-científica

En esta sección se desea orientar al estudiantado acerca de lo que se espera en el desarrollo de su proyecto.

En primera instancia,

- Contribución en el ámbito didáctico y pedagógico de la matemática: El trabajo constituye una contribución en el ámbito didáctico y pedagógico de la matemática y se justifica así en la revisión bibliográfica.
- Utilización de manera pertinente de conceptos teóricos de la educación matemática, matemática o de la computación: En este trabajo se utilizan de manera pertinente conceptos teóricos de la educación matemática, matemática o de la computación para estructurar su argumentación.
- Explicitud y redacción de los objetivos tratados: Los objetivos del proyecto son explícitos y están correctamente redactados.
- Articulación entre los objetivos y la metodología: Los objetivos y la metodología están articulados adecuadamente en tanto se intenta alcanzar los objetivos mediante las actividades propuestas.
- Pertinencia del marco teórico: El marco teórico contiene elementos que dan sustento al proyecto que se desea desarrollar.
- Coherencia de la carta Gantt del proyecto: Los hitos establecidos en la carta Gantt son consistentes con la metodología propuesta y son alcanzables en el tiempo programado.
- Criterios éticos: La dignidad de las personas participantes en el proyecto planteado está salvaguardada en el trabajo mediante los mecanismos del comité de ética.
- El trabajo se relaciona con las competencias de egreso del profesional que se desempeña en el ámbito escolar en la asignatura de matemática: El proyecto está relacionado con las competencias de egreso del profesor que se desempeñará en el ámbito escolar ya que se evidencia la experticia disciplinaria del futuro/a profesor/a.

Evaluación

Una condición necesaria que se debe resaltar en la construcción de toda rúbrica son los elementos para la diagramación y claridad:

- Claridad de los aspectos gráficos (cuadros de tamaño equivalente)
- Cumplimiento de normas de redacción y ortografía.

Adicionalmente se debe analizar si la rúbrica elaborada cubre completamente lo establecido en la definición del objeto a evaluar. En otras palabras, los desempeños descritos para cada criterio y cada nivel deben permitir a quien evalúa realizar el procedimiento o actividad definido, sin omitir alguno de sus aspectos. Para ello se sugiere:

- Evaluar con un par el instrumento. Siempre es posible pedir observaciones y feedback a colegas y estudiantes (Huba and Fried, 2000) (Stevens y Levi, 2013).
- Autoevaluar el contenido del instrumento. Es pertinente ser autocrítico con la rúbrica y a su vez realizar experiencia piloto que permitan verificar posibles falencias.
- Revisar la rúbrica en conjunto con el estudiantado que será participe de la evaluación. Se recomienda discutir cada uno de los criterios a evaluar a fin de disipar dudas.
- Aplicar análisis factorial. Los requerimientos técnicos de una rúbrica incluyen preguntarse sobre su validez, es decir, preguntarse si ¿la rúbrica mide realmente lo que se pretende medir?, o sobre su confiabilidad: ¿es posible confiar en los resultados que entrega la rúbrica? ¿los resultados son reproducibles?, o sobre la objetividad: ¿los resultados que entrega la rúbrica son independientes de quien evalúa?

Análisis factorial de la rúbrica de State of the Arts

Análisis factorial de la rúbrica de la Revisión de Literatura

Para este análisis de confiabilidad (Förster y Rojas-Barahora, 2008), primeramente, en el caso del Revisión de Literatura (Ver Anexo) la rúbrica en su parte formal consta de seis criterios con una influencia en la nota final de 40% y en la parte técnico-científica involucra cinco criterios afectando en un 60% la calificación.

Estas ponderaciones se justifican bajo la idea que el futuro profesorado debe expresarse de manera formal en una situación de evaluación.

Lo anterior es resultado de una decisión meditada en cuanto a la importancia de cada parte para el desarrollo del proyecto que está sujeta a cambios dada la naturaleza del proceso. Se considera que la redacción profesional es relevante de evaluar para el tipo de profesional que se está formando: profesor(a) de matemática.

Respecto del análisis factorial la rúbrica de la Revisión de literatura es confiable con un Alpha de Cronbach alto 0,822 que también denota una alta consistencia interna. Dentro de los aspectos formales aquellos con menor consistencia son: Portada del Proyecto, índice de contenidos y en menor grado el Desarrollo del tema en apartados. En cambio, El Uso de un sistema para referenciar fuentes de información (APA versión 2020), Bibliografía y el Uso adecuado del léxico formal académico, son más consistentes entre si y con los criterios de la parte técnico-científica.

En el instrumento se aprecian tres factores distinguibles siendo el más importante aquel relacionado con la calidad técnico-científica de los trabajos presentados por los estudiantes. Este factor (Factor 1) está constituido por los aspectos técnicos: Definición del problema a estudiar, Revisión bibliográfica, Contribución en el ámbito didáctico y pedagógico de la matemática, y además por el Uso de un sistema para referenciar fuentes de información (APA versión 2020), Bibliografía y el Uso adecuado del léxico formal académico, son más consistentes entre si y con los criterios de la parte técnico-científica.

En cambio, los aspectos formales apuntan a los restantes factores: Portada del Proyecto, Índice de contenidos (Factor 2), y el Desarrollo del tema en apartados (Factor 3).

Continuando con el análisis factorial, se pudo detectar que la confiabilidad del instrumento aumenta a 0,86 al eliminar los factores 2 y 3.

En consecuencia, es posible observar que los tres primeros aspectos formales no tributan de la misma manera que los aspectos técnico-científicos a la evaluación confiable de la Revisión de literatura.

De acuerdo con lo anterior, el análisis sugiere disminuir la ponderación de los aspectos formales en la calificación final.

Análisis factorial de la rúbrica del Proyecto y la presentación oral

Con base en el análisis previo en el análisis de la rúbrica del Proyecto y la presentación oral se presentan los resultados en la siguiente tabla basados en el análisis de N= 51 proyectos:

Tabla 1: Confiabilidades estimadas de rúbricas.

Rúbricas	Confiabilidad General	Confiabilidad Parte Técnica	Confiabilidad Parte Formal	
Rúbrica Proyecto	0.869	.865	.776	
Rúbrica Presentación Oral del Proyecto	0,880	0,889	No tener sól. ítems	No se calcula tener dos ítems

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla, los valores estimados a través del Alpha de Cronbach (Hambleton, Swaminathan y Rogers, 1991) indican confiabilidades cercanas a 0,9 lo que indica que las rúbricas analizadas pueden ser usado para evaluar las tareas del Seminario de título I, con absoluta confianza. Este hecho

respalda fuertemente los criterios utilizados en la confección de las rúbricas como producto de un trabajo sistemático en el tiempo (6 años) desde su implementación a la fecha de elaboración del presente artículo. Es decir, las rúbricas evalúan de manera precisa lo que está descrito en cada rubro lo que orienta los desempeños esperados al estudiantado.

Adicionalmente, el análisis factorial de la Rúbrica del proyecto también detecta una componente asociada a los temas técnicos y otras asociadas a algunos de los aspectos formales. En cambio, el análisis factorial de la Rúbrica de la Presentación Oral del Proyecto admite el criterio técnico científico como una componente predominante sobre las otras (usando el criterio de la razón entre valores propios).

Restricciones y limitaciones encontradas

Una limitación del estudio es que el comportamiento humano es complejo de modelar, por lo tanto, las rúbricas no son 100% objetivas. Sin embargo, establecer los rubros entrega una visión precisa de lo que se espera como productos a la persona que evalúa. Además, que la producción de cada estudiante es evaluada bajo los mismos criterios, intentando restar sesgos y subjetividades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo el análisis multifactorial las rúbricas aquí presentadas son confiables. En efecto, todas las rúbricas utilizadas en el Seminario de título presentan Alpha de Cronbach altos (sobre 0.8) Por otra parte, los factores técnicos constituyen un factor alineado y consistente en el tiempo, donde se aprecia que la confiabilidad aumenta en la medida que el estudiantado comprende lo que se espera de sus trabajos de titulación.

También es posible concluir que a medida que se realizan modificaciones a los instrumentos, por ejemplo, integrando rubros/criterio como eliminación

de plagio y pertinencia del tipo de trabajo, y la factibilidad de concreción del proyecto, el nivel de confiabilidad del instrumento aumenta.

No obstante, los criterios que observan características formales en el dominio escrito no poseen el mismo nivel de confiabilidad que la parte técnico-científica. Este hecho deteriora en cierto grado la confiabilidad general. Por lo tanto, se bajará al 30% su ponderación en las futuras rúbricas. No se puede bajar más porque se trata de la redacción de un futuro profesional de la educación que debe expresarse adecuadamente en registro escrito y oral.

Adicionalmente, es posible afirmar que las rúbricas contribuyen a dar un marco formal y a precisar los elementos mínimos que un proyecto de titulación debe contemplar para su éxito y concreción en un mediano plazo. Aunque sin duda, trabajos excepcionales por su originalidad y contenido, podrían requerir unos rubros nuevos.

Por otro lado, el hecho de que el Seminario se encuentra organizado consistentemente con las evaluaciones periódicas requeridas en el desarrollo del semestre y es consistente con la malla curricular, se da continuidad y respaldo organizativo al proceso de titulación garantizando una estructura para el profesorado que ejerce la figura de tutor o informante y al estudiantado.

Además desde, la óptica organización y de administración académica, es interesante y fundamental contar con el registro de avances y monitorización con datos precisos de cada proceso de titulación, siendo este trabajo riguroso un aporte sustancial a la integridad de la carrera.

Dado que no siempre se logra que académicos como estudiantes comprendan cabalmente la necesidad de las rúbricas, se recomienda la incorporación paulatina de ellas en seminarios de esta naturaleza a académicos que así lo estimen conveniente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahumada, P. (2005). La evaluación auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y vivencias de los aprendizajes. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, núm. 45, 2005, pp. 11-24. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.
2. Álvarez, I. (2005). Evaluación como situación de aprendizaje o evaluación auténtica. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, núm. 45, 2005, pp. 45-67. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.
3. Barrios, O. (2018). Uso de rúbricas. Una guía para el profesor. Vicerrectoría académica. Colección Docente. Serie número 12. Universidad Tecnológica metropolitana.
4. Centro de desarrollo docente UC (s.f.). <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/evaluacion-de-aprendizajes/rubricas/> Consultado el 4 de noviembre de 2022.
5. Collins, J., Brown L. y Neuman, A. (1995). Evaluación auténtica multimedia, en *Higher Education, Research and Delopment*, Vol. 17, No 8.
6. Condemarín, M. y Medina S. (2000). *Evaluación Auténtica de los Aprendizajes*. Chile: Andrés Bello.
7. Docentes al día (s.f.). <https://docentesaldia.com/2019/11/24/todo-sobre-rubricas-que-son-como-elaborarlas-y-ejemplos-editables/> Consultado el 4 de noviembre de 2022.
8. Facione, P., Facione, N. (1994). *The holistic critical thinking rubric*. Insight Assessment/California Academic Press.
9. Förster, C., Rojas-Barahora, C. (2008). Evaluación al interior del aula: una mirada desde la validez, confiabilidad y objetividad. *Revista Pensamiento Educativo*. 43, 285-305.

10. Gatica-Lara, F., Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica?. Investigación en educación médica. Vol. 2. Nro. 5.
11. Hambleton, R. K., Swaminathan, H. y Rogers, H. J. (1991). Fundamentals of Item Response Theory. California. Sage.
12. Huba, M. E., Freed, J.E. (2000). Using rubrics to provide feedback to students. Learner-centered assessment on college campuses (pp. 151-200). Boston: Allyn & Bacon.
13. Lewis, R., Berghoff, P., Pheeney, P. (1999). Focusing students: Three approaches for learning through evaluation. Innovative Higher Education, 23(3), 181-196.
14. López, J. (s.f). <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion> Consultado el 4 de noviembre de 2022.
15. MEI (2014). Modelo educativo institucional. Universidad de Santiago de Chile. Consultado el 8 de noviembre de 2021 en https://www.usach.cl/sites/default/files/documentos/files/mei_2014.pdf
16. Menéndez-Varela, J. L., & Gregori-Giralt, E. (2018). The reliability and sources of error of using rubrics-based assessment for student projects. Assessment & Evaluation in Higher Education, 43(3), 488-499.
17. Panadero, E., & Jonsson, A. (2020). A critical review of the arguments against the use of rubrics. Educational Research Review, 30, 100329.
18. Reddy, Y., Andrade, H. (2010). A review of rubric in higher education. Assessment and evaluation in Higher Education 35 (4): 435-448.
19. Rhodes, T. (2009). Assessing outcomes and improving achievement: Tips and tools for using the rubrics. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities.
20. Rubistar©. <http://rubistar.4teachers.org/index.php?skin=es&lang=es> Consultado el 4 de noviembre de 2022.

21. Santibañez, J. (2001). Manual para la evaluación del aprendizaje. México. Trillas.
22. Stevens, D., Levi, A. (2013). Introduction to rubrics: An assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning (2nd ed.). Virginia: Sylus.
23. Torres, J.J., Perera, V. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. Pixel-Bit. Revista de medios y educación. Nro. 36. Pp.141-149.
24. Turnitin © <https://www.turnitin.com>



FACULTAD
TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VOLUMEN N° 5
DICIEMBRE DE 2022



FACULTAD
TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VOLUMEN N° 5
DICIEMBRE DE 2022

OBRA COMPLETA:

IMPACTO EN EL SABER & SENTIR DOCENTE

"Transformaciones e Innovaciones
curriculares en renovados escenarios
para desarrollar la docencia"