



# Cuadernos de Beauchef

Ciencia, Tecnología y Cultura

Volumen VI - Número 2

EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN  
EN INGENIERÍA

**ethics**

Estudios Transversales en Humanidades  
para las Ingenierías y Ciencias



# CUADERNOS DE BEAUCHEF

## CIENCIA, TECNOLOGÍA y CULTURA

VOLUMEN VI - NÚMERO 2

## EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Una publicación del área de Estudios Transversales en Humanidades  
para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS)

2022

# ethics

© Una publicación del área de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS)

Escuela de Ingeniería y Ciencias - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
UNIVERSIDAD DE CHILE

© De esta edición:  
Diciembre 2022, Universidad de Chile  
Santiago de Chile

ISSN: 2452-493X

<https://revistasdex.uchile.cl/index.php/cdb>

Impreso en Chile - Printed in Chile

Volumen VI - Número 2

Director:  
Andrés Monares

Editor:  
Álvaro Quezada

Comité editorial:

Rubén Boroschek, Departamento de Ingeniería Civil, FCFM, Universidad de Chile  
Ziomara Gertzen, Departamento de Ingeniería Civil Química, Biotecnología y Materiales, FCFM, Universidad de Chile  
Claudio Gutiérrez, Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile  
Cecilia Ibarra, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA)  
Viviana Meruane, Departamento de Ingeniería Civil Mecánica, FCFM, Universidad de Chile  
Pablo Ramírez, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile  
Claudia Rodríguez, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile  
María Torres, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile  
Ximena Vergara, ETHICS, FCFM, Universidad de Chile

Diseño:  
Marcos Andrés Pérez F.  
Ediciones Eutópia Ltda.  
[www.eutopia.cl](http://www.eutopia.cl)

Todos los derechos reservados:  
Universidad de Chile  
Avda. Beauchef 850, 3er. piso  
Santiago de Chile

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	7
-------------------	---

### Comité editorial

<i>Presentación.....</i>	<i>9</i>
--------------------------	----------

EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN EN INGENIERÍA.....	11
--	----

### Sergio Andrés Celis

<i>La Universidad de Chile y su constante compromiso con la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería, Sochedi.....</i>	<i>13</i>
---	-----------

### Darinka Radovic, Maite González

<i>¿Carrera académica igualitaria? El caso del Programa de Equidad de Género en la academia, de la de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.....</i>	<i>19</i>
--	-----------

### Josefa Cerda Maureira, Pablo Ramírez Rivas

<i>Una introducción transversal de la perspectiva de género en el curso “Ética Profesional de la Ingeniería”.....</i>	<i>37</i>
---	-----------

### Rosa Uribe Martínez, Valentina Medel Ziebrecht

<i>Diseño de la competencia genérica de igualdad de género y no discriminación arbitraria en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile....</i>	<i>57</i>
--	-----------

### Pablo Ramírez Rivas, Sebastián Guerrero, Josefa Cerda Maureira, Juan Pedro Ross, Gerardo Flores Mandeville

<i>La formación ética canalizada mediante la tecnología: experiencia y resultados preliminares del uso de la herramienta web Ethicapp.....</i>	<i>73</i>
--	-----------

### Sofía Baeza, Sergio Andrés Celis

<i>Un modelo para mejorar la retroalimentación a estudiantes en cursos basados en desafíos en Ingeniería y Ciencias.....</i>	<i>89</i>
--	-----------

Macarena Zapata, Sofía Baeza, Juan Pedro Ross <i>Promoviendo un nuevo modelo de prácticas profesionales en la de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.....</i>	107
Nicolás Bravo, Juan Solís, Catalina Quiñones <i>De vuelta al campus: evaluación del primer semestre de educación presencial a través de la asistencia y experiencia de las y los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.....</i>	121
MISCELÁNEOS.....	139
Luis Aguirre Le-Bert, Carlos Díaz Uribe <i>El caso de los profesores argentinos (febrero 1969).....</i>	141
Andrés Weil <i>Veintiuno real. Juego de palabras. Narrativa arquitectónica para el siglo XXI.....</i>	165
Roxana Rebolledo Font de la Vall, Candy Veas Fernández <i>Hacia la redefinición del uso de los entornos digitales para el aprendizaje de idiomas basado en el modelo SAMR.....</i>	179
CLÁSICOS .....	201
Andrés Monares <i>Dickens y la educación de la Revolución Industrial.....</i>	203
Charles Dickens <i>Tiempos difíciles (capítulos I y II).....</i>	205
Tabla de contenidos. Cuadernos de Beauchef. Volumen VI-1.....	215
Normas de publicación para Cuadernos de Beauchef.....	216

# PRESENTACIÓN





“Experiencias en educación en ingeniería” es el tema central del presente número de *Cuadernos de Beauchef. Ciencia, tecnología y cultura*. Los procesos de enseñanza-aprendizaje se han complejizado, no como un objetivo en sí, sino para intentar dar cuenta de los diferentes tipos de estudiantes, contextos, materias, disciplinas, etc. Diversidad que siempre ha estado ahí, pero hoy existe un consenso o mayor conciencia de su existencia y acerca de las ventajas de considerarla para la educación, la investigación, la vida social y económica, la industria y, por supuesto, para la democracia.

La ingeniería, como asimismo las ciencias, no han quedado ajenas a ese afán. En tal sentido, las iniciativas para avanzar en ese ámbito en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje llevan décadas, investigando y desarrollando formas más eficientes para el aprendizaje del estudiantado y para la enseñanza de los docentes.

Nuestra Facultad, como nuestra Universidad, no han estado ajenas a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. De tal manera, institucionalmente se han establecido diversas iniciativas y unidades relacionadas con dicho propósito. En este número se reúnen expresiones de esas iniciativas, las cuales, en esta ocasión, fueron presentadas por funcionarios, investigadores, docentes y académicos a las V Jornadas Nacionales de la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería (Sochedi), realizadas este año 2022.

En la sección “Misceláneos” se incluye el testimonio de dos ex-profesores de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, un ingenioso análisis del arquitecto Andrés Weil y la descripción de una innovadora experiencia de aprendizaje de idiomas.

Cierra el número el habitual texto clásico, esta vez una selección de *Tiempos difíciles*, de Charles Dickens, precedido de una presentación de Andrés Monares.

Comité Editorial



# EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN EN INGENIERÍA



## La Universidad de Chile y su constante compromiso con la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería, Sochedi

Sergio Andrés Celis<sup>1</sup>

Las asociaciones académicas y profesionales son organizaciones vitales para las sociedades modernas y democráticas, pues constituyen espacios en los que se intercambian ideas, se impulsan procesos de estandarización y calidad, se refuerza la ética del ejercicio profesional y producen contrapesos a intereses de poderosos agentes políticos y económicos (Abbott, 1983). Hay tantos tipos de asociaciones como campos disciplinares, profesiones y problemáticas. En Chile existe este impulso asociativo, pero la falta de recursos, constancia y permanencia en el tiempo son un desafío. La Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería (Sochedi) es un ejemplo de organización que se ha sostenido en el tiempo, reuniendo a académicos y profesionales interesados en la formación de las futuras generaciones de ingenieros e ingenieras. En la Sochedi se ha discutido sostenidamente temas relevantes como la duración nominal y real de las carreras, la formación ética, el impacto de la acreditación y la participación de la mujer en ingeniería y ciencias. Detrás de una asociación como la Sochedi existe la voluntad de varias personas que la sostienen, y detrás de estas personas hay instituciones que valoran y respaldan estas actividades. En esta breve introducción al número especial de *Cuadernos de Beauchef* dedicado a trabajos

---

<sup>1</sup> PhD en Educación Superior, académico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

recientes presentados en Sochedi, me referiré al compromiso que la Universidad de Chile, sus académicos y equipos profesionales, han tenido con Sochedi desde sus comienzos.

Los inicios de Sochedi se vinculan directamente a la realización de la I Jornadas Nacionales de Educación en Ingeniería, en 1987, organizadas por la Universidad de Santiago. Alrededor de estas jornadas, las cuales se repitieron anualmente, se fue consolidando un grupo de académicos comprometidos con el intercambio de experiencias y la mejora continua de la educación en ingeniería (Benavente, Letelier y Lucero, 2022). Las V Jornadas Nacionales fueron efectuadas en la Universidad de Chile, y en ella se tomó la decisión de establecer una sociedad dedicada a estas temáticas. Entre los fundadores se encontraba el profesor Roberto Muñoz, quien fuera académico del entonces Departamento de Ingeniería Química y subdirector de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile. Así, la Sochedi se constituye formalmente el 18 de junio de 1996 y su primera directiva fue conformada por los profesores Mario Letelier (presidente, Universidad de Santiago), Patricio Bonelli (vicepresidente, Universidad Técnica Federico Universidad Santa María), y Roberto Muñoz (secretario, Universidad de Chile). Desde su constitución, académicos de la Universidad de Chile han sido parte del directorio de Sochedi. La profesora Ximena Vargas, académica del Departamento de Ingeniería Civil, se sumó al directorio en 2007. Luego, en 2018, me correspondió el honor de suceder a la profesora Vargas en esta instancia.

Una de las principales actividades de la Sochedi es la realización de sus congresos anuales, los cuales sucedieron a las jornadas nacionales. Ya van 34 congresos a la fecha, de los cuales dos han sido realizados en la Universidad de Chile (1991 y 2007). El XXI Congreso de 2007, el cual se realizó en el mismo campus Beauchef, cuenta con el récord de la mayor cantidad de trabajos recibidos. Además de los congresos, la Sochedi, con el fin de fomentar la educación de la ingeniería, organiza otras actividades (conversatorios, seminarios), realiza estudios y mantiene vínculos con otras organizaciones. La Sochedi también otorga premios a personas e instituciones que han contribuido significativamente a

la educación en ingeniería en Chile. Dos de nuestros profesores han recibido esta distinción. En 2011 lo recibe el profesor Roberto Muñoz, quien “fue siempre un miembro [Sochedi] muy activo y criterioso, que tenía lo que se puede llamar el escaso don de la sabiduría, al poner los problemas en una perspectiva que hacía ver mejor sus aspectos clave” (M. Letelier, comunicación personal, 7 de noviembre, 2022). En 2015 el premio fue otorgado al profesor Patricio Poblete, académico del Departamento de Ciencias de la Computación y director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias (2000-2014). En lo personal, tuve la fortuna de trabajar con el profesor Poblete y ser testigo de su influencia en la educación en ingeniería, nacional e internacionalmente. De hecho, fue gracias a él y a la profesora Vargas que me acerqué a la Sociedad. En 2008, el decano (2002-2014) Francisco Brieve recibió el premio Sochedi a nombre de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, por los aportes de la Facultad a la innovación en educación de ingenieros e ingenieras.

Más allá del directorio, los socios y galardonados, el corazón de la Sociedad está en las personas que contribuyen año a año con sus artículos, experiencias e investigaciones en los congresos. En la historia de la Sochedi se han presentado más de 2.500 trabajos, de personas afiliadas a más de 70 instituciones. La Universidad de Chile está entre las diez instituciones con más aportes. En los últimos tres congresos hemos sido la institución con el mayor número de contribuciones.

Los trabajos —en formato de artículos— presentados en Sochedi tienen la finalidad de transmitir experiencias e investigaciones sobre múltiples temáticas asociadas a la educación de la ingeniería, en todas sus especialidades. Si bien el carácter de los congresos y sus artículos no es netamente científico, hemos visto un aumento de estudios empíricos, basados en una examinación sistemática y crítica de datos, y acompañados de una revisión actualizada de la literatura. En esta tendencia hay una influencia indiscutible de los artículos preparados en nuestra Universidad. En esto son decenas de profesores, de varias especialidades y equipos profesionales, quienes han logrado hacer una diferencia. Los artículos presentados en este número especial de *Cuadernos de Beauchef* son una muestra de ello.

Otra tendencia a tener en cuenta es la creciente participación de académicos y profesionales de otras disciplinas en Sochedi, lo cual es un reflejo de la complejidad que envuelve la enseñanza y aprendizaje de ingenieros e ingenieras. Y es aquí donde los recursos intelectuales y físicos de la Universidad de Chile, y de nuestra Facultad en particular, encuentran en Sochedi una avenida de vinculación y de compartir conocimiento con el resto del país. Es notable la contribución que hemos hecho en tópicos como gestión curricular, gestión docente, enseñanza y aprendizaje, formación ética, escritura académica, y género y diversidad. Esperamos seguir contribuyendo en estas y otras líneas. Uno de los desafíos de la Sociedad es crecer en la diversidad de sus miembros, en todo sentido, incluyendo la formación disciplinaria.

Sin embargo, sería un error pensar que la participación de la Universidad de Chile se justifica sólo en el hecho de irradiar nuestra experiencia y consolidar nuestro liderazgo. Participar en la Sochedi es también aprender del trabajo y oficio de otras escuelas de ingeniería del país, de norte a sur. Hay experiencias novedosas e innovadoras repartidas en todo el territorio nacional. Aprendemos de lo que hacemos bien y también de nuestros errores. Reconforta constatar que cada año son menos los artículos que transmiten las bondades y beneficios de sus iniciativas, escondiendo dificultades y carencias. Esperamos que nuestra Universidad y Sochedi sigan avanzando en esa dirección. Además, todos compartimos desafíos similares, en particular relacionados con la diversidad de nuestro estudiantado, la segregación y la debilidad de la educación escolar en el país.

Para finalizar, quisiera agradecer a todas aquellas personas de nuestra comunidad que han participado con trabajos, pero también como panelistas y conferencistas en Sochedi. Estas son participaciones en mayor medida desinteresadas, pues sabemos que, en la academia contemporánea, aportar en espacios dedicados a la enseñanza no tiene la valoración que corresponde. Como académico y vicepresidente de Sochedi agradezco también a la Facultad y a su Escuela de Ingeniería y Ciencias por el constante respaldo a nuestra participación en la Sociedad. Agradezco a ETHICS por la iniciativa de resaltar esta participación.



Seguramente, los lectores de estos *Cuadernos* están interesados en las temáticas que nos congregan en Sochedi. Espero verlos y verlas con sus contribuciones en los próximos congresos.

## Referencias

- Abbott, A. (1983). Professional Ethics. *The American Journal of Sociology*, 88(5), 855-885.
- Benavente, R., Letelier, M. y Lucero, L. (2022). *25 años de la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería*. XXXIII Congreso Chileno de Educación en Ingeniería – SOCHEDI. Valdivia, Chile.



## ¿Carrera académica igualitaria?

### El caso del Programa de Equidad de Género en la academia, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

Darinka Radovic<sup>1</sup>, Maite González<sup>2</sup>

#### Introducción

El sistema de educación superior en general se caracteriza por patrones de acceso, participación y resultados profundamente influidos por construcciones de género, patrones que varían de acuerdo con contextos geográficos, socioeconómicos, culturales e históricos (Leathwood, 2006). En términos generales se ha identificado al menos dos principales formas en las que el género afecta la participación y contribución por sexo en las instituciones de educación superior: la segregación de hombres y mujeres en distintas áreas del conocimiento (segregación horizontal) y los problemas de representación de mujeres en categorías más avanzadas de la carrera (segregación vertical). Respecto de la segregación horizontal, datos internacionales (Unesco, 2019), latinoamericanos (López-Bassols, Grazi, Guillard y Salazar, 2018) y nacionales (CNED, 2019; Conicyt, 2017) han mostrado que las mujeres tienden a estar subrepresentadas en áreas del conocimiento

---

<sup>1</sup> Psicóloga educacional y doctora en Educación, Universidad de Manchester. Subdirectora de Diversidad y Género, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Psicóloga y magíster en psicología social, Universidad Adolfo Ibáñez. Asistente de investigación, Dirección de Diversidad y Género, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

relacionadas con las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y sobre representadas en las áreas del cuidado y la salud, siendo relativamente paritaria la participación en áreas de las Ciencias Sociales. En el avance en la carrera (segregación vertical) se ha mostrado que las mujeres tienen menos posibilidades de asegurar puestos en la academia y están menos representadas o demoran más en avanzar a etapas más avanzadas. Por ejemplo, en la entrada a la carrera académica diversos estudios han mostrado que, pese a que la graduación en estudios de doctorado es similar en hombres y mujeres, las mujeres tienen menores posibilidades de continuar en una posición en esta carrera (Kulis, 2002). Por ejemplo, se ha observado que, al controlar por oferta de estudiantes de doctorado en las áreas, existe menos pérdida de mujeres en el paso entre doctorado y carrera académica en áreas biológicas y de la salud, y mayor en las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Físicas, Agricultura e Ingeniería (Kulis, 2002). Como se ha destacado, parte importante de la fuga de mujeres en la carrera académica ocurre entre las posiciones posdoctorales y las que son entrada a la carrera académica (Gordon, 2014).

La relativa subrepresentación de mujeres en la carrera académica, más fuerte en algunas áreas disciplinares, puede tener profundas consecuencias en el tipo de conocimiento e innovaciones que se desarrollan en Chile, y en las formas en las que las disciplinas se transmiten a las nuevas generaciones. En nuestro país, las universidades son las principales ejecutoras de investigación y desarrollo (I+D), concentrando a gran parte del personal con alta calificación académica, el más alto número de personas que realizan trabajo de investigación y generando la mayor contribución que el país hace al conocimiento internacional en términos de publicaciones científicas (Santelices, 2015). Quienes desarrollan labores de investigación son también encargadas de la enseñanza, formando a los y las nuevas profesionales. Siguiendo lo anterior, es central que las instituciones implementen medidas que permitan hacer de la carrera académica un espacio más diverso e inclusivo.

Una de las formas en la que las instituciones de educación superior pueden impulsar espacios más diversos e inclusivos es la

implementación de medidas afirmativas. Estas son medidas especiales, de carácter temporal, encaminadas a acelerar la igualdad de facto entre el hombre y la mujer (CEDAW). Se sustentan en la existencia de discriminaciones e inequidades históricas que los Estados (y las instituciones) deben comprometerse a erradicar. El presente estudio realiza una evaluación de la implementación de una acción afirmativa, orientada a entregar cupos de entrada a la carrera académica a investigadoras mujeres al comienzo de su carrera. El estudio utiliza una metodología cualitativa para explorar la experiencia de cinco mujeres ingresadas a una carrera de Ingeniería de una universidad chilena.

## **Metodología**

El año 2014 la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM) se propuso implementar un programa de ingreso prioritario a la carrera académica. El Programa de Equidad de Género en la Academia (PEGA) fue creado como una convocatoria que busca incentivar el ingreso de mujeres a la carrera académica, con el propósito de acortar la brecha de género. Las candidatas que postulan y son seleccionadas en uno de estos puestos deben asumir antes o después del inicio de sus estudios de doctorado, regresando posteriormente a un cargo de profesor asistente.

Durante 2021 se desarrolló una evaluación del programa a siete años de su implementación. Se utilizó un enfoque cualitativo con un diseño no experimental transversal o transeccional (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). La técnica de producción de datos consistió en entrevistas en profundidad (Taylor y Bogdan, 1998), con una pauta de entrevista semiestructurada en la que se indagó en las siguientes dimensiones: Caracterización; Carrera académica; Mecanismos de ingreso al programa; Intervención del programa durante los estudios; Inserción académica del programa una vez finalizado los estudios; Expectativas de avance de carrera; Percepción general del programa; Recomendaciones. Todas las entrevistas fueron transcritas y analizadas utilizando análisis temático (Braun & Clarke, 2006). Respecto de la muestra, consistió en un total de cinco académicas, que corresponden

a todas las de la FCFM de la Universidad de Chile que hasta 2021 habían ingresado al Programa de Equidad de Género en la Academia y se habían incorporado como académicas de planta en la facultad.

## Resultados

Los temas producidos a partir del análisis temático de los datos corresponden a cinco temas: 1) Postulación y motivaciones para participar del programa; 2) Percepción del acompañamiento de la facultad durante los estudios de doctorado; 3) Proceso de retorno; 4) Integración Social y Académica; 5) Discursos respecto de las medidas afirmativas.

### Postulación y motivaciones para participar en el Programa

En general, las beneficiarias del programa narran un interés progresivo en la carrera académica. En algunos casos este surge conforme fueron teniendo experiencias de investigación que la hicieron atractiva, mientras que en otras el interés aparece a propósito de un desencanto del mundo laboral tradicional no académico. El interés en la carrera académica, a propósito de experiencias de investigación, puede observarse en la siguiente cita:

*Es algo que quizá yo de niña siempre lo pensé, pero nunca lo vi como una posibilidad concreta, estudié en la Facultad, ingresé al Plan Común con una idea muy distinta de lo que iba a estudiar en ese minuto, y a medida que avanzaba el Plan Común me di cuenta que no quería ser ingeniera jaja (risas) (...) y cuando llegó el momento de buscar memoria, para graduarme, ahí fue cuando de verdad me interesé en que quería seguir en la Universidad y tener la posibilidad de hacer investigación, entonces, bueno, ahí la Universidad tiene esta posibilidad de doble titulación, así que ahí tuve la oportunidad de trabajar con un profesor del Departamento, que fue mi mentor en ese momento, a quién le agradezco bastante, y que tuve la posibilidad de participar en un proyecto de investigación bastante bueno. Entonces, a*

*raíz de que se dieron buenos resultados y que me gustó el trabajo que estaba haciendo, de hacer un montón de cosas que no había hecho en el pregrado, como entrar al laboratorio, un montón de cosas que nunca había hecho en el pregrado, ahí dije ya, esto es lo que me gusta.* (E1, Académica)

En ella podemos observar cómo la carrera académica, si bien había sido una idea antes de entrar a la universidad, no fue pensada como una posibilidad concreta por la entrevistada hasta que tuvo la experiencia de participar en investigación.

Por otro lado, el interés en la carrera académica, a partir de la “decepción” o “desencanto” con el mundo laboral tradicional, se muestra en la percepción de algunas entrevistadas respecto de la poca contribución al cambio o mejoras, dado el ritmo acelerado de trabajo del mundo laboral no académico. Esto se convierte en un gatillante para la búsqueda de otras opciones de desarrollo profesional, como lo es la carrera académica. Una de las entrevistadas comenta este desencanto de la siguiente manera:

*...quería como ver si me gustaba la industria, porque quería contribuir al rubro. Entonces, hice el máster, y me fui a la industria un par de años, y sentía como lo mismo, esa como que llegaba a la industria, “tenía una tarea y era eso”, y yo quería contribuir a aportar en algo, o contribuir a mejorar algo.* (E5, Académica)

Lo anterior se relaciona también con una percepción negativa de la calidad del trabajo en el mundo laboral no académico:

*sentía que el mundo laboral tenía ciertas desilusiones, que tienen que ver con los apuros por terminar proyectos, a veces uno no siempre hace las cosas tan bien como quisiera y, a la vez, las labores que tenía a cargo yo tampoco eran tan como mecánicas, entonces, a veces sentía que era un poco desperdicio estar haciendo cosas entre comillas.* (E4, Académica)

En este contexto, el programa es percibido como una opción de entrada al mundo académico, con seguridad laboral y con la posibilidad de entrar a una institución con altos estándares y, por tanto, altamente competitiva. Así, las principales motivaciones para postular al programa tienen relación con la percepción de éste como una oportunidad de integración a la carrera académica y una alta valoración de la empleabilidad brindada una vez finalizados los estudios de doctorado:

*... jaja, o sea, por un lado, las ventajas es que ya estoy con el sueldo asegurado, no tengo que buscar trabajo, no estoy en esa inestabilidad buscando trabajo que consume tiempo. (E1 Académica)*

*Yo creo que [postulé] porque yo ya estaba bien decidida de hacer el doctorado, entonces, fue para mí una buena posibilidad de integrarme a la carrera académica, pensando que en Chile tampoco las condiciones para tener una carrera académica son tan fáciles, porque, en el fondo, tener una posición en una universidad como la Universidad de Chile, o una universidad estatal, o buena digamos, sobre todo en el área de minería, que tampoco son tantas las escuelas, y la Universidad de Chile es la mejor rankeada en el tema, no era tan fácil, y para mí fue una buena posibilidad de estabilidad. Por eso, digamos, apliqué. (E5 Académica)*

Como puede observarse, esta entrevistada expresa que valora el ingreso al programa como una buena posibilidad de integrarse a la academia, pero esta alta valoración se origina en que percibe como dificultoso seguir una carrera académica en Chile.

En cuanto al proceso de postulación, este es descrito como burocrático, pero no dificultoso, y se señala haber contado con apoyo de parte de mentores/as o personas que las invitan a postular.

### ***Acompañamiento de la Facultad durante el doctorado***

En relación con los procesos de acompañamiento, todas las entrevistadas perciben muy poco seguimiento de parte de la Facultad



y de los departamentos durante su proceso de doctorado. Respecto de esto, la mayoría concuerda en que sería positivo “mantener contacto”, tanto para conocer el avance en el doctorado, como también para estar al tanto de incidentes desafortunados dentro de la vida de las doctorandas (enfermedades, muertes de familiares, salud mental, etc.) que puedan interferir con el avance esperado del doctorado. En relación con mantener contacto, una entrevistada detalla:

*Emm... o sea, creo que hubiera sido bueno igual (...), yo tuve problemas de salud en algún momento, y yo tampoco lo mencioné mucho, porque, bueno, era algo más personal, pero, bueno, ese tipo de cosas igual se invisibilizan un poco si no hay una comunicación. (E4 Académica)*

Adicionalmente, las entrevistadas sugieren que el seguimiento debería ir acompañado de información respecto de cómo funciona la academia y, en específico, la FCFM. La mayoría de las entrevistadas menciona haber vivido el retorno a la facultad con incertidumbre respecto de fechas, funciones, requisitos, postulación a fondos, estructura organizacional de la Facultad, procesos de ascenso en la carrera académica y al funcionamiento general del trabajo académico, por lo que mencionan que tener esta información con anterioridad podría facilitar el proceso de integración:

*Quizá hubiera sido un poco útil [tener acompañamiento durante el doctorado] para conocer con qué me iba a enfrentar cuando regresara. Creo que igual, bueno todavía no estoy integrada 100% porque estamos con diferentes horarios, pero ha sido un poco difícil entender cómo funciona la Facultad, a pesar que yo vengo de la Facultad, pero quizá un poco más de acompañamiento, en el sentido de ir, en el fondo, dando más información de a qué vuelves. (E5 Académica)*

Por otro lado, indican que, además de tener más información sobre el funcionamiento de la academia, sería de utilidad que les permitan conocer a otras académicas que forman parte del programa, para construir lazos que al momento de volver del doctorado, les permitan conformar redes. Al respecto mencionan:

*O sea no, creo que el programa es bien como libre, no sé qué tanto podría ser, de nuevo, decía yo conozco un par de amigas, conocidas, que están en el programa, creo que lo que podría ser mejorable, para la gente que no está tanto en contacto con otras compañeras, es formar esos lazos más fuertemente, se podrían generar encuentros, en la medida mientras uno está afuera, para seguir esa conexión, de modo que, al volver, poder contar con ellas, al generar esos lazos, yo creo que eso sería bonito. (E4 Académica)*

### **Proceso de retorno**

Dada la desinformación sobre el proceso de retorno, las académicas dicen haberlo experimentado como “accidentado” y con bastante incertidumbre. La desinformación respecto del proceso tiene relación con aspectos aparentemente triviales, como fechas de retorno, así también con aspectos percibidos como más sustanciales, por ejemplo, los requisitos que debían cumplir las académicas al regresar, pasos que seguir para emprender su proceso de ascenso (cantidad de publicaciones, formato del currículum, etc.) y las funciones que debían desempeñar. Una de las entrevistadas comenta:

*Sí, eso, yo creo que el tema del seguimiento no fue bueno, esa es la verdad. Y lo que ocurrió cuando yo ya volvía, yo defendí mi tesis a finales de 2019. Y me tocó volver recién defendida a la Facultad, entonces llegué y empecé a consultar lo que tenía que hacer, y ahí me acuerdo que K. me contacta con V., y ahí nos damos cuenta de que había un montón de problemas porque yo no había hecho pasos intermedios, porque nadie me había informado (...), pasos intermedios como los famosos pagarés que hay que firmar por los años que te está pagando la Universidad, por los años que estás afuera, yo no tenía ninguno de esos papeles hechos, se supone que hay que entregar un informe anual de cómo voy avanzando, tampoco los había hecho y tampoco nadie me los había pedido. (E1 Académica)*

Respecto de esta situación compleja, al momento del retorno algunas de las egresadas proponen, como una práctica positiva, tener alguna recepción formal para las académicas del programa, así como

recibir algún documento en el cual se indiquen los requisitos que deben cumplir al volver, así como también los pasos a seguir:

*Eh, pucha [como recomendación], no sé si tener una guía que diga exactamente qué requisitos tener cuando uno vuelve del doctorado, y saber los pasos, por ejemplo, si tienes que pasar a asistente tendrás que ver tal y tal papeleo. Pero yo sé que han incluido algunas cosas, no sé si han incluido eso desde que yo volví. (E2 Académica)*

Junto con lo anterior, las académicas describen que dificulta aún más su proceso de adaptación el hecho de pasar directamente del doctorado a la academia, teniendo que aprender a equilibrar, de inmediato al retornar, sus labores de investigación con la docencia, para lo cual sugieren que exista un tiempo sin docencia, de modo de poder insertarse de manera gradual.

### ***Integración social y académica en las unidades/departamentos***

En general, las académicas expresan no sentirse tan integradas a las dinámicas tanto de la facultad como de sus respectivos departamentos. Las causas a las que atribuyen esta percepción son variadas. Por un lado, mencionan la pandemia de la covid-19, que obligó a reducir el contacto presencial entre las personas de la comunidad universitaria. Por otro lado, algunas comentan que la ubicación de su oficina dificultó el encuentro cotidiano con las demás personas del departamento, ya que estaban en pisos diferentes, mencionando al respecto: “pasé oficialmente como un año sola en el 6º piso” (E2 Académica).

Dentro de las razones más mencionadas se encuentra la falta de instancias formales de integración a los departamentos, en las cuales puedan conocer a las demás personas, en específico al personal académico. Al respecto, algunas mencionan que vincularse con este estamento se torna particularmente complejo, ya que tienen la costumbre de solo reunirse cuando se tiene un objetivo “académico” de por medio:

*Me demoré mucho, mucho, en conocerlos. Por una parte, porque igual yo al inicio estuve súper pollito, entonces me costaba acercarme a ellos, y por otra parte porque los investigadores somos súper individualistas y estamos todos llenos de trabajo, entonces, si tú no tienes algo puntual que hacer con cada uno, no te van a saludar (...) hay que tener una razón para conocerlos, sino uno queda súper flotando. (E2 Académica)*

Frente a esta dificultad para vincularse con pares académicos/as, otras personas (funcionarios y estudiantado) se vuelven fuentes de integración. Tanto el estamento funcionario como estudiantil se mencionan como facilitadores para comprender cómo funciona la facultad y sus departamentos, facilitándoles la integración a las funciones académicas.

Otra razón a la cual atribuyen las dificultades de integración, que resulta especialmente llamativa, es que algunas perciben a los departamentos como lugares machistas. Particularmente mencionan haberse sentido no escuchadas o tomadas en cuenta, y también subestimadas, al comparar la actitud que tiene parte del personal académico senior con ellas, versus con académicos hombres de generaciones similares a ellas. A esta discriminación por género se le adiciona una discriminación por edad, ya que al ser jóvenes se les percibe como menos capaces.

*Es que no sé, quizá es una impresión mía, pero como hay académicos que son más viejos, no hay mujeres en el departamento, y no es por mirar en menos, pero todas las mujeres que hay están son secretarías, entonces los hombres no están acostumbrados a trabajar con mujeres, entonces me pasaba un poco que en las reuniones no me pescaban o cosas de ese estilo. Entonces yo creo que igual me pasa ahora que vencí un poco eso pero como hablo tanto, quedo un poco como la conflictiva, entonces creo que estoy en un ambiente que no está acostumbrado a tener mujeres opinando. (E3 Académica)*

Esta misma académica narra que decide buscar ayuda mediante redes informales especializadas y externas a la Facultad para poder sortear las dificultades para integrarse al departamento:

*Sí, o sea, para mí la verdad fue súper difícil volver a Chile, yo volví a Chile y tuve que contactar a una psicóloga, tuve que buscar un programa de una psicóloga, porque cuando yo llegué, en el departamento habían puros académicos hombres y todos son más viejos que yo, y para mí fue súper chocante la verdad la experiencia de llegar al departamento, y ahí contacté a una psicóloga que trabaja con mujeres que trabajan en ambientes masculinizados, y después postulé a un programa de mentoría en Comunidad Mujer, y eso me ayudó harto, entonces a mí me hubiera gustado tener ese apoyo de la Facultad, en vez de tener que recurrir a alguien externo. (E3 Académica)*

La búsqueda de integración por medio de redes informales no es particular de esta entrevistada, todas mencionan que sus redes sociales, por medio de las cuales se han ido integrando, han sido formadas en instancias que no ha organizado el programa (amigos de pregrado, profesores guías de la tesis, personal funcionario o estudiantes). Como solución a esta problemática todas concuerdan en que sería provechoso generar instancias formales dentro del programa, en las cuales puedan crearse lazos con las personas del departamento.

Durante las entrevistas todas las académicas fueron consultadas respecto a si en algún momento se arrepintieron de haber postulado al programa. Todas ellas indicaron que sí lo pensaron, en específico cuando empezaron a reflexionar sobre el proceso de retorno. Las razones por las cuales refieren haber pensado en arrepentirse tienen que ver principalmente con el desarrollo de sus carreras académicas.

Respecto de esto, algunas señalaron que les hubiera gustado quedarse más tiempo en el extranjero, sobre todo, pensando en la posibilidad de haber ampliado sus estudios haciendo un posdoctorado, o también haber aprovechado las ofertas laborales que tuvieron. De esta manera el programa, si bien es valorado por sus beneficios, es vivenciado como un impedimento para el desarrollo de sus carreras académicas:

*[Me arrepentí] Un poco sí, jaja en algún momento (...) a mí me fue súper bien en el doctorado, me dieron el premio a la mejor tesis de mi área de toda Australia, me dieron el premio a la mejor alumna del*

*instituto, ehh, fui como súper participativa siempre, fui como tres años seguidos, fui como la alumna estrella jaja, gané el premio de discurso, como de presentar tu tesis en cinco minutos de la universidad, entonces me fue súper bien en el doctorado, y me ofrecieron varias posibilidades de quedarme acá, incluso de irme a otros lados, y la industria minera también, acá la industria está mucho más enganchada con la academia que en Chile. Entonces, hacer investigación directamente aplicada la industria es mucho más fácil que en Chile, existen cosas como Cyprus, CRCO, sí en algún momento sí me arrepentí, jaja. (E5 Académica)*

### **Discursos respecto de las medidas afirmativas**

Durante las entrevistas las académicas refieren dos posiciones principales respecto de las medidas afirmativas. La mayoría de las entrevistadas comprende el sentido de justicia que subyace a las medidas afirmativas, pero afrontan el ser beneficiadas de maneras diferentes. Por un lado, existen algunas que declaran estar de acuerdo con el Programa de Inserción en la Academia (PEGA) como medida afirmativa, argumentando que permite tener más referentes mujeres en la academia y motivar a más mujeres a seguir una carrera académica en áreas STEM. Estas entrevistadas parecen estar más conscientes de su posición de desventaja frente a hombres a la hora de seguir una carrera académica y mencionan explícitamente haberse sentido inseguras respecto de sus capacidades en momentos anteriores a su postulación. Estas entrevistadas parecen sentirse conformes con el haber sido beneficiarias de una medida afirmativa:

*Yo creo que [el programa] es súper bueno, en el sentido de que da la posibilidad de, mira en algún momento me dijeron “es un cuoteo de género”, típicos comentarios que de repente aparecen, pero, bueno, yo creo que necesitamos al menos un tiempo un cuoteo de género para poder motivar también a las mujeres a que tengan una carrera de género, sobre todo en las áreas STEM, porque no hay, aunque busques hay muy pocas, porque no se motivan, no sé, yo creo que en algún momento también lo sentí, de no sentirse capaz de seguir una carrera académica. Entonces, yo creo que tener ese programa que forme académicas es súper importante para la escuela. (E5 Académica)*

Por otro lado, hubo entrevistadas que, si bien comprendían el sentido detrás de la medida afirmativa, se mostraban en conflicto con haber sido beneficiarias por esta. Este conflicto tiene relación con que haber sido seleccionada por medio de una medida afirmativa, que no discrimina solo por méritos académicos, dificulta que logre validar sus habilidades y competencias, lo que les hace sentir inseguras. En estas entrevistadas la conciencia sobre la desventaja que tienen mujeres frente a hombres a la hora de seguir una carrera académica pareciera ser menor. Al respecto una entrevistada expresa:

*También entiendo el por qué se hace, no sé si estoy de acuerdo, a pesar de que yo misma postulé, porque claro yo postulé porque es más fácil quedar obviamente. Pero, no sé, no creo nunca me hayan mirado distinto, pero yo lo siento distinto, no sé, lo pienso y quizá sí me hubiera gustado competir con todos por último para crearme más el cuento, como “sí, yo competí contra todos”. (E2 Académica)*

## Conclusiones

El Programa de Inserción en la Academia (PEGA) se creó en 2014 con el fin de favorecer la contratación de mujeres en etapa de doctorado, buscando equiparar las brechas de integración de mujeres especialmente en los departamentos con pocas académicas. En el presente estudio se entrevistó en profundidad a cinco de ellas (todas menores de 35 años) que se han integrado a sus departamentos para realizar labores académicas.

Sobre el interés por la carrera académica y el programa, todas mencionan haber considerado la posibilidad durante la realización del magíster, pero sólo dos mencionan una fuerte intención de integrarse a la carrera académica antes de conocer el programa. El resto manifestó no tener un real conocimiento sobre lo que implica ser académica y el haber sido motivadas por directores de departamentos o profesores guía que postularan al programa porque era una buena oportunidad. En este sentido, el programa es valorado principalmente por la tranquilidad de obtener un empleo en un ambiente competitivo de pocas plazas en Chile.

Respecto del programa, se observa que cumple con su objetivo de incorporar mayor cantidad de mujeres al personal académico de la FCFM (todas las estudiantes que han terminado su doctorado se han incorporado como académicas), contribuyendo de esta manera a solucionar en parte las problemáticas de segregación horizontal y vertical por género en la academia. Este tipo de abordaje debiese ser replicado en otras instituciones que se dediquen a áreas STEM para, de esta manera, lograr reducir las brechas de género en estas disciplinas. Medidas afirmativas de este tipo son necesarias cuando las brechas son tan importantes y persistentes en el tiempo. Aun con esta valoración positiva, existen aspectos del programa que deben ser mejorados y que mencionamos a continuación.

En relación con el acompañamiento de la Facultad durante el período de realización del doctorado, las académicas no sintieron una cercanía de ésta ni del departamento. Una sola menciona haber sido integrada en la lista de correos de su unidad, lo que al menos la mantuvo informada a través de este tipo de comunicaciones. Burocráticamente no todas sabían lo que tenían que hacer y todas sintieron que la comunicación con la Facultad no les daba sentido de pertenencia a la institución. Por esta misma razón, todas manifiestan haber sentido mucha incertidumbre al terminar sus doctorados y preparar el retorno. Esto las llevó a buscar integrarse por medio de redes informales: alumnos/as, funcionarios/as, grupos de académicas, ayuda psicológica.

Durante el proceso de retorno, todas manifiestan haberse arrepentido de postular al programa en algún momento de sus estudios, principalmente por la obligación de retorno justo después del doctorado. Algunas se dieron cuenta, hacia el final de sus estudios, de que hacer un posdoctorado les daría un plus en su carrera, sin embargo, no estaba permitido. Otras manifestaron que también, por motivos personales, podrían haber decidido quedarse un tiempo más, y otra hasta rechazó una oferta de trabajo en el país donde estaba.

Para la mayoría, pasar inmediatamente de la vida de estudiante de doctorado a la carrera académica fue un proceso difícil, especialmente



si, además, algunas se encontraron con cierta burocracia poco clara a la que tuvieron que enfrentarse. La carga docente inicial y abrupta para la mayoría fue un gran desafío que les provocó mucho estrés en la llegada.

En general las académicas muestran diferentes grados de integración a sus departamentos, pero en todas es bajo: el contexto estallido social, pandemia y teletrabajo no les ha favorecido y, por lo general, no se sienten integradas a sus unidades aún. Se han dado cuenta de que la vida académica en general es más bien solitaria, y que si no fuera por los proyectos tipo Fondecyt, que promueven integración, esta podría ser casi nula. Por último, mencionan que, aunque en general los ambientes son amables, se han visto enfrentadas a situaciones de machismo, sumado a que ser jóvenes no les favorece en términos de ganarse el respeto o un lugar en la unidad.

Adicionalmente, la relación que las académicas tienen con haber sido beneficiadas con una medida afirmativa es desigual. Algunas lo viven con aceptación y otras con conflicto y ambivalencia. Las razones por la cuales se sienten así se relacionan con el sentirse inseguras por haber ingresado a la academia de una forma que a ratos les parece injusta, dado que los criterios de selección no estuvieron solo centrados en el mérito, lo cual las hace sentir inseguras o poco capaces.

Finalmente, en términos de recomendaciones, cabe mencionar primero lo positiva que es la implementación de este tipo de programas para favorecer una mayor participación de mujeres en la academia. El programa considera una inversión en la formación de capital humano que las instituciones deben realizar para, de forma efectiva, aportar al desarrollo de una ingeniería más diversa e inclusiva. Pese a este positivo aspecto, existen aún numerosos aspectos que pueden mejorarse para hacer de la implementación y sus resultados más positivos, tanto para las instituciones como para las personas beneficiarias. Principalmente, se puede mencionar la entrega de información específica respecto de lo que se espera de la carrera académica, la promoción de una mayor integración de las beneficiarias del programa en los espacios laborales, diseñar un retorno con mayor información, favorecer la creación de

redes para las beneficiarias y la sensibilización, para los/as académicos/as en general así como también para las beneficiarias, respecto de la importancia de las medidas afirmativas y la problematización del mérito como único criterio para el acceso a beneficios.

## Agradecimientos

Agradecemos la participación de las académicas en las entrevistas realizadas y el trabajo de Valeria Villagrán en el desarrollo de los instrumentos y el análisis de la información.

## Referencias

- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101.
- CNED. (2019). *Matrícula Total de Educación Superior años 2005-2018*. Recuperado el 21 de Marzo del 2019 de: <http://www.cned.cl/indices/matricula-sistema-de-educacion-superior>
- CONICYT. (2017). *Diagnóstico Igualdad de Género en Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile*. Recuperado de: [https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Diagnostico-Equidad-de-Genero-en-CTI-MESA-CONICYT\\_2017.pdf](https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Diagnostico-Equidad-de-Genero-en-CTI-MESA-CONICYT_2017.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Kulis, S., Sicotte, D. & Collins, S. (2002). More than a pipeline problem: Labor supply constraints and gender stratification across academic science disciplines. *Research in Higher Education*, 43(6), 657-691.
- Leathwood, C. (2006). Gender Equity in Post-Secondary Education. En Ch. Skelton, B. Francis & L. Smulyan (Eds.) *The Sage Handbook of Gender and Education* (pp. 166-178). Sage Publications.

- López-Bassols, V., Grazzi, M., Guillard, Ch. y Salazar, M. (2018). *Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición*. Banco Interamericano de desarrollo. DOI: <http://dx.doi.org/10.18235/0001082>
- Santelices, B. (2015). Investigación científica universitaria en Chile. In A. Bernasconi (Ed.), *La Educación Superior de Chile: Transformación, Desarrollo y Crisis* (pp. 409-445). Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1998). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- UNESCO. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. París: Unesco. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>



## Una introducción transversal de la perspectiva de género en el curso “Ética profesional de la Ingeniería”

Josefa Cerda Maureira<sup>1</sup>, Pablo Ramírez Rivas<sup>2</sup>

### Introducción

La importancia que ha cobrado la inclusión y la equidad de género en el mundo de las profesiones y del trabajo en general plantea desafíos tanto para el ejercicio de las profesiones como para la formación universitaria (Merino Pareja, 2020). Por ello, la ética profesional requiere atender a estas realidades que hoy cobran visibilidad, puesto que impactan en el mismo ejercicio profesional y en la reflexión ética.

El presente trabajo se enmarca en el curso “Ética profesional de la Ingeniería”, asignatura de formación integral electiva de la malla curricular del plan de estudios de Ingeniería y Ciencias. Este curso pertenece al Área de Estudios Transversales en Humanidades para la Ingeniería y Ciencias (ETHICS) y se dicta hace diez años en la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile. En la versión del curso correspondiente al semestre de otoño de 2022, el equipo docente se plantea el desafío de incorporar, de forma transversal, la perspectiva de género en los contenidos del programa de curso, dando así la oportunidad de que los

---

<sup>1</sup> Profesora de Matemática e Ingeniería Civil Industrial, Coordinadora Ejecutiva de la Unidad de Ética, docente de ETHICS.

<sup>2</sup> Doctor en Filosofía, profesor y miembro de la Unidad de Ética de ETHICS, Universidad de Chile.

y las estudiantes reflexionen éticamente respecto de problemáticas de género en el marco de la ética profesional de la Ingeniería. Si bien la perspectiva de género ha estado presente en el curso, esta presencia no ha sido intencionada de forma sistemática. A partir de la encuesta docente y de discusiones dadas en clases, se ha visto la necesidad de introducirla de manera transversal y no sólo dejarla relegada a algunas clases.

Los resultados esperados de esta experiencia en el aprendizaje de los y las estudiantes es que logren: (1) identificar la perspectiva de género y su esencial relación con la dimensión ética, (2) problematizar críticamente diversas realidades del ámbito profesional en el marco de una perspectiva de género y (3) discernir éticamente, incorporando la perspectiva de género en los problemas actuales de las profesiones. La estrategia que se utiliza para cumplir con el propósito declarado es el rediseño del programa del curso, considerando crear y/o adaptar los recursos educativos utilizados para promover los aprendizajes esperados en los y las estudiantes.

En lo que sigue se presentará el detalle de las actividades realizadas en el contexto del curso, junto con los resultados obtenidos en los aprendizajes de las y los estudiantes, además de mostrar las principales conclusiones y proyectar el trabajo futuro a la luz de los hallazgos de la experiencia en la primera realización del curso.

### **Actividades realizadas**

En la figura 1 se detallan las actividades realizadas en el contexto de esta experiencia a lo largo del semestre académico, describiendo brevemente la actividad. Estas actividades consideran instancias de trabajo en clases, evaluaciones sumativas y una evaluación de satisfacción final del curso respecto de la perspectiva de género y su dimensión ética.



Figura 1. Actividades realizadas en el contexto del curso de Ética profesional de la Ingeniería.

Fuente: Elaboración propia.

## Descripción de recursos educativos diseñados e implementados

En la siguiente sección se describen los recursos educativos diseñados e implementados en el marco de esta experiencia. Algunos de ellos han sido adaptados y/o modificados de versiones anteriores, que no incluían en forma directa la perspectiva de género, aun cuando estaban presentes de manera episódica.

### 1. Actividad de clases "La historia de Marlene"

Al comienzo de la clase se lee "La historia de Marlene", una historia en la que aparecen cinco personajes cuyas actuaciones se relacionan entre sí de diversas maneras en torno al personaje principal (Marlene). El objetivo de esta actividad es explicitar los juicios previos, los valores y sesgos desde los cuales evaluamos distintas situaciones en que las personas toman decisiones. Con ello se pretende asentar un pilar de desarrollo del pensamiento crítico para, posteriormente, desarrollar la capacidad de discernimiento ético. La modalidad de la actividad

consiste en un proceso de tres etapas. En la primera, los y las estudiantes ordenan individualmente a los personajes de la historia de acuerdo con criterios personales, según consideren quién actuó de manera más correcta (calificando en 1 su actuación) y quién de manera menos correcta (calificando en 5 su actuación). En la segunda etapa se divide al curso en grupos de cuatro estudiantes, para jerarquizar las actuaciones de los personajes de acuerdo con los criterios que cada grupo acuerda entre sus miembros. En la tercera etapa los y las estudiantes vuelven a hacer una evaluación individual del actuar de los personajes de la historia, pudiendo incorporar (o no) los razonamientos del resto de los integrantes del grupo con quienes les haya tocado interactuar.

Con foco en sintetizar la información obtenida en la actividad, se presenta a continuación la distribución por etapas de estudiantes que califican a un determinado personaje de “La historia de Marlene” en última posición, según cómo evalúen su comportamiento. En la figura 2 se observa que el 79,3% de los y las estudiantes escogen a Marlene en última posición. En la figura 3, que corresponde a la etapa 2 grupal, destaca que el 85,7% de los grupos dejan a Marlene en el último lugar. En la figura 4, que muestra la etapa 3 individual, el 80% de los y las estudiantes escoge a Marlene como el personaje que peor actúa.

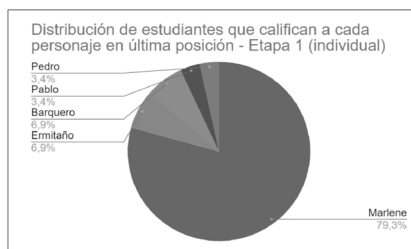


Figura 2. Distribución de estudiantes que califican a cada personaje en última posición- Etapa 1 (individual). Fuente: Elaboración propia con base en preferencias de estudiantes.

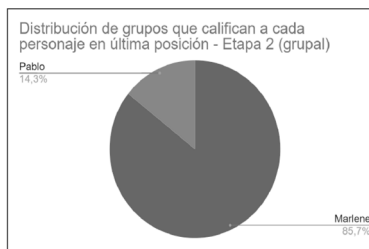


Figura 3. Distribución de grupos que califican a cada personaje en última posición- Etapa 2 (grupal). Fuente: Elaboración propia con base en preferencias de estudiantes conformados por grupos.



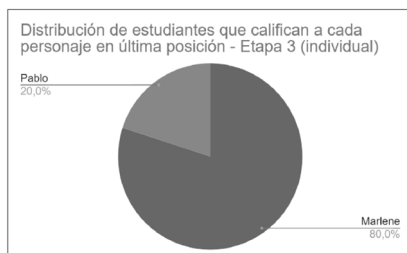


Figura 4. Distribución de estudiantes que califican a cada personaje en última posición- Etapa 3 (individual).  
Fuente: Elaboración propia con base en preferencias de estudiantes.

Luego del trabajo grupal, el equipo docente realiza una discusión plenaria en la que se busca relevar la importancia de distinguir entre los hechos y la explicación que cada uno/a pueda hacer de ellos a partir de sus propias concepciones, principios o valores. En este sentido, y tal como se comentaba, se constata la importancia de conocer los propios prejuicios y tener claridad desde dónde se evalúa o juzga una situación. En la perspectiva de esta innovación, lo anterior tiene como fin evidenciar en el examen de los propios prejuicios también aquellos que se relacionan con el género, lo que permite posteriormente someterlos a crítica, tanto de forma personal como colectiva en el plenario final de la actividad.

## 2. Guía de clases sobre la película *12 hombres en pugna*

La clase tiene como objetivo introducir el discernimiento ético, sus condiciones y requerimientos. Para ello se discute y reflexiona a partir de la película *12 hombres en pugna* (1957). En dicha película, 12 hombres hacen un discernimiento acerca de declarar o no culpable de un delito a un joven acusado de haber cometido parricidio. La guía de clases utilizada para la dinámica grupal consta de cinco preguntas: 1) Describan brevemente los tipos humanos representados en las actitudes de los personajes de la película *12 hombres en pugna* (por

ejemplo, conservador, cínico, resentido, desafecto, etc.) y comenten cómo ello impacta en las evaluaciones y valoraciones que hacemos de la realidad; 2) Describan las características del grupo que aparece en la película; 3) ¿Cuál es el rol de los “hechos” en la toma de decisiones? ¿Cuánto “pesan” al momento de tomar una decisión?; 4) ¿Qué actitudes, condiciones y habilidades son necesarias para discernir acerca de una situación? y 5) Identifiquen algunos estereotipos de género presentes en la película. A continuación, comenten por qué ellos pueden ser negativos y cómo pueden ser abordados ética y críticamente en la vida cotidiana y de las instituciones. Además, la guía contiene una definición de los estereotipos de género y una descripción de en qué consiste el discernimiento ético.

### *3. Presentación de clases y guía lenguaje neutro e inclusivo*

El profesor auxiliar de la asignatura y la ayudante del proyecto de investigación realizan una ayudantía con miras a la presentación grupal que deben hacer las y los estudiantes para la segunda evaluación sumativa del curso (control 2). En esta ayudantía se entregan buenas prácticas respecto de los recursos visuales en una presentación, así como también el uso de lenguaje verbal y no verbal. También se genera una instancia reflexiva acerca del uso de lenguaje neutro e inclusivo, y se muestran ejemplos en los cuales se identifican prácticas sexistas utilizadas como insumo para propiciar la conversación y reflexión. La guía de trabajo diseñada para la actividad busca promover el diálogo. Las y los estudiantes conforman grupos de cuatro integrantes y desarrollan las siguientes preguntas: 1) ¿Creen que el lenguaje académico y laboral incluye al género femenino? Si no, ¿cómo podría incluirlo?, y 2) ¿Cómo creen que impacta el uso del lenguaje en la participación femenina en trabajos tradicionalmente masculinizados? A partir de esta reflexión grupal se entregan recomendaciones (figura 5) en el uso del lenguaje que incluyen explícitamente a las mujeres en el discurso.

Recomendaciones	
Oración	Solución neutra
El que habla	Quien habla
Los jóvenes	Las personas jóvenes
Nos afecta a todos...	Afecta a toda la comunidad estudiantil
Sustituir	Por
"el, los, aquel, aquellos"	"quien, quienes, cada"
"uno",	"alguien" o "cualquiera".
"hombres"	"personas"
"niños"	"población infante"

ÉTICA PROFESIONAL



<https://www.ayudameduc.cl/ficha/sexualidad-afectividad-y-genero-5>

Figura 5. Recomendaciones de uso de lenguaje neutro e inclusivo.

Fuente: Elaboración propia con base en una recopilación de la Guía de Lenguaje Inclusivo del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.

#### 4. Pregunta de la segunda evaluación sumativa del curso (Control 2) sobre estereotipos de género

En la segunda evaluación sumativa del curso (control 2) se pide a los y las estudiantes, conformados en grupos de cuatro personas, que, a partir de una película, identifiquen una situación o conflicto susceptible de ser analizado para desarrollar un discernimiento ético que considere los principios de responsabilidad, en la perspectiva de Jonas (1995), y el del respeto activo, tal como lo desarrolla Cortina (2009). Asimismo, se les pide identificar un estereotipo de género en la película escogida y reflexionar éticamente acerca de por qué este estereotipo podría ser perjudicial. Las instrucciones entregadas en la instancia evaluativa para responder a lo mencionado se muestran en la figura 6.



FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

CONTROL 2 - Ética profesional de la ingeniería

EH2202 - Semestre Otoño' 2022

4. Identifiquen algunos estereotipos de género presentes en la película o documental seleccionado. Comenten por qué ellos pueden ser negativos y cómo pueden ser abordados desde una perspectiva ética.

Figura 6. Control 2 Curso Ética profesional de la Ingeniería (pregunta 4). Fuente: Elaboración propia.

*5. Pregunta de la tercera evaluación sumativa del curso (control 3) sobre incorporación de la perspectiva de género en la investigación y en el Código de ética del Colegio de Ingenieros e Ingenieras de Chile*

En la tercera evaluación sumativa del curso (control 3) se conforman grupos de cuatro estudiantes. Se les pide contrastar el Código de ética del Colegio de Ingenieros de Chile A.G. (e Ingenieras, aunque su nombre no lo explicita aún) de Chile con otro código de ética de otra parte del mundo, designado al azar por el equipo docente. Usando como insumo la lectura de un artículo de Rosa Vázquez denominado “Ética, investigación y género” y el capítulo 3 del libro *La mujer invisible*, de Caroline Criado (2020), se pide identificar la presencia o ausencia de la perspectiva de género en ambos códigos, y proponer mejoras en ellos en cuanto a esta perspectiva. En la figura 7 se encuentra un extracto de las instrucciones de esta evaluación.



**ethics**

ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

### CONTROL 3 - ÉTICA PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA

EH 2202

3. A partir del Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Chile A.G. y el código de ética del Colegio de otro país que les fue asignado (ver asignación para cada grupo en tabla más abajo):

- a. Describan brevemente el contexto económico y cultural del país correspondiente y del órgano que escribió el Código, en particular lo que refiere a los principales ámbitos de acción de las ingenierías.
- b. Realicen un cuadro comparativo entre ambos códigos de ética. Este cuadro deberá **comparar** ambos códigos, incluyendo:
  - i. Los Principios Normativos (ideales y valores) de cada Código, su orden y jerarquía.
  - ii. La Dimensión Deontológica (según los cuatro tipos de deberes).
  - iii. Otros puntos de interés del grupo que se relacionen (por su presencia y/o ausencia) con el texto de Criado, *La mujer invisible*, pp. 105-135.
  - iv. Destacar las razones por las cuales estiman que un código es distinto del otro, al menos en alguno de sus puntos.
  - v. Sugerir y/o aportar mejoras o comentarios al Código de Ética de Chile. Deben ser claros y fundamentar correctamente esta sugerencia (con razones, bibliografía, etc.). Por ejemplo, se puede incluir algún punto que no sea tratado, mejorar algún punto, precisar algún punto que encuentren incompleto o poco claro, etc.

Figura 7. Control 3 Curso Ética profesional de la Ingeniería. Fuente: Elaboración propia.

## Resultados de la experiencia

En la siguiente sección se detallan los resultados obtenidos en cuanto al aprendizaje de las y los estudiantes. Para estos fines, se dividen los contenidos disciplinares del curso relacionados con la temática de género usando tres clasificaciones: (1) estereotipos de género, (2) cuidado y responsabilidad y (3) lenguaje neutro e inclusivo.

Respecto de la primera clasificación, las actividades evaluativas en que se revisa este contenido son dos: el análisis de la película *12 hombres en pugna* y la segunda evaluación sumativa de la asignatura.

En la figura 8, mediante un esquema, se muestran las respuestas de los y las estudiantes en la guía de análisis de la película *12 hombres en pugna*. Están marcadas en verde las respuestas “logradas” respecto del indicador de estereotipos de género, pues denotan un análisis de mayor profundidad acerca de ellos, distinguiendo adecuadamente el concepto y su aplicación. En rojo están marcadas las respuestas que tienen un nivel “no logrado” en el indicador ya mencionado, porque describen la realidad de la época o de la estructura del jurado, sin detallar el análisis más profundo de un estereotipo en particular.

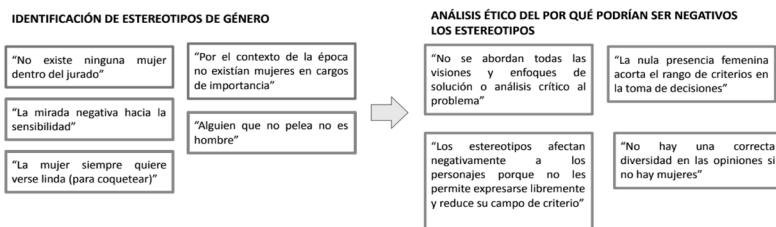


Figura 8. Evidencias de aprendizaje de estudiantes digitalizadas desde la guía de clases.

En la figura 9 se presenta la respuesta de un grupo de estudiantes a la guía de clases. Se observa que identifican la ausencia de mujeres en el jurado y además relatan que se interpreta en forma estereotipada la

razón por la cual una testigo no llevaba puestos sus anteojos cuando debía declarar. En este relato se menciona textualmente: “¿No ha visto nunca una mujer que no se pone las gafas por coquetería?”. Posteriormente, se señala en la respuesta que los estereotipos afectan negativamente a los personajes, porque no les permiten expresarse libremente y reducen su campo de criterio. Los otros estereotipos que mencionan no son de género, y esto puede deberse a un error de tipo didáctico por parte del equipo docente al definir previamente de forma incompleta los estereotipos de género.

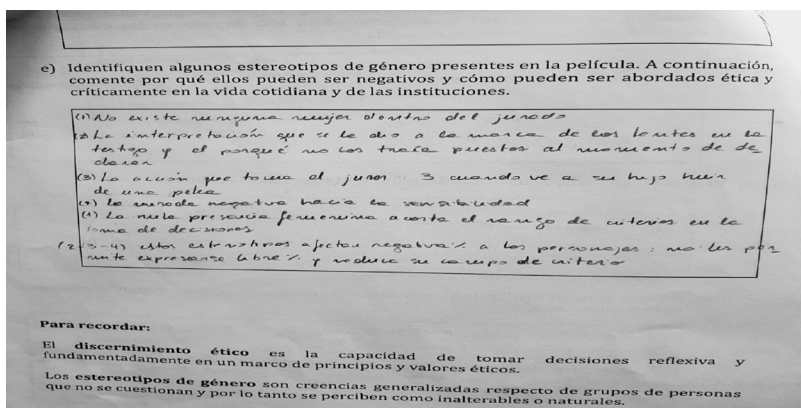


Figura 9. Respuesta de un grupo de estudiantes a la actividad realizada en clases que analizaba la película *12 hombres en pugna*. Fuente: Elaboración de un grupo de estudiantes del curso.

En la figura 10 se observa una lámina que un grupo de estudiantes utiliza para la presentación oral de su evaluación. En ella se identifica estereotipos de género de la película *Wall-E*. Esta evidencia de aprendizaje corresponde a un nivel de logro en la categoría “logrado”. Destaca que la identificación va más allá de lo evidente, y relacionan aspectos específicos de “ser hombre” y “ser mujer” que, según Fernández (2008), el sistema patriarcal ha atribuido a cada uno de los sexos.



Figura 10. Presentación de un grupo de estudiantes para el control 2. Nivel logrado.

Fuente: Elaboración de un grupo de estudiantes del curso.

Por otro lado, en la figura 11 la evidencia de aprendizaje de otro grupo de estudiantes muestra cómo su relato describe una situación particular y natural que se da en la especie animal. Se consideró esto como “no logrado”, porque es un análisis más bien superficial de elementos obvios.

## Estereotipos de género

Se pueden observar estereotipos de género en la jerarquía de los leones, donde las leonas van a buscar el alimento para la manada y los leones ejercen como reyes.



Figura 11. Presentación de un grupo de estudiantes para el control 2. Nivel no logrado.

Fuente: Elaboración de un grupo de estudiantes del curso.



En cuanto a la segunda clasificación, los contenidos de cuidado y responsabilidad se evalúan en la tercera evaluación sumativa del curso, junto con el examen final. En la figura 12 se encuentra una lámina de una presentación de un grupo de estudiantes, en la que identifican que el Código de ética de Canadá menciona aspectos relacionados con la perspectiva de género en cuanto a la discriminación en el ámbito laboral, lo que contrasta con el Código de ética del Colegio de Ingenieros de Chile S.G. pues no aparece nada relacionado con el género. En la figura 12, en comparación de lo que se observa en la figura 13, el grupo de estudiantes logra puntualizar aspectos específicos de la perspectiva de género que podrían sugerirse en el Código chileno.

Otros puntos de interés.

Sobre el texto: “La mujer invisible.

Canadá	Chile
Hace mención a la no discriminación con base en la raza religión o sexo, o por motivos de discapacidad, excepto lo que dicten los requisitos específicos del trabajo.	No menciona en sus principios la discriminación por sexo.
No hace mención al porcentaje equitativo de hombres y mujeres en el grupo de trabajo.	No hace mención al porcentaje equitativo de hombres y mujeres en el grupo de trabajo.

Figura 12. Presentación de un grupo de estudiantes para el control 3. Nivel logrado.

Fuente: Elaboración de un grupo de estudiantes del curso.

#### Mejoras al Código de Chile

- Mayor énfasis en sustentabilidad y medio ambiente.
- Añadir una síntesis al inicio de cada título, con el fin de condensar los temas que se tratarán.
- Abarcar los subtemas de forma más organizada, para generar mayor cohesión de los contenidos.
- Incluir temática de género.
- En el punto D.4, los ingenieros deberán obrar en el mejor interés de su mandante y **también** de la comunidad.

Figura 13. Presentación de un grupo de estudiantes para el control 3. Nivel no logrado.

Fuente: Elaboración de un grupo de estudiantes del curso.

Respecto del examen del curso, en una pregunta se les pedía a los y las estudiantes redactar deberes para proponer al Código de ética del Colegio de Ingenieros de Chile A.G., considerando la perspectiva de género. En la figura 14 se evidencia cómo una estudiante logra identificar principios en un artículo de Vázquez (2014) y aplicarlos a su redacción de deberes, mostrando una reflexión profunda en cuanto a los principios (dimensión normativa) y cómo estos pueden materializarse en una dimensión deontológica. En contraste con lo anterior, en la figura 15 se presentan los deberes propuestos por otro estudiante en su examen, mostrando un análisis menos complejo, con bajo nivel de problematización y una aplicación más bien lineal al ámbito deontológico de los principios propuestos por la autora en el texto.

Por último, para el contenido referente al uso de lenguaje neutro e inclusivo no se capturan evidencias escritas del aprendizaje de las y los estudiantes en forma sistemática en la ayudantía realizada. No obstante, en el examen del curso se observó que, al responder la pregunta relacionada con la perspectiva de género, los y las estudiantes usaban un lenguaje que incluía a las mujeres en su discurso, mientras que no lo hacían en las otras preguntas. Igualmente llama la atención que ello ocurre más claramente al momento de desarrollar la pregunta respectiva a la inclusión de la perspectiva de género. Esto dejaría entrever que, al adquirir conciencia respecto de una costumbre sobre cómo nos referimos a las personas, hay un cuidado mayor por modificar dicha costumbre, instalando otra forma que puede, a su vez, llegar a conformarse como una nueva costumbre, esta vez más inclusiva y reconocedora de la diversidad.

**Deberes propuestos:**

1. Los/as ingenieros/as deberán incluir activamente la participación tanto de mujeres como de hombres durante todo el proceso investigativo (como sujetos de ella o como investigadores/as), evitando caer en sesgos para proporcionar igualdad de oportunidades.
2. Los/as ingenieros/as deben evitar situaciones que impliquen maleficencia o desequilibrio a sujetos expuestos a la investigación en materia de género, como por ejemplo, silenciar problemas, experiencias y necesidades de voces minoritarias.
3. Los/as ingenieros/as deben comprender y considerar todas las dimensiones que atañen el contexto de las personas y de la comunidad con la cual se están desenvolviendo de forma profesional. Con esto, incluir factores políticos, culturales, sociales, económicos, y el género.
4. Los/as ingenieros/as deben considerar la dimensión de género en materia de inclusión profesional para evitar desigualdad e inequidad entre pares.

Figura 14. Evidencia de aprendizaje de una estudiante en el examen del curso.

**Deberes propuestos:**

1. La persona ingeniera debe ejercer teniendo en cuenta la perspectiva de género en la realización de un proyecto.
2. La persona ingeniera debe respetar activamente la inclusión de género, para así mantener una buena relación con sus colegas.
3. La persona ingeniera debe mantener informado a su mandante si una acción o proyecto puede afectar negativamente a un género.
4. La persona ingeniera es responsable de asegurar el respeto a cualquier miembro de la comunidad, independiente de su género, raza, etnia, entre otros.

Figura 15. Evidencia de aprendizaje de una estudiante en el examen del curso.

## Apreciaciones de estudiantes

En cuanto a las opiniones de los y las estudiantes en las instancias de evaluación docente, la valoración que ellos y ellas hacen del curso, y de la incorporación de la perspectiva de género en particular, es positiva. Señalan que es un “Muy buen curso, se crean espacios de opinión con respecto a diversas temáticas relacionadas a la ciencia y la ingeniería, en especial de género, todo con mucho respeto”, y que “Me gustó la forma en que varios de los compañeros aprendieron de temas de género por este trabajo y como muchos sacaron buenas experiencias de haber presentado al final del ramo”. Este último estudiante también menciona que “Si bien uno de los puntos que me gustó del curso fue la forma en que se trabajó en temas de género, en algunas materias se sintió incluido con calzador. Solo un par, en la mayoría no (...)”, comentario que plantea un desafío para el equipo docente, de modo de incorporar las temáticas y contenidos en forma armónica y que no se sienta antojadiza ni forzada. En la misma línea, otro estudiante responde que “En general siento que la incorporación de la perspectiva de género estuvo muy forzada en la primera parte del curso; en mi opinión, faltó ser más orgánico, ya que no se nos introducía de una forma amena. Por otro lado, en la segunda parte encaja muy bien, sobre todo el texto de Rosa Vázquez, ya que incorpora una perspectiva nueva y necesaria a la hora de integrar un estudio libre de sesgos”.

La nube de palabras de la figura 16 sintetiza las apreciaciones de los y las estudiantes, destacando que en el curso aprendieron sobre la invisibilización de la mujer en la Ingeniería y particularmente en los códigos de ética. Con esta conciencia, señalan la importancia de la reflexión y el cuestionamiento para impulsar la igualdad de género.



Figura 16. Nube de palabras a partir de una pregunta de evaluación del curso en cuanto a la perspectiva de género y su relación con la ética.

## Conclusiones

De la experiencia de innovación docente expuesta, en la que el equipo se propone transversalizar la perspectiva de género en el curso de Ética profesional de la Ingeniería, se obtiene como primera conclusión que para transversalizar cualquier temática y, más aún, una competencia, como es el caso de ampliar la mirada hacia una perspectiva inclusiva respecto del género, se hace necesario invertir recursos de tiempo específicos para la planificación, el diseño y la constante reflexión sobre la propia práctica docente. No basta con agregar contenidos inconexos entre sí o, bien, hacer unas cuantas clases en las cuales se revisen estos contenidos, sino que debe planificarse cada una de las actividades considerando la perspectiva que se quiere transversalizar. Un punto adicional es que, en el caso de esta experiencia, la profesora y el profesor estaban implicados en primera persona en el rediseño del curso y la transversalización de una competencia como la trabajada, lo que reduce las dificultades de coordinación que puedan enfrentarse en un contexto diferente, como el de cursos que tienen muchas secciones y equipos docentes más numerosos.

Sumado a lo anterior, para transversalizar una competencia es fundamental que esta se presente en términos de indicadores de evaluación específicos y graduales, que permitan recoger evidencias de aprendizaje también específicas y graduales en los y las estudiantes. De esta manera se puede situar a la o el estudiante en niveles de la competencia de acuerdo con los indicadores de evaluación que cumple, y que así la información obtenida pueda contribuir a la toma de decisiones en la enseñanza de los contenidos. En cuanto a los contenidos, es preciso definir y acotar con claridad cuáles serán de interés, pues, con una temática amplia como la de género, es fácil querer abarcar más de lo que realmente es posible en las condiciones contextuales de un curso semestral.

En esta experiencia, el equipo docente tenía creencias y supuestos respecto del grado de conocimiento de los y las estudiantes acerca de la perspectiva de género. Sin embargo, es relevante sistematizar el conocimiento previo en una evaluación diagnóstica que recoja evidencias de aprendizaje acerca de la competencia que se quiere transversalizar; de esta manera, puede planificarse la enseñanza teniendo en consideración dichos conocimientos, pudiendo adaptarla o modificarla de ser el caso.

### **Proyecciones y mejoras**

En las próximas realizaciones de la asignatura se proyecta mejorar continuamente en la transversalización de la perspectiva de género, incorporando los hallazgos y reflexiones a partir de la experiencia aquí expuesta. Por ejemplo, se plantea rediseñar “La historia de Marlene”, para aislar la variable de género e identificar potenciales sesgos y estereotipos en las y los estudiantes.

Con los resultados obtenidos de algunas iteraciones del curso, se planea diseñar un curso en modalidad *b-learning* de Ética profesional de la Ingeniería, que incorpore la perspectiva de género.

Por último, el equipo docente se propone confeccionar un abanico de temas y contenidos pertinentes, que sean susceptibles de ser transversalizados en la Ética profesional de la Ingeniería y la Ciencia, para incorporarlos progresivamente tanto a las actividades de clases y discusiones de curso como a la formación ética propiamente tal.

## **Agradecimientos**

A Josefina Moreno, asistente de implementación del Proyecto de Innovación, por su disposición al trabajo y su entusiasmo con la perspectiva de género. A Eduardo Hurtado, profesor auxiliar del curso, por su dedicación a las labores de coordinación. También a Claudia Rodríguez Seeger, coordinadora de ETHICS de la FCFM, por apoyar con convicción este proyecto. De igual forma, agradecemos a Debora De Fina y a Erika Fuenzalida, ambas asesoras expertas y docentes de ETHICS de la FCFM, por su solidaridad con el conocimiento y la actitud de diálogo al reflexionar críticamente sobre el tema de este estudio. A Darinka Radovic, subdirectora de la Dirección de Diversidad y Género (DDG) de la FCFM, por poner a disposición su conocimiento bibliográfico y su actitud abierta y flexible a la coconstrucción a través del diálogo y el consenso. Finalmente, al Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A2IC, FCFM, UChile) por apoyar la ejecución del proyecto “Una introducción transversal de la perspectiva de género en el curso EH2202” y con ello darnos la oportunidad de visibilizar las innovaciones que regularmente hacemos en los cursos de ETHICS.

## Referencias

- Cortina, A. (2009). *Ciudadanos del mundo. Hacia una teoría de la ciudadanía*. Madrid: Alianza Editorial.
- Criado, C. (2020). *La mujer invisible*. Seix Barral: Barcelona.
- Fernández Rius, L. (2008). Género y ciencia: ¿paridad es equidad? *ARBOR: ciencia, pensamiento y cultura*, CLXXXIV (733), 817-826.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- Lumet, S. (Dir.). (1957). *12 hombres en pugna* [Película]. Metro-Goldwyn-Mayer.
- Merino Pareja, R. (2020). Formación profesional y género: desigualdades que persisten, algunos cambios y debates pendientes. *Revista de Sociología de la Educación*, 13(3), 305-307.
- Vázquez, R. (2014). Investigación, género y ciencia: una triada necesaria para el cambio. *FQS: Forum Qualitative Social Research*, 15(2), art. 10.



## **Diseño de la competencia genérica de igualdad de género y no discriminación arbitraria en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile**

Rosa Uribe Martínez<sup>1</sup>, Valentina Medel Ziebrecht<sup>2</sup>

### **Introducción**

La Universidad de Chile es una institución de educación superior estatal, de carácter nacional y pública. Promueve un alto nivel de exigencia, el desarrollo de una ciudadanía crítica, inspirada en valores democráticos, con conciencia social y responsabilidad ética, reconociendo como parte de su misión la atención de los problemas y necesidades del país. Para la Universidad de Chile el currículum da cuenta de una manera de concebir, comprender y proyectar la formación de personas, acorde con las necesidades y desafíos de la sociedad y la identidad institucional. Según las definiciones estratégicas y reglamentarias institucionales, el currículum puede entenderse como “un proceso de construcción, negociación y selección de saberes, identidades, representaciones y

---

<sup>1</sup> Magíster en Ciencias de la Educación, con mención en Currículum. Coordinadora del Área de Gestión Curricular, Subdirección de Gestión Docente, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Socióloga. Coordinadora de institucionalización y transversalización de género de la Dirección de Diversidad y Género, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

realizaciones profesionales y disciplinares, expresados en un conjunto de habilitaciones (saberes y competencias) intencionadas, significadas, organizadas y administradas en un itinerario de formación, orientado al logro de un perfil de referencia (egreso) que constituye a la vez un compromiso y una promesa ante la sociedad” (Modelo Educativo, 2020).

Estas promesas son comprometidas en un perfil de egreso que contempla competencias específicas y genéricas, como declaraciones que orientan el proceso formativo. Para el propósito de este escrito centraremos la comprensión sobre las competencias genéricas, elemento curricular que se declara en el modelo educativo, tal como sigue:

Competencias genéricas: relacionadas con fines considerados importantes para múltiples desempeños disciplinares y profesionales. Son, por tanto, multifuncionales y transversales a diferentes ámbitos sociales, no solo al académico y al profesional, sino también al ámbito de la vida personal y ciudadana y al de las relaciones interpersonales. (Modelo Educativo, 2020)

Al hacer algo de historia, podríamos recordar que en los años 2000-2003 se lanzaron los proyectos Tuning en Europa y América Latina; ambos desarrollaron perfiles profesionales en términos de competencias genéricas y específicas a cada área de estudios. El Informe Tuning concluyó que las competencias no son innatas ni tampoco predeterminadas; todas las personas tienen la posibilidad de ser desarrolladas en capacidades, habilidades y desempeños. Asimismo, se declara que, si se logra un buen diseño de competencias, la entidad educacional puede orientar mejor la educación del estudiante y la calidad de los programas educativos.

En consecuencia con lo anterior, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) los departamentos de las carreras y licenciaturas han desarrollado, durante los últimos años, un trabajo de revisión exhaustivo y reflexivo para el rediseño de las mallas curriculares, que pasaron de carreras de seis años a carreras a 5,5 años en el contexto del proyecto 2030 y rediseño de las licenciaturas terminales de la FCFM.

Dicha propuesta permitió además incluir las competencias genéricas en los perfiles de egreso y en los programas de los cursos que declaran contribuir de manera transversal en las mallas curriculares, así como de manera co-curricular para apoyar al estudiante en el desarrollo de los desempeños profesionales.

En los últimos años, hemos avanzado hacia un currículum dinámico, inclusivo, equitativo, diverso y libre de todo tipo de discriminaciones, como condición indispensable para la formación de nuestros y nuestras estudiantes. Podemos dar cuenta de lo dinámico que ha sido nuestro modelo educativo al presentar los avances en relación con el compromiso que asume nuestra institución de transformarse en un espacio educativo más inclusivo y situado. Es así como, desde 2010 (ver figura 1), el modelo educativo entrega orientaciones en relación con las competencias genéricas y principios basados en lo valórico. Asimismo, durante 2018 se presentan principios explícitos relacionados con la formación integral, equidad, inclusión, entre otras. Los principios impactan en la intencionalidad de las competencias genéricas. Durante 2020 la Universidad de Chile, en consonancia con su *ethos* institucional y los desafíos que plantea el contexto, orientan sus procesos formativos a los principios orientadores. Estos principios se desarrollan de manera transversal en la malla, recursiva y articulada, constituyendo una trama valórica y conceptual de la que emergen los criterios que orientan las prácticas formativas concretas.

Dichos principios orientadores son:

- Formación integral de personas
- Pertinencia educativa
- Equidad e inclusión
- Calidad educativa
- Igualdad de género y no discriminación.

Los perfiles de egreso de las carreras incluyen las competencias genéricas

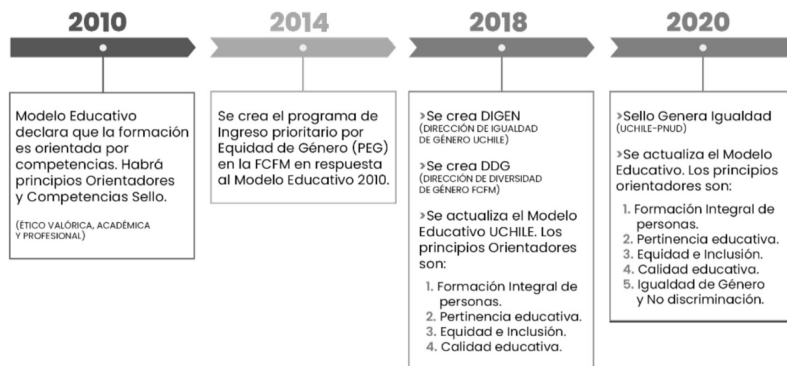


Figura 1: Línea de ajustes al Modelo Educativo, en relación con los principios orientadores que impactan luego en la declaración de competencias genéricas.

Es así, como todos los perfiles de egreso de la Facultad contemplan una lista de competencias genéricas, consensuadas y descritas por comisiones elegidas de los distintos comités técnicos de las carreras (CTD), llegando a ser una propuesta institucional que permite transversalizar el sello de Facultad.

Este artículo tiene como propósito dar cuenta acerca del modelo de trabajo que se implementó en la FCFM para lograr la declaración de la competencia genérica de igualdad de género y no discriminación arbitraria, siguiendo la orientación del Modelo Educativo de la Universidad de Chile.

## Desarrollo

El mayo feminista de 2018 fue un remezón para las universidades del país. Las mujeres organizadas no solo denunciaron situaciones de violencia y acoso sexual, sino que demandaron erradicar la educación

sexista de las aulas universitarias como principal reproductor de las desigualdades sociales entre hombres y mujeres. Es indudable que este hito aceleró los procesos de institucionalización de la igualdad de género en las instituciones de educación superior, implementando mecanismos que permitieran instalar este principio en el quehacer sustantivo de las universidades.

La Universidad de Chile inició un proceso de reflexión profunda. Las unidades académicas comenzaron a levantar procesos para lograr la transversalización del enfoque de género. En este marco, impulsó el diseño del Sello Genera Igualdad, en cooperación con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, con participación de las vicerrectorías y sus distintas unidades y dos facultades piloto: Ciencias Sociales (FACSO) y Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM).

La FCFM ha madurado la reflexión sobre la incorporación de perspectiva de género de manera transversal. En 2014 la Facultad impulsa la creación del Programa de Ingreso Prioritario por Equidad de Género, para aumentar la representación de mujeres en el Plan Común, y el Programa de Equidad de Género en la Academia, para subsanar la baja representación histórica de mujeres en el estamento académico (ver figura 1). En el mismo contexto y con el objetivo de profundizar el análisis de las desigualdades de género en las áreas STEM, impulsa la creación de la Dirección de Diversidad y Género y se instala en la estructura de toma de decisiones de la Facultad, dependiendo directamente de la Decanatura. Con esta sólida estructura y considerando la experiencia adquirida en instalación de acciones afirmativas para el aumento de la representación de mujeres, es que la FCFM decide embarcarse en el proyecto de certificación en estándares de igualdad de género, Sello Genera Igualdad.

Considerando la metodología para la certificación del Sello Genera Igualdad impulsado por la Dirección de Igualdad de Género de la Universidad de Chile, cuyo objetivo es transversalizar la perspectiva de género de la Universidad a través de la implementación de estándares, metas e indicadores para ser cumplidos desde las vicerrectorías y dos

facultades piloto, se definieron las siguientes dimensiones concordantes con el quehacer sustantivo de las instituciones de educación superior:

- Formación, docencia y aprendizaje.
- Investigación, innovación, desarrollo y creación artística.
- Comunicaciones, extensión y vinculación con el medio.
- Participación y representación en la academia.
- Género y trabajo.
- Corresponsabilidad social en el cuidado.
- Acoso sexual, violencia de género y discriminación arbitraria.
- Institucionalización de género.

La Universidad de Chile, a través de la Dirección de Pregrado y en el marco de la primera dimensión “Formación, docencia y aprendizaje”, actualizó el modelo educativo integrando una nueva competencia sello “Compromiso con la igualdad de género y no discriminación arbitraria”.

En este contexto, la Universidad en su afán de apoyar el principio declarado en el ajuste al modelo educativo 2020, llega a establecer principios orientadores para el proceso de enseñanza- aprendizaje con perspectiva de género, sobre la base de la “noción de igualdad de género sustantiva, es decir, aquella que busca que las mujeres cuenten con las mismas oportunidades y capacidades desde el primer momento y que dispongan de un entorno estructural que les permita desarrollar sus potencialidades y conseguir igualdad de resultados” (Actualización Modelo Educativo, 2020). Como se señala en el documento del Modelo Educativo UChile, este principio se debe ver reflejado en tres dimensiones: *en las interacciones en los procesos formativos*, en las que debiera primar el desarrollo de prácticas pedagógicas igualitarias, democráticas y justas; *en los contenidos de la formación*, es decir, en el modo en que se construye el conocimiento y las disciplinas, y, finalmente, *en la proyección de la formación universitaria* en tanto formación de personas y profesionales.

Considerando estos ajustes es que, en el marco del proceso de certificación del Sello Genera Igualdad, la FCFM define como meta el diseño y aprobación de una competencia genérica de igualdad de género y no discriminación arbitraria. Para dicho trabajo se siguió un modelo definido por el Área de Gestión Curricular (AGC) de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, área que depende de la Subdirección de Escuela, responsable el diseño de perfiles de egreso, mallas curriculares y matrices de tributación.

Desde 2014 se viene implementado un modelo de trabajo para levantar la descripción y declaración de las competencias genéricas.

Con ese propósito, se cuenta con distintas áreas a cargo de las competencias genéricas, de modo de trabajar su instalación e implementación en los programas de cursos y en las aulas, respectivamente. Para ello se cuenta con el siguiente modelo:

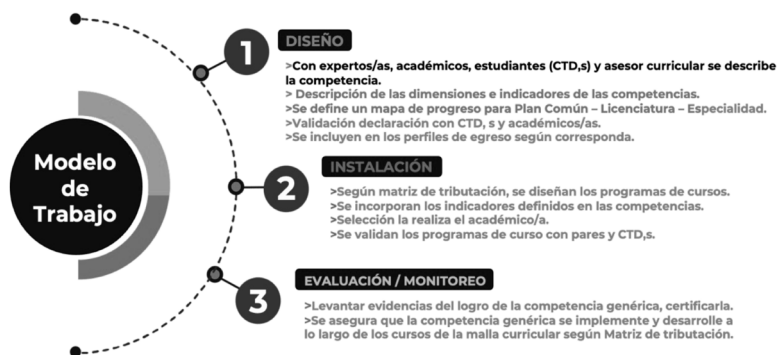


Figura 2: Modelo de trabajo competencias genéricas.

Considerando el modelo anterior, se logra instalar en la Facultad un trabajo sistemático relacionado con la diversidad e igualdad de género, es decir, la institución se hace responsable del desarrollo de esta.

Para iniciar un proceso de socialización y educación de los términos asociados al tema, en primera instancia la Dirección de Diversidad y Género llevó a cabo una revisión de experiencias, a nivel nacional e internacional, sobre la incorporación de la perspectiva de género en el currículum universitario en las áreas STEM. Para esto se revisaron las misiones institucionales de 17 casas de estudios destacadas por su trayectoria en estas disciplinas, tales como MIT, KTH, Chalmers, University of Stuttgart, entre otras. Y las misiones de algunas facultades de ingeniería, tales como la Facultad de Ingeniería de la UNAM, de la Universidad de los Andes, en Colombia, del Imperial College of London, de Oxford, de Harvard, de Carnegie Mellon, Stanford, Cornell, entre otras. A partir de esta revisión se pudo identificar al menos cuatro formas de incorporación de la perspectiva de género en la formación universitaria:

- Currículum inclusivo: se identificaron prácticas que apuntan a la generación de aprendizajes a través de experiencias significativas o aprendizaje basado en proyectos. Esta manera de incorporar la perspectiva de género en el currículum permite incluir diversos intereses de grupos y personas mediante la solución de problemas concretos.
- Formación general: se identificaron instancias de inducción en género y diversidad en cursos a nivel universidad.
- Currículum enriquecido: se identificó la implementación de cursos en áreas STEM la que la disciplina incorpora enfoque de género.
- Formación: se identificó perspectiva de género incorporada en los perfiles de egreso y planes de estudio de las disciplinas STEM.

Para poner en perspectiva esta exploración se realizó un conversatorio dirigido principalmente a los Comités Técnicos Docentes



(CTD)<sup>3</sup> de cada departamento de la Facultad, con el fin de contextualizar la elaboración de la nueva competencia genérica y hacerla pertinente y situada a los ajustes del Modelo Educativo UChile, marcando un hito en Facultad, al iniciar el trabajo de diseño de la competencia con perspectiva de género en la FCFM.

Para la etapa de diseño de la competencia genérica de igualdad de género y no discriminación arbitraria, se conformó un equipo de trabajo con representantes del estamento académico seleccionado por cada CTD de los 13 departamentos de la FCFM y dirigido por asesoras del Área de Gestión Curricular (AGC) y de la Dirección de Diversidad y Género (DDG).

Una vez formada y reunida la comisión, en la primera sesión se realizó un análisis FODA con el fin de establecer una línea base en relación con la instalación de la competencia genérica. Este análisis concluyó que existía el interés de incorporar dicha competencia por parte de múltiples actores, estableciendo la necesidad de avanzar en esa línea. Sin embargo, para la instalación de la competencia se reconoció como debilidad la falta de información respecto del tema y los sesgos inconscientes de género presentes en la comunidad. A partir de lo anterior, en la sesión siguiente se estableció un marco conceptual general sobre igualdad de género y discriminación arbitraria, a partir de definiciones del marco internacional que ofrece la Organización de Naciones Unidas (ONU). Con dicho marco fue posible consensuar los conceptos clave para la construcción de la nueva competencia, mediante el acuerdo de las personas de la comisión respecto de cómo la Facultad entiende el género como categoría de análisis y el marco general de la no discriminación arbitraria.

Es así como, a partir de conceptos claves la DDG junto al AGC, levantan una primera descripción de la competencia, la que fue socializada y discutida por las personas de la comisión.

---

<sup>3</sup> Los Comités Técnicos Docentes están conformados por académicos jornada completa y parcial, además de uno o dos representantes de los estudiantes. Preside el comité el jefe docente.

Para obtener el consenso se validó la propuesta de la comisión. Dicha instancia permitió la discusión acerca de los criterios de pertinencia y coherencia de la propuesta en relación con el sello Facultad y Universidad de Chile. Cabe mencionar que, además de la descripción de la competencia, se levantaron las dimensiones e indicadores de logro. Estos últimos serán instalados en los programas de cursos que tributarán a la competencia.

A continuación, se presenta la declaración de la competencia, diseñada y legitimada por la comunidad.

### **Competencia genérica**

Igualdad de Género y no discriminación arbitraria para la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

#### **Declaración de la competencia**

Demostrar un comportamiento basado en la igualdad de género y no discriminación arbitraria en la toma de decisiones, en la interacción con otras personas y en el ejercicio disciplinar y profesional, a fin de ser protagonistas en la construcción de una sociedad más justa e igualitaria.

Para el logro de dicha propuesta se proponen las siguientes dimensiones e indicadores de logro.

Dimensión	Indicador de logro
1. Igualdad de género y no discriminación arbitraria.	1.1 Valora la diversidad de ideas, visiones y contextos de vida de las personas con las que interactúa.
	1.2 Toma conciencia de estereotipos de género y discriminación arbitraria, haciéndose responsable de generar un ambiente de igualdad y corresponsabilidad social en el cuidado.
	1.3 Actúa con respeto (no discriminación) hacia las personas, sin hacer distinción por sexo, género, identidad de género, orientación sexual, expresión de género, religión, etnia, nacionalidad, procedencia, nivel socioeconómico, disciplina, entre otros.
	1.4 Expresa sus ideas, de forma oral y escrita, en un lenguaje neutro de género y respetuoso de la identidad de género.
	1.5 Actúa, sin sesgos de género, al identificar y asumir distintos roles dentro del equipo de trabajo (es decir que interactúa sin aplicar estereotipos de género).

2. Análisis y soluciones considerando la variable género.	2.1 Aplica la perspectiva de género en su disciplina, considerando herramientas de análisis de género.
	2.2 Genera soluciones considerando la evaluación de impacto de la variable género.

La propuesta fue presentada a cada CTD por las personas asignadas por el departamento y, finalmente, fue aprobada por representantes en el Consejo de Escuela de Ingeniería y Ciencias<sup>4</sup>. Para la declaración se siguió un protocolo de trabajo de diseño de competencias propuesto por el AGC. Cabe destacar que la propuesta es pertinente con los ajustes del modelo educativo de UChile 2020, en relación con la incorporación de perspectiva de género, las interacciones, proyección y contenidos.

## Resultados

Como resultado, se logró levantar una descripción de la competencia de Igualdad de Género y No Discriminación Arbitraria, de ello se puede destacar lo siguiente:

1. Los perfiles de egreso de las distintas carreras podrán incorporar la competencia en su declaración.
2. La propuesta supone un delineamiento curricular, es decir, permitirá instalar los indicadores de logro en los programas de curso; asimismo, supone el diseño de metodologías y evaluaciones que habiliten al cuerpo docente en estas temáticas, logrando un alineamiento curricular en la implementación.

---

<sup>4</sup> El Consejo Escuela esta conformado por los Jefes Docentes de cada carrera de pregrado y licenciaturas terminales, además de los/as Subdirecciones, preside el Consejo el/la Director/a de Escuela.

3. Lo anterior supone además un equipo experto en la temática, de manera permanente, como apoyo y/o acompañamiento docente, para contar con un set de instrumentos elaborados exclusivamente para la implementación en el aula de la competencia.
4. La FCFM logra incorporar un principio del Modelo Educativo como competencia genérica. Ello nos permite responder a una necesidad institucional, por incluir un sello de igualdad de género en sus facultades.
5. Los resultados y experiencias de este trabajo permitirán un proceso de asesoramiento a otras unidades académicas de la Universidad, en el marco del proceso de certificación en estándares de igualdad Sello Genera Igualdad, y hará posible un trabajo colaborativo con la Dirección de Pregrado central, en miras hacia un piloto de implementación de la competencia sello UChile.

Por último, uno de los resultados más significativos es la incorporación de una visión sobre la temática como producto de un trabajo colaborativo entre equipos docentes interdisciplinarios, estudiantes, equipo de expertas en la temática y asesoría curricular. Asimismo, se vuelve significativo el acompañamiento de las autoridades representativas de Facultad.

## **Conclusiones y proyecciones**

La principal reflexión que surge a partir de la experiencia curricular que se ha descrito en el presente artículo dice relación con la necesidad de una formación docente en temáticas de género. Para dar inicio al trabajo descrito se debió socializar un marco teórico sobre igualdad de género y no discriminación arbitraria.

El cuerpo docente logra legitimar el proceso de diseño de dicha competencia cuando este se hace sobre la base de un marco político y teórico, lo que facilita su instalación y la implementación de los indicadores declarados.

El desafío de incorporación de la perspectiva de género y no discriminación arbitraria supone innovar en su implementación, permitiendo el desarrollo de actividades curriculares y co- curriculares, entendiendo que la formación y el aprendizaje no se desarrolla solo en el aula, sino en las interacciones en la comunidad triestamental.

El proceso de implementación de competencia genérica permitirá además institucionalizar iniciativas de igualdad de género y no discriminación que se llevan a cabo en la FCFM, con el fin de incorporarlas como parte del proceso de formación y docencia. Dentro de estas iniciativas podemos considerar los procesos de inducción en igualdad de género y no discriminación a estudiantes de primer año, inducción para el estamento académico, iniciativas de perspectiva de género en las prácticas educativas y la implementación de cursos en los que se aborde el género como categoría de análisis en las disciplinas de Facultad, entre otras.

Esta forma de trabajo permitió poner en marcha una cultura de revisión continua de la propuesta formativa que las carreras y licenciaturas ofrecen a sus estudiantes, y que se ha validado y legitimado entre el cuerpo académico de la Facultad.

Por último, incorporar la perspectiva de género en las competencias genéricas de Facultad no hubiera sido posible sin el proceso de institucionalización de la igualdad de género que se ha llevado a cabo en la FCFM, a través de la instalación de mecanismos, planes, políticas y acciones afirmativas para aumentar la representación de mujeres y diversidades. El proceso de reflexión e instalación de la importancia del cambio cultural que nos lleve a procesos más justos y equitativos en la estructura de toma de decisiones es posible no sólo a través de voluntad política, sino con un convencimiento profundo transversal de los estamentos que conforman nuestra comunidad y su trabajo colaborativo, cuestión indispensable para el proceso de implementación de esta competencia genérica que se llevará a cabo en los próximos dos años.

## Referencias

- Universidad de Chile. (2020). *Modelo Educativo*. Santiago: Universidad de Chile.
- Hawes, G. (2010). *Del perfil de egreso a la malla curricular. Propuesta general metodológica para el diseño del plan de formación profesional universitaria*. Santiago: Documento de Universidad de Chile.
- Jerez, O. (2011). Los resultados de aprendizaje en la educación superior por competencias.
- Zabalza, M. A. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3).
- Uribe, R. y Zepeda, S. (2019). Evaluación curricular en la formación de pregrado en la FCFM.





## La formación ética canalizada mediante la tecnología. Experiencia y resultados preliminares del uso de la herramienta web *Ethicapp*

Pablo Ramírez Rivas<sup>1</sup>, Sebastián Guerrero<sup>2</sup>, Josefa Cerda Maureira<sup>3</sup>,  
Juan Pedro Ross<sup>4</sup>, Gerardo Flores Mandeville<sup>5</sup>

### Introducción

La formación ética acarrea consigo una serie de desafíos de distinta naturaleza y orden: posicionarse respecto de si es “enseñable” la ética, la definición de qué es la ética y de qué es la formación ética, cómo evaluar resultados de esa formación en el caso de que sea posible, acordar valores y principios éticos básicos en una comunidad plural, entre otros. Estas dificultades epistemológicas, terminológicas y conceptuales, procedimentales, pedagógicas y didácticas acompañan a la formación ética desde hace ya algunos años, pero se agudizan en

---

<sup>1</sup> Doctor en Filosofía, profesor y miembro de la Unidad de Ética de ETHICS, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Ingeniero civil en Biotecnología y licenciado en Ciencias de la Ingeniería Química, Universidad de Chile. Profesor y miembro de la Unidad de Ética de ETHICS, Universidad de Chile.

<sup>3</sup> Profesora de Matemática e Ingeniera Civil Industrial, Coordinadora Ejecutiva Unidad de Ética. Docente de ETHICS.

<sup>4</sup> Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Matemáticas Aplicadas, Universidad de Chile. Ingeniero Analítica de Datos, Subdirección de Gestión Docente de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

<sup>5</sup> Licenciado Ciencias de la Ingeniería, mención Biotecnología, candidato a Magíster en Ciencias de la ingeniería, mención Química. Ayudante de la Unidad de Ética del área ETHICS, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

el contexto que hemos enfrentado en los dos últimos: virtualización de la docencia como consecuencia de la pandemia y, luego, una vuelta a la presencialidad que ha requerido una serie de esfuerzos personales, profesionales e institucionales por parte de todas las personas involucradas. Es precisamente en este contexto que la Escuela de Ingeniería y Ciencias (EIC) crea la Unidad de Ética al interior del Área de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y las Ciencias (ETHICS), con el fin de enfrentar esta complejidad de manera especializada y focalizada.

Si bien en este artículo no responderemos a todas esas interrogantes, ellas sirven de marco problemático que hace patente tensiones y desafíos para las instituciones, equipos docentes y unidades especializadas que pretenden garantizar una formación de calidad, integral y significativa para el estudiantado, y cuyo resultado final sean profesionales y científicos altamente capacitados, con la capacidad de discernir en dirección de una conducta moralmente irreprochable y con un compromiso con todas aquellas realidades que hoy nos desafían (cambio climático, desarrollo sustentable, pobreza, corrupción, etc.).

A continuación, desarrollaremos la manera en que concebimos en la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la FCFM de la Universidad de Chile la formación ética y cómo la hemos canalizado mediante el uso de una herramienta web —*EthicApp*— en el trabajo con dilemas éticos. Mostraremos también el diseño instruccional de la actividad y los resultados preliminares de su aplicación. Finalmente, expondremos las potencialidades del enfoque y del uso de la herramienta web que permitió trabajar en la implementación de la competencia ética en contextos masivos, en un contexto tanto virtual como presencial.

### ¿Cómo concebimos la formación ética?

La manera de concebir la formación ética depende de lo que entendamos por ética. Ésta no consiste sólo en enseñar una “lista” de buenas o malas acciones, como tampoco en un adoctrinamiento o

disciplinamiento. Más bien, consiste en la capacidad de fundamentar de forma razonada y razonable el propio actuar y el actuar profesional, en particular en un marco de principios y valores con vocación de universalidad por estar ampliamente aceptados (Ramírez Rivas, 2012). Dicha fundamentación, además, debiera orientar las decisiones que toman las personas. De esta manera, la formación ética consiste en formar la capacidad crítica para realizar un discernimiento ético que pueda ser expuesto ante otras personas, y que contenga un grado de coherencia interna (es decir, que sea un *razonamiento*) y externa (*i.e.* que se oriente por esos principios y valores aceptados y que pueda ser compartida razonablemente con otras personas). Todo ello en la pretensión de que lo que se expresa razonablemente moldea la conducta de la persona, es decir, que una persona formada éticamente debe ser capaz de fundamentar el propio actuar, así como de evaluar situaciones de la vida, articulando dicho discurso con un actuar que le sea coherente.

## **El contexto**

A la EIC ingresaron mil estudiantes el año 2022 y un número semejante en los dos años anteriores. Esa masividad es un elemento crítico en la concepción, diseño, ejecución y evaluación del aprendizaje y de las metodologías de aprendizaje y enseñanza aplicados. En Plan Común (cuatro primeros semestres), dicha masividad plantea diversos desafíos, entre los cuales destacamos: estandarización de las acciones, puesto que en el 1<sup>er</sup> semestre de Plan Común cada curso separa a los estudiantes en 9 o 10 secciones de cerca de 100 estudiantes cada una; heterogeneidad de los equipos docentes encargados de cada sección y capacitación de los equipos docentes involucrados (en total, cerca de 60 personas entre profesoras/es, auxiliares y ayudantes); pilotaje de las actividades y herramientas a utilizar y, en los años 2020, 2021 y 2022, asumir el contexto de virtualidad y, luego, eventual hibridez de la docencia; resguardar la participación de cada estudiante, registrar su participación y desarrollo de juicios morales para posteriormente considerarla en la evaluación de la competencia ética, entre otras.

La competencia ética es concebida en la FCFM como la capacidad de discernimiento, es decir, de reflexionar analítica y críticamente sobre el propio actuar y situaciones en las que se desenvuelve una persona para orientar su acción y decisiones, otorgando razones guiadas por los principios y valores éticos involucrados en una acción, considerando sus consecuencias e implicancias. Así siendo, el desarrollo de la competencia en un contexto masivo se vuelve muy dificultoso, puesto que ella requiere del despliegue de una amplia gama de habilidades de distinto tipo: uso de pensamiento crítico, capacidad argumentativa, conocimiento y aplicación de principios y valores éticos, identificación y reconocimiento de implicancias y consecuencias de las acciones en escenarios complejos, además del desarrollo de la conciencia y afección por un compromiso de un actuar moralmente irreprochable.

Se optó por trabajar con la metodología de discusión de casos que manifestaran conflictos y dilemas éticos, dado que se puede realizar en grupo y, también, porque es adecuado para desarrollar la capacidad de elaborar juicios morales razonados, en contacto con otras perspectivas, y de lo cual se pueda obtener alguna evidencia del aprendizaje. El desafío que aún quedaba pendiente era resguardar la participación de las y los estudiantes, así como registrar dicha participación. Sobre esto volveremos en el apartado sobre la herramienta web utilizada para hacerse cargo de estas dos últimas dificultades señaladas.

El curso en el que se realizó la experiencia en el primer semestre de plan común; son estudiantes de primer año y las acciones formativas en ética responden al progreso de la competencia declarada<sup>6</sup>, la cual es evaluada en un primer hito evaluativo a fines del cuarto semestre (fines del segundo año de Plan Común).

La población de estudio son 850 estudiantes que corresponden a la cohorte 2021 del programa de Plan Común de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile. El curso se organiza en nueve secciones, de las cuales ocho realizaron la actividad. Quienes hicieron la actividad de

---

<sup>6</sup> Perfil del Egresado, Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile. Recuperado de: <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/pregrado/mallas-curriculares/perfil-del-egresado>

forma completa, respondiendo todas sus etapas, fueron 744 estudiantes, quienes conforman la muestra analizada.

La actividad de la que provienen los datos se realizó de forma virtual y sincrónica por la plataforma Zoom, siendo mediada tanto por docentes como por miembros del equipo docente (profesores/as auxiliares y ayudantes). Los/as docentes de todas las secciones son en total 10, donde siempre hay dos profesores/as por curso. El equipo docente se completa con dos profesores/as auxiliares y un promedio de 3 ayudantes por sección.

### **La metodología: los dilemas morales**

Los dilemas morales son relatos ante los cuales una persona debe elegir entre dos posibles cursos de acción (o de preferencia de postura), siendo que ambos acarrearán consigo una carga positiva (por sus consecuencias, las motivaciones que haya, la adecuación a normas, etc.) y una negativa. Generalmente los dilemas descansan, en lo que respecta a su valoración, en las consecuencias y/o impactos de la decisión que se tome. El relato que contiene el dilema puede ser real o verosímil, sirviendo ambos para la formación ética (Meza Rueda, 2008). Hay diversos modelos de dilemas morales (Ruiz-Cano et al., 2015), pero lo común a todos ellos son los siguientes elementos: 1) contener dos vías de acción y/o dos posturas definidas; 2) cada una de esas vías contiene aspectos y/o consecuencias positivas y negativas; 3) ante el dilema no se puede elegir una vía de acción, es decir, se impone la necesidad de tomar una decisión. Si, además, el dilema es enfrentado de manera individual y también grupal, la riqueza de discusiones y posturas se incrementa, lo que posibilita una más compleja fundamentación de la decisión tomada.

Por otra parte, el trabajo con dilemas se adecua tanto a los requerimientos del contexto como a la herramienta que presentaremos en la siguiente sección. Ello porque pone a las personas ante situaciones reales y/o verosímiles que obligan, por una parte, a decidir y, por otra,

a tener que reflexionar y fundamentar su elección. Ello se adapta a los resultados de aprendizaje esperados para este nivel de desarrollo de la competencia: 1) Identifica y aplica conceptualmente los aspectos de la responsabilidad en un contexto académico y de la vida estudiantil con proyección a uno profesional visibilizando impactos y/o consecuencias, y 2) Identifica los distintos aspectos de la integridad involucrados en la vida estudiantil con proyección a la vida profesional.

El dilema elaborado por la Unidad de Ética para este estudio y que presentamos a continuación es el *Caso Julieta*, que contiene un dilema ético sobre la integridad académica, en particular, sobre la honestidad:

Julieta está becada en sus estudios universitarios. No está decidida aún si desea seguir alguna especialidad científica o de las ingenierías, pero sí está segura de que quiere llegar a ser profesional. Para mantener la beca, debe tener un promedio general de notas de mínimo 5,5. En el último control realizado ella se ve en la posibilidad de copiar una respuesta que fue compartida en el grupo de WhatsApp de su sección. En el momento en que le comentan que esa respuesta está circulando por las redes sociales se ve en una encrucijada, pues de inmediato le vienen a la mente algunas discusiones y debates que siguió e incluso participó en el Foro de un curso el semestre pasado en torno a la integridad académica, la honestidad, las condiciones para rendir evaluaciones en contexto de pandemia, etc.

De este dilema las/os estudiantes deben escoger una postura entre dos caminos posibles, que no pueden ocurrir ambos a la vez y que, por lo tanto, la toma de una postura es obligatoria. Para ello disponen de una escala de valoración que va del 1 al 6, partiendo de la izquierda (1) y terminando en (6) a la derecha, tal como se muestra a continuación:

*Julieta en esta situación a la que se ve enfrentada en el control debiera:*



## La herramienta

Este dilema fue respondido mediante la aplicación web *EthicApp*, una plataforma digital que está siendo desarrollada por un equipo de la Facultad de Economía y Negocios (FEN) de la Universidad de Chile. Dicha aplicación web permite visualizar el caso a discutir y tomar postura respecto del dilema. Además, permite que la/el estudiante responda este dilema tanto de manera individual como grupal, pudiendo dar una justificación escrita en ambas. En la modalidad grupal es posible interactuar en forma anónima entre las/os estudiantes mediante un chat. Todo lo anterior puede ser visto en tiempo real por el equipo docente que ejecuta la actividad, permitiendo mediar el aprendizaje, comentando y retroalimentando oportunamente en contexto de situaciones masivas.

La actividad se desarrolló en tres etapas, tal como se muestra en la figura 1:

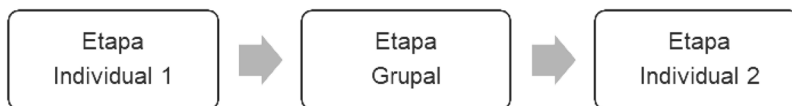


Figura 1. Diseño instruccional de la actividad del Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

Es importante destacar que en la etapa grupal las/os estudiantes fueron agrupadas/os en tríos, donde ninguna/o conocía la identidad de las demás personas del grupo y podían intercambiar ideas a través de un chat. Además, los grupos se conformaron de acuerdo con un criterio

de heterogeneidad que la aplicación permite configurar, reuniendo a las/os estudiantes que respondieron de manera diferente en la Etapa Individual 1. Luego se les pide acordar una sola respuesta (toma de postura) como grupo, lo cual incentiva la discusión de las posturas existentes, pues deben llegar a un acuerdo en la respuesta de esta etapa grupal. Finalmente, en la Etapa Individual 2 nuevamente responden singularmente. Los resultados registrados de la actividad se procesan y analizan a través del lenguaje de programación R y se discuten en el siguiente apartado.

## Los resultados

Ordenando los datos con base en la frecuencia de respuestas de las/os estudiantes, se construye la figura 2, en la que es importante recordar que el valor 1 corresponde a *“Usar la información del grupo de WhatsApp”* y el valor 6 corresponde a *“No usar la información del grupo de WhatsApp”*. Se puede apreciar en la Etapa Individual 1 que un 65% de los/as estudiantes toma la postura de no usar la información de *WhatsApp* (valores 4, 5 y 6). Luego, en la Etapa Grupal, si bien sigue habiendo un porcentaje importante en el valor 5 (23%), hay una agrupación hacia el centro (valores 3 y 4), los que corresponden a las posturas *“moderadas”*, es decir, se interpreta como una visión menos *“profunda”* o *“arraigada”* de su postura. Finalmente, en la Etapa Individual 2 se observa una distribución de frecuencias similares a la etapa grupal.

Podemos observar también la distribución estadística de las preferencias, lo que se puede ver en la figura 3, con formato de diagrama de caja. En la Etapa Individual 1 se observa una dispersión de respuestas inclinada a no usar la información, donde la mediana se encuentra en el valor 4. En cambio, en las etapas Grupal e Individual 2 se observa una dispersión menor, aunque manteniendo la mediana de las preferencias en el valor 4.



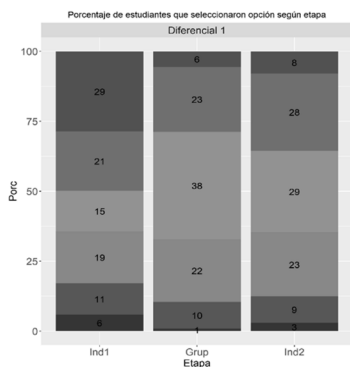


Figura 2. Porcentaje de estudiantes que seleccionaron una opción por etapa. Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

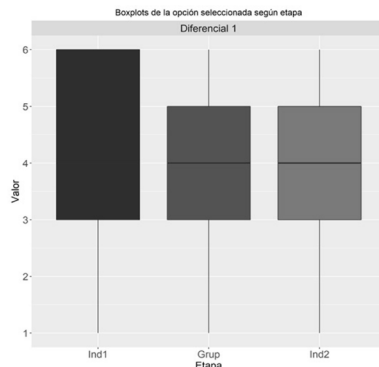


Figura 3. Distribución tipo diagrama de caja de las respuestas de los estudiantes por etapa. Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

Otro punto de interés es visualizar a las/os estudiantes que cambian de postura (pasar de los valores 1, 2 o 3 a 4, 5 o 6; o viceversa) entre las distintas etapas, lo que se puede apreciar en la figura 4. Un 36% cambió de postura al pasar a la Etapa Grupal y un 23% al considerar el inicio y fin de la actividad. Además, en la figura 5 se observa la magnitud de los movimientos en las respuestas, tanto si se mantienen en su postura o cambian. Ahí se puede apreciar que un 30% a 40% de los movimientos son de solo 1 valor en la escala, siendo interesante destacar que, al pasar de la Etapa Grupal a la Etapa Individual 2, un 60% mantiene la postura acordada en la etapa grupal.

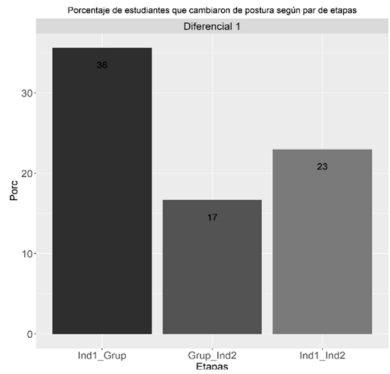


Figura 4. Porcentaje de estudiantes que cambiaron su postura por etapa. Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

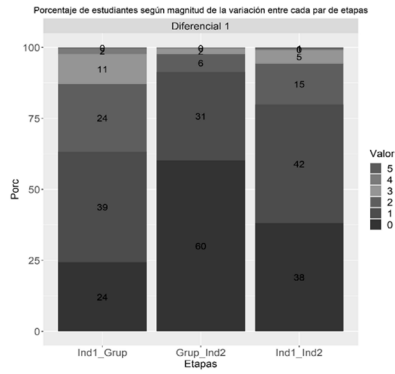


Figura 5. Magnitud de los movimientos de respuestas, porcentaje de frecuencias. Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

Como se mencionó, la aplicación *EthicApp* registra todos los movimientos de los/as estudiantes. Por lo tanto, es posible estudiar el origen y destino de cada uno de estos movimientos, lo que permite apreciar el detalle de cómo se comportaron las posturas y preferencias morales. Esto se puede observar en la figura 6, en la que, por ejemplo, al pasar de la Etapa Individual 1 a la Grupal se aprecia una concentración de respuestas en el valor 4 de personas provenientes de posturas con valor 5 y 6, es decir, existe una moderación de dichas/os estudiantes al consensuar su respuesta en grupo. En la segunda sección de la figura 6 se puede ver un comportamiento similar al observado en la figura 3, en la que existe una concentración de posturas moderadas, tanto en 4 como 3. Si se observa la tercera sección de la figura 6 se observa que un número importante de estudiantes (53%) que partieron en la postura de no usar la información de *WhatsApp* (valores 4, 5 y 6) se mantienen en su postura, concentrados en el valor 5 y 4. Una cantidad no menor de estudiantes (24%) que partieron con una postura de usar la información de *WhatsApp* (valores 1, 2 y 3) la mantienen hasta el final. Esto último puede ser contrastado con las justificaciones de las/os estudiantes que se mantuvieron en dicha postura, para así complementar esta visualización cuantitativa con una más cualitativa.

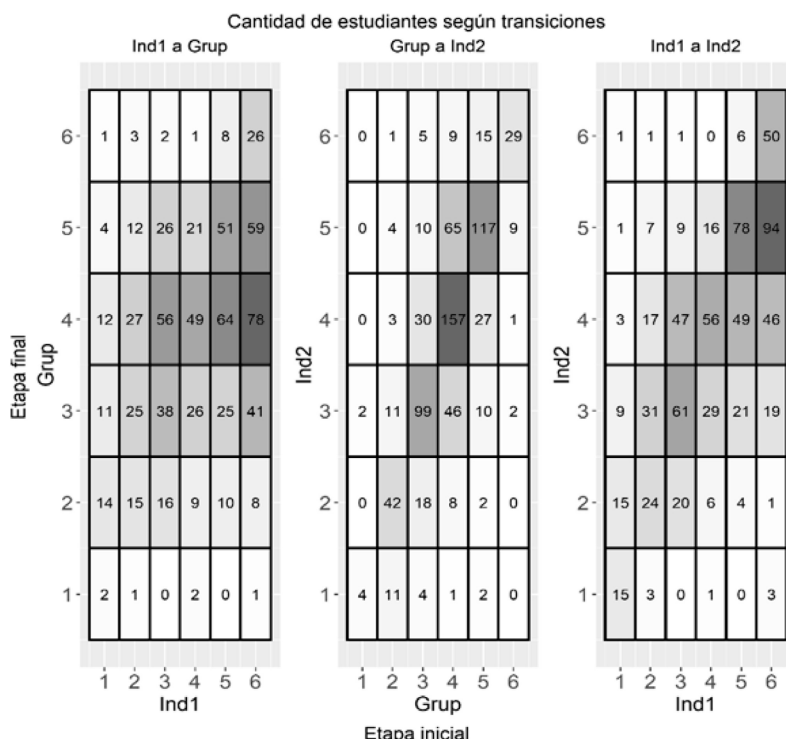


Figura 6. Cantidad de estudiantes que respondieron un valor en específico por etapa, ilustrando los movimientos entre cada cambio de etapa. Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021.

De las/os estudiantes que mantuvieron su postura de usar la información de *WhatsApp* (valores 1, 2 y 3) y que la mantuvieron hasta el final, es posible revisar sus justificaciones en las distintas etapas de la actividad. En dichas justificaciones podemos encontrar distintas líneas argumentativas para sostener su postura. En esta presentación elegimos algunas de ellas utilizando como criterio para dicha selección el grupo de estudiantes que mantuvo su postura de usar la información de *WhatsApp* en las tres etapas que ella contiene; se selecciona también un subconjunto de comentarios que ilustran con mayor claridad argumentativa; debido al gran número de justificaciones,

queda pendiente, para un posterior análisis, especificar el lugar y peso que tienen las justificaciones aquí presentadas en el conjunto total de la muestra.

Ellas consideran dimensiones tales como la situación de carga académica durante la pandemia, los efectos a corto y largo plazo de usar dicha información y perder la beca, y el consecuente impacto económico que tendría para su familia. Esto se puede ver reflejado en las siguientes justificaciones de estudiantes en la tabla 1. Se aprecia que, detrás de una postura que sostiene la posibilidad de cometer un acto deshonesto, hay justificaciones de tipo moral que legitiman dicha decisión; por ejemplo, integrando dimensiones que van más allá del beneficio personal y que consideran el impacto en otras/os con quienes existe una relación de corresponsabilidad. Un asunto que no entra en esta interpretación concierne a la autenticidad de las preferencias expresadas y sus correspondientes justificaciones.

Tabla 1.

*Selección de justificaciones sobre el Caso Julieta, curso CD1100, cohorte 2021*

Etapas	Justificación
Individual 1	A mi parecer, Julieta debería ocupar esta información, ya que el sistema le da menos oportunidades comparado con otros pares, que podrían tener el privilegio de pagar sus estudios, con el mismo sueño de ser profesionales, pero con la oportunidad de echarse un ramo, no mantener ciertas calificaciones altas, y sin la presión de tener que mantener una perfección debido a su situación económica, siendo que en sí, una persona de bajos recursos viene de menos oportunidades en sí desde antes, sacrificar tanto, para perderlo en la pregunta de un control, que probablemente no defina tu conocimiento en la materia, sino en un extracto de ella o sean los nervios que te bloquean, es bastante injusto.

Individual 1	<p>Algunas veces, por no decir la mayoría, los ejercicios propuestos en los controles, que influyen en gran parte en la nota final del semestre, suelen ser rebuscados y aplicados a casos que no son vistos por los estudiantes a la hora de estudiar para estas evaluaciones. Esto, sumado a la ansiedad, estrés, o incluso peores consecuencias relacionadas a la salud mental que puede provocar la carga académica, horarios atenuantes y la presión por las notas y resultados, me hacen pensar que Julieta debería usar la respuesta que fue enviada por <i>WhatsApp</i>, en el caso de que se encuentre en el contexto que acabo de describir (el cual, en realidad, representa el de la mayoría de los estudiantes universitarios). No deja de ser una opción poco ética, pero hay veces que debemos ignorar estos baches y elegir la opción que creemos mejor para nosotros mismos, la cual no tiene por qué dejar de dirigirnos por el buen camino, el que va en busca de un bien mayor. Por todo esto, creo que la decisión final de Julieta debería ser usar la información de <i>WhatsApp</i>.</p>
Grupal	<p>Tenemos opiniones diferentes dentro del grupo, pero creemos que la decisión de Julieta debe ser tomada dependiendo de las circunstancias, como la carga académica, mantención de su beca y preguntas que se hacen en la evaluación con respecto a las que se usan para estudiar y practicar.</p>
Grupal	<p>Con nuestro grupo llegamos a una serie de conclusiones (...), incluso no sabemos si de la beca depende la situación económica de Julieta, que perfectamente podría ser el sustento de su hogar. Llegamos al consenso de que Julieta debe usar la información en una situación muy límite relacionada con su contexto, de otra manera, no le ayuda en nada a su desarrollo personal.</p>
Individual 2	<p>Julieta debería ocupar la información de <i>WhatsApp</i>, pero no copiarla textual, le encontré razón a mis compañeros y ella solo debería guiarse con esa información y juntarla con su conocimiento.</p>
Individual 2	<p>Cambió un poco, sin embargo la ambigüedad de la pregunta sigue haciéndome ruido en la cabeza, todo depende del contexto en el que está Julieta, pero sigo sintiendo que el hecho de tener que recurrir a una beca para estudiar es un argumento válido como para entender que ella necesita tener ese apoyo para estudiar, y si lo pierde sería terrible para su futuro.</p>

## Conclusiones

Los desafíos que plantea la formación ética son variados y complejos. En el caso estudiado, la masividad y la virtualidad de las clases agudiza dicha complejidad, en particular porque la competencia ética implica el desarrollo de habilidades que requieren para su desarrollo y evaluación un acompañamiento más personalizado. La herramienta utilizada nos permite acceder a parte de la evidencia, la cual puede ser usada para distintos propósitos: elaborar un reporte individual para cada estudiante sobre el nivel de desarrollo en el que está; proporcionar a los equipos docentes acceso a información sobre las valoraciones y juicios morales que expresan sus estudiantes, lo que, a su vez, puede ser utilizado para diseñar actividades curriculares que fortalezcan las debilidades identificadas y refuercen contenidos que se consideren pertinentes; proveer a la institución de evidencias sobre el estado de desarrollo de la implementación de esta competencia genérica, entre otros posibles usos. El trabajo futuro de la Unidad de Ética de ETHICS estará enderezado principalmente en esta triple dirección.

El análisis nos permite observar que el diálogo y la confrontación de ideas permite enriquecer puntos de vista propios, preferencias morales y sus posibles justificaciones. En el caso estudiado, los datos indican una inclinación hacia la moderación respecto de las preferencias iniciales. Se destaca que el acuerdo grupal (independiente de la preferencia expresada) se mantiene en una segunda etapa individual en un 60% de las/os estudiantes. Una línea futura para investigar podría consistir en identificar qué tipos de estrategias usan las personas para llegar a acuerdo en estas materias, con el fin de desarrollar una didáctica que ponga en práctica el desarrollo de esas estrategias y las habilidades necesarias asociadas.

Además, es posible apreciar que, detrás de una postura que sostiene la posibilidad de cometer un acto deshonesto, hay justificaciones de tipo moral que pretenden legitimar dicha decisión. Por ejemplo, integrando dimensiones que van más allá del beneficio personal y que consideran el impacto en otras/os con quienes existe una relación de

corresponsabilidad. Con esto no sugerimos que sea legítimo ni correcto cometer actos de ese tipo, sino que nos parece un llamado a reflexionar más detenidamente sobre las razones, motivaciones e intenciones que tienen las personas cuando cometen actos sobre los cuales hay un amplio consenso acerca de su cualidad moral.

## Agradecimientos

Agradecemos muy especialmente a Gustavo Zurita (FEN, Universidad de Chile) y a Claudio Álvarez (Universidad de los Andes) por enseñarnos la herramienta *EthicApp*, y por su infinita paciencia en atender a todas nuestras dudas y ayudarnos a corregir los desaciertos. Agradecemos también a Luisa Pinto (FCFM) por impulsar la creación de la Unidad de Ética y apoyarnos en su consolidación; así también a Claudia Rodríguez (FCFM), coordinadora de ETHICS, quien ha apoyado y acompañado el trabajo realizado por esta unidad. Finalmente, un agradecimiento a Eugenio Bravo (FCFM), Julio Lira (FCFM) y Horacio Buldrini (FCFM) del Área de Ingeniería e Innovación, quienes amablemente se pusieron a disposición para comenzar a implementar el desarrollo de la competencia ética.

## Referencias

- Meza Rueda, J. L. (2008). Los dilemas morales: una estrategia didáctica para la formación del sujeto moral en el ámbito universitario. *Actualidades pedagógicas*, 1(52), 13-24.
- Ramírez Rivas, P. (2012). Formación ética en ingeniería: reflexiones y desafíos. En R. Mardones (Ed), *Fraternidad y educación: un principio para la formación ciudadana y la convivencia democrática* (pp. 63-91). Buenos Aires: Ciudad Nueva.
- Ruiz-Cano, J. et al. (2015). *Revisión de modelos para el análisis de dilemas éticos*. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 72(2), 89-95.





## **Un modelo para mejorar la retroalimentación a estudiantes en cursos basados en desafíos en Ingeniería y Ciencias**

Sofía Baeza<sup>1</sup>, Sergio Andrés Celis<sup>2</sup>

### **Introducción**

La retroalimentación al aprendizaje de los estudiantes se ha posicionado como un tema central en las universidades (Molloy, Boud & Henderson, 2019), no sólo por su importancia en el proceso de formación (Carless, Salter, Yang & Lam, 2011), sino que también por las dificultades relacionadas con el diseño e implementación de éste (Boud & Molloy, 2013). Por parte de los estudiantes, se presentan como aspectos problemáticos la dificultad para entender los comentarios de retroalimentación, la falta de especificidad sobre cómo mejorar, la aplicación de la retroalimentación y comentarios realizados a destiempo (Carless et al., 2011; Carless & Winstone, 2020). Mientras que los docentes manifiestan obstáculos, como la masividad de las clases, la carga de trabajo asociada a la evaluación y retroalimentación, y la frustración generada por la falta de compromiso de los estudiantes con los comentarios de mejora (Carless & Winstone, 2020). Ante esta situación, diversas propuestas buscan mejorar la efectividad de la retroalimentación. Ellas abordan aspectos como la mejora en la

---

<sup>1</sup> Ingeniera Civil Industrial, Universidad de Chile. Ingeniera de proyectos, Subdirección de Gestión Docente, Escuela de Ingeniería y Ciencias.

<sup>2</sup> PhD en Educación Superior, académico de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

naturaleza de los comentarios entregados a los estudiantes, el foco en la modalidad de entrega de la información, el diálogo entre estudiantes y equipos docentes (Molloy et al., 2019) y el uso de tecnologías de apoyo (Carless et al., 2011).

Boud y Molloy (2013) proponen un modelo de retroalimentación sostenible, en el que los profesores, en los primeros años de un programa, se convierten en facilitadores, ayudándolos a desarrollar capacidades de seguimiento y evaluación de su propio aprendizaje, y en creadores de oportunidades para aprender. Se desplaza el foco en información demasiado detallada y rápida a una en la cual lo importante es la idoneidad del momento y la naturaleza de la información para fomentar la autorregulación, otorgando así al estudiante un rol de gestor de su propio aprendizaje. En dicho sentido, dos metodologías docentes que destacan por la relevancia de la retroalimentación son la de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Basado en Desafíos (ABD), pero aun así éstas poseen debilidades en la retroalimentación, dado que ésta se presenta como uno de los obstáculos más relevante de la planificación e implementación, impactando directamente en el desarrollo de competencias y aprendizajes de los estudiantes, además del alcance de los objetivos planteados (Bravo, 2020). Así, esta investigación busca explorar las prácticas de retroalimentación de aprendizajes a los estudiantes de cursos basados en desafíos del Plan Común de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile, para sugerir mejoras en estos y otros cursos similares para aumentar el impacto en el aprendizaje y un uso eficiente de recursos.

## **Marco teórico**

### *Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje basado en desafíos (ABD)*

El ABP es una metodología pedagógica que tiene como objetivo aprender a través del trabajo en proyectos y en equipo, centrando el aprendizaje en la experiencia del estudiante. Esta metodología se utiliza en contextos muy variados en términos culturales, áreas del conocimiento y sistemas educativos; por su parte, el ABD se basa en

la práctica del ABP, pero con la distinción de que el punto de partida son grandes problemas y se pone énfasis en aptitudes como la autoconciencia y autoliderazgo o liderazgo de sí, pues el desarrollo del trabajo depende de las definiciones que se vayan tomando por parte del equipo de estudiantes (Malmqvist, Rådberg & Lundqvist, 2015). Es decir, no se define un producto final preestablecido, sino que se espera que el alumno sea el responsable de definir tanto el problema como la solución a este.

### *Retroalimentación*

La retroalimentación se entiende como el proceso de entregar información acerca de las brechas entre el resultado obtenido y el resultado esperado en alguna tarea o trabajo asignado a un agente en particular. Es decir, la retroalimentación se establece como información proporcionada por un agente, que puede ser por ejemplo un profesor o compañero, respecto de los aspectos del desempeño o la comprensión de uno (Hattie & Timperley, 2007). Sin embargo, en la última década, el concepto de “retroalimentación” se ha ido complejizando hacia un proceso en el cual los estudiantes tienen un rol fundamental y activo que desempeñar. La literatura sugiere que el proceso de retroalimentación debe ser impulsado por el estudiante más que por el profesor, es decir, un proceso mediante el cual los alumnos dan sentido a la información procedente de diversas fuentes (del propio profesor e incluso de sus pares) y la utilizan para mejorar su trabajo o sus estrategias de aprendizaje (Boud & Molloy, 2013; Carless, 2015).

### *Modelo de retroalimentación efectiva y sostenible*

Hattie y Timperley (2007) plantean que la retroalimentación efectiva debe responder a tres preguntas principales, que pueden ser hechas por un profesor y/o un estudiante: ¿A dónde voy? (i.e., ¿Cuáles son las metas?), ¿Cómo voy? (i.e., ¿Qué progreso se está logrando hacia la meta?) y ¿Hacia dónde seguir? (i.e., ¿Qué actividades deben realizarse para lograr un mejor progreso?). En general, no existe una

respuesta correcta acerca de cómo se debe abordar este tema, pero sí orientaciones para acercarse a la retroalimentación efectiva. Así, se plantea que, para ser eficaz, la retroalimentación debe ser intencionada, significativa, clara y compatible con los conocimientos de los estudiantes, además de impulsar el procesamiento de la información por parte de estos, relacionarse con objetivos específicos y no mostrarse como una amenaza personal al sujeto.

Boud y Molloy (2013) proponen un modelo en el cual los alumnos tienen un rol activo como constructores de su propio aprendizaje. Es decir, estos no están a la espera de que los docentes les “entreguen” información, sino que están constantemente en la búsqueda de retroalimentación para mejorar. Sin embargo, este resultado deseado depende de que el aprendizaje sea diseñado para que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias y la disposición a recibir y utilizar la retroalimentación. Este modelo se construye a través de tres elementos claves que influyen en el sistema de retroalimentación: los alumnos y lo que contribuyen, el plan de estudios y lo que este promueve, y el entorno de aprendizaje y lo que este ofrece (figura 1).

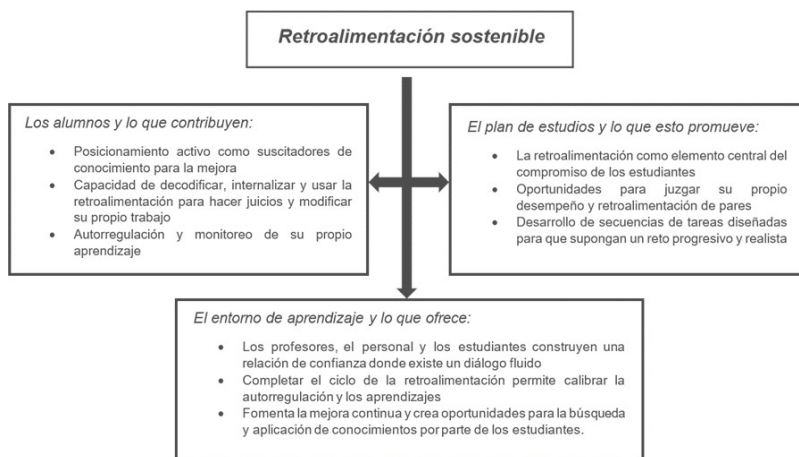


Figura 1. Diagrama de síntesis del modelo de retroalimentación sostenible.

## **Metodología**

En esta investigación se usan los modelos de retroalimentación efectiva y sostenible para estudiar el proceso de retroalimentación en los cursos “Desafíos de Innovación en Ingeniería y Ciencias” (6 CT), “Proyectos de Innovación en Ingeniería y Ciencias” (3 CT) y “Módulo Interdisciplinario” (3 CT), del Plan Común de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). Estos son cursos semestrales, organizados en diez o más secciones, de 100 estudiantes cada sección, en el caso de los dos primeros, y de 30 estudiantes por sección en el caso del Módulo Interdisciplinario. Cada sección cuenta con dos profesores y un equipo de seis ayudantes, en el caso de los primeros dos cursos, y de dos profesores y un ayudante en el módulo. Los proyectos o temáticas que deben desarrollar los estudiantes son seleccionados por los equipos docentes o los estudiantes, y varían cada semestre.

La recolección de datos se realizó a través de entrevistas semiestructuradas a profesores de los cursos mencionados para entender y describir el proceso de retroalimentación, además de capturar su percepción respecto del funcionamiento del proceso y el impacto en el aprendizaje de los estudiantes. De un total de 23 profesores, se entrevistó a nueve, tres por cada curso. El protocolo de entrevista incluyó preguntas enfocadas en entender la percepción de los profesores respecto de las características y el contexto del proceso de retroalimentación. Todas las entrevistas fueron realizadas vía Zoom y transcritas en Verbatim. Para el análisis de las entrevistas se utilizó la metodología de análisis temático (Braun & Clarke, 2012). Primero, se realizó el proceso de familiarizarse con los datos, leyendo las transcripciones y anotando datos relevantes. Posteriormente, se definieron códigos de forma semideductiva. Una vez definidos los códigos, se establecieron temas y subtemas vinculando los códigos, para hacer una interpretación de la situación actual de la retroalimentación en los cursos estudiados.

En paralelo, se utilizó el cuestionario “Feedback for Learning Survey” (Henderson, Boud, Molloy, Dawson, Phillips & Ryan, 2016), cuyo objetivo es “determinar el estado de las prácticas actuales de

retroalimentación de la evaluación en Monash University, Deakin University y Melbourne University, e identificar qué prácticas de retroalimentación conducen a un mejor rendimiento de los estudiantes” (p. 1)<sup>3</sup>. Estas encuestas se aplicaron a estudiantes y a equipos docentes de los cursos “Desafíos de Innovación en Ingeniería y Ciencias” y “Módulo Interdisciplinario” del semestre de otoño 2021. En total se obtuvieron 166 respuestas de estudiantes, de las cuales 135 fueron válidas, lo cual corresponde a una tasa de respuesta del 13,2%. La tasa de respuesta fue más baja de lo esperado, principalmente porque la encuesta era extensa, no había incentivos para responder y, además, se realizó en un período de aislamiento físico provocado por la covid-19, lo que dificultó la difusión.

El análisis de la encuesta de estudiantes se realizó mediante un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), basándose en la teoría para proponer cinco factores: Autorregulación, Diálogo y confianza, Grado de personalización, Impacto, Planificación y seguimiento. Los resultados del Alpha de Cronbach para todos los factores son mayores a 0.8, lo que se considera como “bueno” de acuerdo con George y Mallery (2003). En cuanto a las preguntas abiertas de la encuesta, estas fueron codificadas utilizando los cinco factores y analizadas según su nivel de frecuencia.

Para el análisis de la encuesta dirigida al equipo docente, a diferencia de la de estudiantes, no fue posible utilizar el AFC, dado que no se obtiene una muestra suficiente para que el análisis sea válido. Sin embargo, con toda la información recabada en las dos etapas previas y utilizando los factores obtenidos, se consiguió un diagnóstico de la situación actual y se identificó cuáles son las oportunidades de mejora en el proceso de retroalimentación.

---

<sup>3</sup> Traducción propia.

## Resultados de entrevistas

Para clasificar los extractos de las entrevistas realizadas se utilizaron como temas los tres elementos claves del sistema de aprendizaje planteados por el modelo de retroalimentación sostenible (Boud & Molloy, 2013), los cuales se muestran a continuación.

### *Estudiantes: falta de proactividad y la progresión de la retroalimentación*

Hay un consenso sobre la importancia de la disposición que los estudiantes adoptan al momento de recibir retroalimentación, pero sobre todo acerca de la proactividad que deberían tener en la búsqueda de aquella. Se comenta que los estudiantes no toman un rol activo en ese sentido, lo cual se evidencia, por ejemplo, en la poca participación en el foro institucional y también en las sesiones de clases. Igualmente, los profesores perciben que la retroalimentación se olvida fácilmente cuando se da en una conversación informal, pero, por otra parte, consideran que la retroalimentación en formato de comentarios en la rúbrica resulta muy acotada para poder transmitir información valiosa.

Como punto a destacar es que a medida que avanza el semestre el proceso de retroalimentación mejora, se producen intercambios y conversaciones más valiosas, pero, por la misma razón, hace falta planificarlo para generar experiencias enriquecedoras desde un momento temprano.

*Hay dos tipos de respuesta. La primera que es un poco menos intensa, porque ahí están confundidos, entonces como que todavía sienten que no hay tanto trabajo y es más que nada una respuesta ante la confusión. Uno hace este feedback y quedan un poco más calmados y tranquilos. En la última, ya se han empoderado un poco más del proyecto, pero con ciertas confusiones, que van a raíz de estos feedback que de repente no pasan, entonces eso también lleva a que cuando llega la nota, hay frustraciones. Nos dicen que los feedback no han sido como en contenido iguales para todos los grupos, por ejemplo, por lo que te contaba que hablé media hora con un grupo*

*que en realidad iba más avanzado, tenía más que conversar. Entonces pasan estas cosas, porque ya ha habido más trabajo, ha avanzado el proceso, se han empoderado. (Docente 3)*

### *La evaluación y las limitaciones de las rúbricas*

Se evidencia una reiterada asociación de la retroalimentación con las rúbricas y lo limitadas que son las interacciones a través de este instrumento en particular. Otro tema recurrente en las entrevistas analizadas es que la rúbrica no facilita la evaluación y retroalimentación de los aprendizajes buscados. En particular sobre la creatividad, la innovación, el arrojo y temas asociados al proceso del trabajo más que al resultado. Igualmente, se menciona lo complejas que se han vuelto las rúbricas en un intento por abarcar todos los aspectos y homogeneizar la evaluación, volviéndolas difíciles de entender y completar para los profesores, y de decodificar para los estudiantes.

Actualmente la retroalimentación es un proceso espontáneo, que se da durante las clases y que cambia dependiendo de las preguntas que surgen en los distintos grupos. En el caso de las evaluaciones formales y rúbricas, éstas además se entregan de forma muy tardía, por lo que no es posible utilizar los aprendizajes en el desarrollo del trabajo inmediato, dificultando el uso de la retroalimentación para la mejora. Sin embargo, cuando se dan instancias de conversaciones más extensas, es posible intercambiar ideas y defender puntos de vista, lo que lleva también a que los estudiantes se empoderen e interioricen de mejor forma la retroalimentación.

Trabajar en un desafío de innovación distinto y encaminarse a soluciones distintas, requiere de comentarios y observaciones personalizadas que se adecuen al trabajo que están realizando. En términos logísticos, la masividad de estos cursos se vuelve aún más compleja de manejar, pues la dedicación que requiere cada uno de los 20 grupos (o de los 100 alumnos) es mayor.



*En este curso hay dos problemas. Uno el de la masividad que es bastante evidente. Pero el otro problema, que complica mucho las retroalimentaciones, es que los problemas que resuelven los alumnos, que se les evalúa y que hay que retroalimentar, primero son muy diversos entre uno y otro, o sea tenemos 140 grupos trabajando en 140 temáticas distintas, y lo segundo es que las respuestas que dan a los problemas no son respuestas únicas. No es como corregir una prueba de resolución de una ecuación, en que la respuesta es única, aquí las respuestas son muy diversas, y las respuestas tienen muchas interpretaciones distintas. Entonces, nos pasa que dos personas por ejemplo evaluamos, uno dice está muy bien y el otro dice tiene todos estos errores, entonces el pobre alumno dice “él me dijo bien, él me dice mal, ¿cuál es la situación?”. (Docente 2)*

#### *El entorno de aprendizaje: retroalimentación tardía y falta de planificación*

Los estudiantes en general tienden a guiarse por las notas, por lo tanto, las evaluaciones formales y de alta exigencia tienen mayor influencia en las decisiones que los estudiantes toman en relación con los aprendizajes o los comentarios que reciben de sus profesores. Por ejemplo, a veces, algunos estudiantes dedican tiempo en clases para las exámenes presenciales del curso Introducción al Álgebra, que se da en paralelo al curso de Desafío. Además, en general, se valoran más las instancias de retroalimentación “cara a cara” que las rúbricas, lo que requiere de un orden y temporalidad que favorezca el uso de la retroalimentación y que pueda verificarse en instancias posteriores. Actualmente, como éstas son espontáneas y no consideran una planificación progresiva, no es posible ir verificando este ciclo.

*Desinterés, sobre todo si es tardía y alejada del evento. Si yo les di una tarea un día, y les retroalimento 4-6 semanas después. La verdad es que yo entiendo que no la quieran ni mirar, ya no se acuerdan de que fue lo que hicieron. La verdad es que para que la retroalimentación la tomaran, tendría que ser muy rica y próxima a la evaluación, y eso es lo que se nos ha hecho muy difícil. Porque es súper importante, yo creo, el hacer visible para ellos lo que van aprendiendo y los registros de lo que van evolucionando, y ahí nos perdemos. (Docente 3)*

## Resultados encuesta estudiantes y docentes

Se observó en la encuesta que casi el 85% de la retroalimentación se realiza durante las primeras dos semanas posteriores a la entrega o presentación, y que son muy pocos los casos en los que la retroalimentación no se realiza. Además, el análisis realizado permite identificar similitudes y brechas entre las prácticas actuales respecto de las propuestas por los modelos de retroalimentación efectiva y sostenible anteriormente descritos en el marco conceptual, y que se evidencian también en el análisis de las entrevistas.

En la tabla 1 se puede observar que la media más alta, es decir, la que tiene una influencia mayor en la efectividad de la retroalimentación, corresponde a los factores de autorregulación y planificación y seguimiento, mientras la más baja corresponde al factor grado de personalización. El valor mínimo identificado pertenece a las observaciones del concepto grado de personalización y el máximo se encuentra en impacto.

Tabla 1: Descripción de los factores que influyen en la efectividad de la retroalimentación

Factor	N° ítems	Media	D. E.	Mínimo	Máximo
Autorregulación	11	3,40	0,67	2,40	4,13
Diálogo y confianza	7	3,28	0,44	2,80	4,10
Grado de personalización	7	3,17	0,46	2,23	3,70
Impacto	26	3,38	0,34	2,76	4,16
Planificación y seguimiento	6	3,40	0,20	3,14	3,56

Por su parte, las preguntas abiertas se analizan conceptualmente, permitiendo relacionar las respuestas con los factores antes propuestos para analizar el nivel de efectividad de la retroalimentación. Se observa que la mayoría de las respuestas se asocian a las dimensiones de impacto (55) y grado de personalización (38), mientras la frecuencia disminuye en los factores de planificación y seguimiento (19), diálogo y confianza (14), y autorregulación (3). El impacto se entiende como la influencia que ejerce la retroalimentación en los estudiantes, promoviendo que hagan uso de los comentarios recibidos para la mejora del trabajo retroalimentado y generando sentimientos positivos o negativos, como la motivación o desmotivación. Los estudiantes en general declaran entender los comentarios de retroalimentación, que esta influye en lo que hacen para tareas posteriores y, en menor medida, que los comentarios les ayudan a alcanzar los resultados de aprendizaje planteados. Así, también, mencionan que, frecuentemente, la retroalimentación les ayuda a mejorar su desempeño futuro, identificar brechas en sus conocimientos y les orienta hacia estrategias más adecuadas para su aprendizaje.

*Que detallen las falencias y den consejos de cómo poder mejorarlo, también que destaquen lo que se hizo bien en el trabajo, para no desanimar tanto, ayudó a que la retroalimentación fuera efectiva. (Encuesta estudiantes).*

El grado de personalización, por su parte, se entiende como la especificidad de la retroalimentación respecto del trabajo de los estudiantes o grupos de estudiantes. Es decir, el grado de detalle que los comentarios de retroalimentación poseen, pero además que sean aplicables al trabajo particular. Los estudiantes, en general, declaran que los comentarios fueron relativamente detallados; sin embargo, no fueron personalizados para cada grupo de trabajo. Un hallazgo relevante respecto de la personalización es que los estudiantes consideran que los evaluadores no los conocen suficientemente bien, como individuos y como grupos, para proporcionar comentarios personalizados a las necesidades de aprendizajes particulares de cada grupo o estudiante.

*Mientras más específica sea la retroalimentación considero que es más efectiva, porque así los “vacíos” se responden/resuelven pronto*

*en la mayoría de los casos, y, de no ser así, sólo basta preguntar nuevamente.* (Encuesta estudiantes).

Respecto de los elementos que contribuyen en la retroalimentación efectiva, según los docentes, se obtiene que los comentarios del equipo docente se refieren principalmente al impacto (7) y la autorregulación (5), seguido por el diálogo y confianza (4) y planificación y seguimiento (3). El concepto de grado de personalización (1) sólo es mencionado una vez, en contraposición a lo visto en la encuesta de estudiantes, en la que fue uno de los más mencionados.

En cuanto al impacto, los equipos docentes también reconocen la importancia de lograr un impacto a través de la retroalimentación que se entrega, generando buenas rúbricas, utilizando ejemplos y otras estrategias para obtener buenos resultados.

*Una buena rúbrica, que sea clara, precisa, ayuda mucho a no generar malentendidos a la hora de hacer el trabajo y revisarlo. Ser transparente con eso, entregar todas las escalas de puntaje, creo que es más útil también, que sólo dar la rúbrica a los estudiantes con el puntaje más alto, aun cuando siempre se les incentiva a que aspiren a ese puntaje máximo. Y siempre entregar la retroalimentación con la rúbrica completa (todos los puntajes) y con comentarios, incluir también las felicitaciones, ayuda mucho en la autoestima.* (Encuesta equipo docente).

La autorregulación se entiende como la capacidad de los estudiantes para tomar un rol activo en el desarrollo de sus habilidades, de forma permanente, estableciendo objetivos y planificando su aprendizaje. Lo anterior, acompañado de la capacidad de hacer y recibir juicios sobre su propio trabajo y el de otros, además de la búsqueda de retroalimentación para mejorar. Los equipos docentes manifiestan la importancia de la autorregulación de los estudiantes como elemento diferenciador en la efectividad de la retroalimentación, pero también como uno de los mayores retos para lograrla.

*En mi experiencia hemos visto que es muy importante que el equipo de trabajo esté comprometido con el resultado del proyecto del curso. Cuando ese es el caso, los estudiantes no sólo solicitan retroalimentación del cuerpo docente, también proactivamente buscan información y retroalimentación en otras fuentes. En general, logramos este objetivo haciendo que los estudiantes elijan el proyecto que más les interesa. (Encuesta equipo docente).*

### **Discusión: recomendaciones para una mejor retroalimentación**

A través del análisis de la información recopilada, se identifican diferencias en las percepciones de los estudiantes respecto de los equipos docentes en relación con algunos de los conceptos propuestos. Por ejemplo, acerca del grado de personalización, los estudiantes destacan la carencia de retroalimentación individual, mientras que para los equipos docentes aparece como un tema relevante, pero inabordable por la masividad de estudiantes y la cantidad de equipo docente que existe actualmente. En cambio, para el impacto de la retroalimentación, la principal diferencia se encuentra en la forma en la que es posible mejorar su desempeño. En esta línea, los estudiantes relevan aspectos asociados al contenido y el contexto de la retroalimentación, mientras que los equipos docentes asocian este concepto al desarrollo de rúbricas adecuadas y estrategias de enseñanza. Con los resultados obtenidos, es posible comprender las diferencias y similitudes en la percepción de estudiantes y equipos docentes respecto de los factores propuestos, lo cual tiene sentido en relación con los estamentos que representan, sus intereses, contextos y roles. Se debe tener en consideración estas percepciones para las acciones y propuestas de mejora que se planteen en cada uno de los factores.

Considerando lo anterior, se elaboran siete recomendaciones para mejorar el proceso de retroalimentación en cursos ABD o ABP, las cuales se estructuran según los tres elementos clave del modelo de retroalimentación sostenible: el plan de estudios, el entorno de aprendizaje y los estudiantes. Del análisis realizado se concluye que la prioridad debe ser posicionar a la retroalimentación como un factor

central en el desarrollo del aprendizaje y, por lo tanto, al centro del diseño de los cursos.

*Diseñar la retroalimentación como parte del programa del curso:* se deben establecer aspectos como la temporalidad, la extensión, el propósito, el formato de entrega y quién será responsable de que se lleve a cabo. Para que la retroalimentación cumpla su propósito, esta debe ser intencionada, significativa, clara y compatible con los conocimientos de los estudiantes, además de impulsar el procesamiento de la información por parte de ellos, relacionarse con objetivos específicos y no mostrarse como una amenaza personal. Por lo tanto, requiere de un diseño previo y exhaustivo.

*Planificar la retroalimentación con una mirada a largo plazo de la secuencia de tareas y aprendizajes que se esperan de forma progresiva:* se sugiere generar espacios de discusión durante las retroalimentaciones, tener un diálogo con los estudiantes más allá de las direcciones que se puedan dar para continuar el trabajo. Estas instancias abren los canales de comunicación antes de las evaluaciones sumativas, y permite llegar más preparados a estas. Si bien estas instancias se dan mejor en conversaciones sincrónicas o personales, es bueno dejar un registro para que ambas partes se queden con la misma información. Este puede ser una nota de audio, apuntes escritos, un documento compartido, entre otros. Lo importante es que quede disponible para volver a revisarlo.

*Monitorear la retroalimentación de aprendizajes:* es importante almacenar y visualizar la evolución de las retroalimentaciones, usar estos registros como recordatorio del historial de trabajo y de las conversaciones, como también hacer seguimiento del impacto de las retroalimentaciones en cuanto a su efectividad, identificando espacios de mejora. Además, cuando más de una persona retroalimenta a un mismo grupo de estudiantes, estos registros permiten informarse sobre lo que ya se ha conversado y mantener la coordinación dentro del equipo docente.

*Generar un ambiente de confianza y diálogo entre estudiantes y equipos docentes:* algunas de las acciones que contribuyen a generar este entorno de aprendizaje son promover la retroalimentación como un espacio de conversación y diálogo, ya sea de forma personalizada o con más grupos de estudiantes en conjunto; poner a disposición canales que permitan mantener la comunicación de forma constante y fluida; estructurar la retroalimentación para que los comentarios de mejora no queden fuera de contexto y utilizar un lenguaje adecuado para explicarlos.

*Alfabetizar a los estudiantes sobre la retroalimentación:* para que el proceso de retroalimentación se realice de forma efectiva, el punto de partida es que tanto los equipos docentes como los estudiantes comprendan la función de la retroalimentación en el proceso de aprendizaje. Comprender la función es entender el rol de la retroalimentación, sus características, su propósito y ser conscientes del impacto que tiene en el aprendizaje.

*Usar tecnología para facilitar la retroalimentación y su seguimiento:* las herramientas en línea, como foros y blogs, pueden ampliar los diálogos y permitir la revisión de ideas, y la comunidad en línea puede promover el intercambio abierto de forma más dinámica e interactiva. Este intercambio de información se transforma en un tipo de apoyo que da a los estudiantes un sentido de soporte y que incentiva a que sean más independientes.

*Promover la autorregulación de los estudiantes:* para ello deben existir condiciones, tales como diseño y planificación de la retroalimentación constante y asociada a cada hito de evaluación, la alfabetización de la retroalimentación, un entorno de aprendizaje en el que se genere un diálogo constante y se escuche a los estudiantes, espacios de confianza entre estudiantes y con equipos docentes, además de canales de comunicación abiertos.

## Conclusión

Uno de los principales hallazgos de esta investigación es que la retroalimentación no se considera en el diseño y planificación de los cursos, sino más bien como parte de las evaluaciones y como un proceso espontáneo de aconsejar a los estudiantes cuando tienen dudas. Además, se reconoce la necesidad de mejorar la retroalimentación que se les entrega a los estudiantes; sin embargo, esta preocupación está principalmente centrada en la falta de un tiempo adecuado para atender a todos los grupos de estudiantes, el atraso para enviar los resultados de las evaluaciones y la masividad de los cursos. En comparación con cursos que utilizan metodologías más tradicionales, la retroalimentación asociada a las evaluaciones sumativas no es suficiente como mecanismo de retroalimentación para el buen desarrollo de los proyectos y aprendizajes de los estudiantes. Esto hace necesario transitar de un paradigma de clases teóricas y evaluaciones a uno que priorice los espacios de retroalimentación constante, en el que el foco esté en el trabajo que desarrollan los estudiantes y las orientaciones que pueden obtener de sus pares, de sus equipos docentes y de otras comunidades cercanas.

Si bien existen múltiples áreas de interés relacionadas con el proceso de retroalimentación que aún no han sido investigadas en profundidad, este trabajo evidencia que un primer paso fundamental para seguir avanzando en la mejora de la retroalimentación es posicionarla al centro de los cursos, desde su diseño, planificación e implementación. Este es un proceso a largo plazo, pero que nos permite avanzar hacia un contexto en el que los estudiantes desarrollen la autorregulación y puedan tomar un rol activo en su proceso de aprendizaje.



## Referencias

- Braun, V. & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. APA handbook of research methods in psychology. *Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological*, 2, 57-71.
- Boud, D. & Molloy, E. (2013). Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(6), 698-712. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2012.691462>
- Bravo, E. (2020). *Developing an application to gather and centralize the information obtained from the innovation competencies assessment in massive project-based courses*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, FCFM, Hélice Área de Ingeniería e Innovación.
- Carless, D. (2015). Exploring learning-oriented assessment processes. *Higher Education*, 69(6), 963-976. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9816-z>
- Carless, D. & Winstone, N. (2020). Teacher feedback literacy and its interplay with students feedback literacy, *Teaching in Higher Education*. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1782372>
- Carless, D., Salter, D., Yang, M. & Lam, J. (2011). Developing sustainable feedback practices. *Studies in Higher Education*, 36(4), 395-407. DOI: <https://doi.org/10.1080/03075071003642449>
- Carless, D. & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315-1325. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354>
- Dawson, P. et al. (2018). What makes for effective feedback: staff and student perspectives. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(1), 25-36. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>

- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A Simple Guide and Reference*. Boston: Allyn & Bacon.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Henderson, M. et al. (2016). *Feedback for Learning Survey* [Measurement instrument]. Retrieved from: [feedbackforlearning.org/publicationsresources](https://feedbackforlearning.org/publicationsresources).
- Malmqvist, J. et al. (2015). Comparative Analysis of Challenge-Based Learning Experiences. In *Proceedings of the 11th International CDIO Conference*, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, Sichuan, P.R. China, June 8-11.

## Promoviendo un nuevo modelo de prácticas profesionales en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile

Macarena Zapata<sup>1</sup>, Sofía Baeza<sup>2</sup>, Juan Pedro Ross<sup>3</sup>

### 1. Introducción

La Escuela de Ingeniería y Ciencias (EIC) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile viene, desde 2014, desarrollando e implementando una innovación curricular que le ha permitido redefinir sus perfiles de egreso basándose en un modelo de formación según competencias específicas y genéricas (Nuevo Plan de Estudios, 2018). En específico, el año 2019 comienza la implementación del Nuevo Plan de Estudios y el desafío de la inserción de las competencias genéricas en el currículum.

A modo de contexto, la FCFM imparte 13 carreras de pregrado: 10 conducentes a título profesional y 3 de licenciatura terminal. Estas carreras son administradas por 12 departamentos y, anualmente,

---

<sup>1</sup> Ingeniera Civil Industrial y Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Subdirectora de Gestión Docente, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Ingeniera Civil Industrial. Ingeniera de proyectos, Subdirección de Gestión Docente, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

<sup>3</sup> Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Matemáticas Aplicadas, Universidad de Chile. Ingeniero Analítica de Datos, Subdirección de Gestión Docente de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

abarcen un total aproximado de 5.400 estudiantes regulares de pregrado. De ese universo, cada año realizan práctica profesional un promedio de 1.200 estudiantes.

Por otro lado, desde 2018 la FCFM ha trabajado en la planificación e implementación de la iniciativa DELTA (Pinto et al., 2021). Esta se articula en torno a tres ejes formativos: a) flexibilización e innovación en la formación basada en ciencia y tecnología; b) formación basada en el vínculo con el medio, y c) formación basada en desafíos. En este contexto, la FCFM se ha propuesto flexibilizar e innovar el espacio formativo que da a sus estudiantes, para potenciar en ellas y ellos un mayor aprendizaje, compromiso y creatividad. Esto es parte esencial del foco que se ha tenido en la inserción de las competencias genéricas, adoptando el compromiso institucional de potenciar el espacio de las prácticas profesionales a través del eje de aprendizaje en vínculo con el medio.

Un paso fundamental de la implementación de este nuevo foco tuvo lugar durante 2020, cuando la EIC definió los hitos evaluativos, es decir, aquellos espacios curriculares en los que se levanta evidencia del logro del perfil de egreso declarado según el mapa de progreso definido para cada una de las competencias. En particular, se definió el IV semestre de Plan Común como el ámbito para realizar el primer hito evaluativo y las prácticas profesionales I y II como hitos evaluativos intermedio y final de las competencias genéricas de cada una de las carreras que cuentan con esta instancia. Las prácticas profesionales son actividades curriculares que permiten evidenciar y monitorear el logro de una serie de competencias relevantes comprometidas.

Las instancias de práctica profesional I y II se ubican en 7º y 9º semestre de las mallas curriculares, respectivamente, esto es común para todas las carreras conducentes a título profesional y una de las licenciaturas terminales. El modelo curricular y la experiencia de práctica profesional está diseñada para que el o la estudiante la desarrolle en el período de verano (enero-febrero), sin perjuicio de que, tras autorización del o de la coordinadora de práctica respectiva, se puede realizar en un período diferente.

Junto con lo anterior, la EIC participó desde el año 2020 en una investigación de trabajo de título, cuyo objetivo fue realizar un diagnóstico del estado de las prácticas profesionales en la FCFM y entregar recomendaciones de mejora para la experiencia estudiantil (Aguirre, 2021). Esto permitió, junto con el compromiso institucional, definir el diseño de una línea base para las prácticas profesionales de todas las carreras de la FCFM, es decir, diseñar un estándar mínimo que hiciera más significativa la experiencia para nuestros y nuestras estudiantes.

Para la generación de esta línea base se consideraron tres aspectos a trabajar: (i) el rediseño curricular de las prácticas profesionales, que se basó en el desarrollo de una guía de práctica profesional; (ii) la propuesta de un nuevo modelo para la experiencia de práctica profesional, que implica un trabajo previo, un desarrollo y una entrega posterior al trabajo realizado; y (iii) apoyo centralizado desde la EIC a la gestión transversal de las prácticas profesionales. Cada uno de estos aspectos serán explicados en profundidad en la sección “Desarrollo”.

## **2. Marco conceptual**

### **2.1 Práctica profesional**

De acuerdo con la literatura, es claro que no existe sólo una definición para el concepto de “prácticas profesionales”, pues este varía dependiendo del propósito que tiene y de características como la duración, el pago, las tareas asignadas, el formato de evaluación, etc. (Hora et al., 2017).

Para el presente trabajo, se utilizará la definición de la National Association of Colleges and Employers, de 2011:

Las prácticas son una forma de aprendizaje experimental que integra los conocimientos y la teoría aprendidos en el aula con la aplicación

práctica y el desarrollo de habilidades en un entorno profesional. Las prácticas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de adquirir una valiosa experiencia aplicada y de establecer contactos en los campos profesionales que están considerando para sus carreras; y dan a los empleadores la oportunidad de orientar y evaluar el talento. (Hora et al., 2017)

En particular, en la FCFM las prácticas profesionales se constituyen como actividades curriculares obligatorias para la obtención del título profesional, con un mínimo de 160 horas y que pueden o no ser remuneradas. Además, se definen como hitos evaluativos intermedio y final de las competencias genéricas de cada una de las carreras que cuentan con esta instancia.

## **2.2 Competencias genéricas y específicas**

El modelo educativo de la Universidad de Chile (2021) indica que

...las competencias genéricas son aquellas relacionadas con fines considerados importantes para múltiples desempeños disciplinares y profesionales. Estas competencias son, por tanto, multifuncionales y transversales a diferentes ámbitos, en tanto aluden al desempeño personal en escenarios en los que se requiere capacidad para comunicarse, interactuar y colaborar con otras personas, de acuerdo con los ámbitos de acción propios de cada disciplina o profesión. (p. 37)

Por su parte, las competencias específicas se definen como “aquellas relacionadas con el ámbito particular de la disciplina y la profesión con las cuales se vincula un plan de formación determinado” (p. 37).

Las competencias genéricas que se evalúan en las prácticas profesionales son Comunicación académica y profesional, Compromiso ético e Innovación y Trabajo en equipo. Además, se evalúan las competencias específicas propias de cada carrera.

## **2.3 Experiencia estudiantil**

De acuerdo con la literatura, la experiencia de los y las estudiantes en las prácticas profesionales está determinada principalmente por su diseño. Las variables claves de este diseño tienen relación con el pago del trabajo de práctica; la coordinación entre docentes y empleadores; el rol y comportamiento de los y las supervisoras en el lugar de trabajo; la duración de las prácticas; la autonomía de los y las practicantes; la claridad de las tareas y actividades; la frecuencia de las instancias de prácticas en las mallas curriculares, y los mecanismos de retroalimentación a estudiantes (Hora et al., 2017). Por otro lado, la investigación realizada por Aguirre (2021) evidencia que la experiencia estudiantil respecto de las prácticas profesionales en la FCFM no es del todo satisfactoria actualmente, y que hay importantes espacios de mejora en los distintos aspectos del diseño y acompañamiento del proceso.

Para el rediseño de prácticas profesionales realizado por la EIC se consideraron algunas de las variables anteriormente descritas, priorizando aquellas en las que es posible incidir desde la institución. De las variables propuestas por Hora et al. (2017) se puso foco en la coordinación entre docentes y empleadores, la claridad de las tareas y actividades, la autonomía de los y las practicantes y los mecanismos de retroalimentación a estudiantes. Además, se propusieron cambios respecto del acompañamiento y seguimiento durante el período de práctica, la preparación previa a realizar el trabajo y la autorregulación de los y las estudiantes durante su experiencia.

## **3. Desarrollo**

### **3.1 La Guía de Práctica Profesional**

En relación con el primer eje, mediante un proceso de rediseño curricular de las prácticas profesionales, la EIC ha definido que, en este nuevo contexto, el o la estudiante cumpla un rol central y protagónico, dándoles la oportunidad para demostrar desempeños tanto de las

competencias específicas de su formación como de las competencias genéricas de trabajo en equipo, comunicación, innovación y ética.

El rediseño curricular ha llevado a generar una guía de práctica profesional, elaborada por el equipo del Área de Gestión Curricular de la EIC en conjunto con los equipos docentes de cada departamento. Esta guía resignifica el concepto de “práctica profesional”, considerándola como parte fundamental del aseguramiento interno de la calidad de la docencia, pues corresponde a un compromiso institucional de la FCFM. Las prácticas profesionales se vinculan con la propuesta formativa de cada una de las carreras y con el sello de la Facultad. La definición de este espacio, como hito evaluativo, permite la mejora continua del proceso formativo.

El objetivo de elaborar la guía de práctica profesional fue generar una propuesta que articulara el proceso formativo del estudiante con el desempeño en contextos laborales, y alinearlos con las competencias del perfil de egreso comprometidas en la formación. Esta guía explica, en primer lugar, cómo funciona la práctica profesional, cuáles son sus etapas y qué se espera del estudiante en cada una de ellas. Luego se presentan una serie de posibles tareas a realizar durante la práctica, alineadas con lo que se espera del estudiante dependiendo de si se encuentra en una práctica profesional I o II. Finalmente, se incluyen instrucciones sobre los entregables que el o la estudiante debe presentar una vez terminado su trabajo.

### **3.2 Un nuevo modelo para la experiencia de práctica profesional**

Con el propósito de responder a este nuevo concepto curricular, se propone un nuevo modelo para la experiencia de práctica profesional, que implica que esta se organice en torno a un ciclo, que considera un primer momento de “prepráctica”, un segundo de desarrollo y un tercer momento de “post práctica”. Cada etapa será explicada a continuación:



- 3.2.1 El momento de prepráctica es un trabajo de preparación en el que cada estudiante debe desarrollar un Taller de Práctica Profesional, con una duración aproximada de 15 horas, que contempla una serie de cápsulas asincrónicas con foco en cada una de las competencias genéricas que se espera que este desarrolle. Estas cápsulas se implementan en la plataforma de Educación Online de la Universidad de Chile (EOL).

Luego de realizar las cápsulas de competencias genéricas, cada estudiante tiene la misión de preparar su plan de práctica, en el que realiza una propuesta de las tareas mínimas a desarrollar durante el trabajo, las que darán cuenta del logro de las competencias específicas y genéricas de su perfil de egreso.

Todas las actividades desarrolladas en el Taller de Práctica Profesional deben ser revisadas y aprobadas por el o la Coordinadora de Práctica Profesional de la carrera respectiva. Este taller es calificado formativamente (con T- aprobado, o R- reprobad).

- 3.2.2 En el desarrollo de la práctica profesional se espera que implementen las tareas comprometidas en el Taller de Práctica Profesional, supervisados por una persona dentro de la organización que los y las acoge como practicantes. Además, durante el desarrollo se espera implementar en la FCFM un sistema de acompañamiento al estudiante durante su trabajo. Este sistema de acompañamiento lo adoptan tres carreras durante año 2021, y consiste en que estudiantes avanzados en la carrera o exalumnos/as actúan como mentores o mentoras de los y las estudiantes durante su proceso de práctica profesional. Además, orientan y están en constante conversación con cada estudiante. El apoyo brindado abarca desde aspectos técnicos a dudas sobre cómo desenvolverse en un contexto laboral.
- 3.2.3 El curso Práctica Profesional se debe inscribir en el semestre académico inmediatamente posterior al período en el que se desarrolló la práctica, y corresponde al espacio de evaluación

del trabajo realizado por el o la estudiante. En esta instancia se evalúa el nivel de logro de las competencias comprometidas, a través de distintos instrumentos adoptados según la definición de cada carrera.

El equipo docente del curso de Práctica Profesional es el encargado de calificar al o a la estudiante tomando en consideración la nota de su informe de práctica, la evaluación del supervisor o supervisora de la organización externa y, en algunas carreras, una presentación oral del trabajo realizado.

En cada etapa el o la estudiante recibe retroalimentación de quién corresponda, según el momento del ciclo en el cual se encuentre y la definición que cada departamento haya tomado para el proceso de prácticas profesionales.

### **3.3 Coordinación y gestión centralizada desde la EIC**

Dentro de la EIC, el equipo de gestión docente asume el compromiso de apoyar a cada una de las carreras, de manera centralizada, en la implementación del rediseño de las prácticas profesionales. Esto implica repensar la manera en que se están gestionando las prácticas, junto con proponer ajustes a la plataforma de gestión docente de la FCFM, que se utiliza para hacer seguimiento a las inscripciones de práctica de los y las estudiantes, la entrega de informes y la evaluación de los y las supervisoras de práctica.

En cada departamento hay una persona encargada de la coordinación de las prácticas profesionales de la carrera correspondiente. Este rol lo suele ejercer un académico o académica de la carrera respectiva. Esta nueva propuesta de práctica profesional implica que el o la coordinadora de Práctica Profesional adquiera mayores responsabilidades en la gestión de las distintas etapas del nuevo modelo propuesto, principalmente porque se agrega la instancia prepráctica, que no existía.

#### **4. Resultados y discusión**

La literatura indica que las prácticas profesionales tienen un impacto directo en la empleabilidad, pues son una parte crítica de la fase de desarrollo psicológico y del desarrollo profesional de cada estudiante. Además, la experiencia se potencia mucho más cuándo existe un sentido de pertenencia y de involucramiento en el proceso de aprendizaje, por lo que es relevante tener en cuenta y entender la percepción de los y las estudiantes respecto a su experiencia de la práctica (Hora et al., 2020). Es necesario, entonces, mantener una evaluación y monitoreo permanente de cada implementación de práctica profesional en la facultad.

Como ya se ha mencionado, el trabajo se estructuró en torno a tres ejes, para cada uno de ellos se recopiló la percepción de los y las estudiantes mediante una encuesta. Esto era particularmente importante al ser la primera versión del Taller de Práctica Profesional, la cual se implementó en el segundo semestre del 2021 y tuvo un total de 270 estudiantes, de 10 carreras diferentes. De esa muestra, 153 (55%) estudiantes respondieron la encuesta.

##### **4.1. De la evaluación de la guía de práctica y del equipo de coordinación**

En primer lugar, se les preguntó sobre la importancia que tuvo la Guía de Práctica Profesional y el apoyo del equipo docente que coordinó el taller para la preparación de su práctica. En la tabla 1 se observa que los y las estudiantes valoraron el taller, pues la mayoría señaló la opción Importante o Muy importante. Es decir, los y las estudiantes ven valor en la preparación de su experiencia de práctica a través del taller y de los contenidos de la guía. Además, los y las estudiantes declararon una percepción positiva sobre el acompañamiento constante en el proceso.

Tabla N°1.  
*Percepción de importancia de los y las estudiantes con respecto al impacto de elementos del diseño del Taller en la preparación de su Práctica Profesional*

	Sin importancia	Poco importante	Medianamente importante	Importante	Muy importante
Guía de prácticas profesionales	6 (4%)	8 (5%)	12 (8%)	35 (23%)	90 (60%)
Apoyo del equipo de coordinación	3 (2%)	15 (10%)	29 (20%)	40 (28%)	57 (40%)

4.2. De la evaluación de los módulos del Taller de Práctica Profesional I

Una vez que se abarcó la mirada macro de los objetivos y del diseño del taller en la encuesta, las siguientes preguntas trataron sobre la importancia de las herramientas que les entregaron cada uno de los módulos sobre competencias genéricas. Esta información se encuentra sintetizada en la figura 1. Es importante mencionar que el módulo de innovación sólo se aplicó a los y las estudiantes cuyas carreras incluían esta competencia en su perfil de egreso, por lo que el universo de esa pregunta en particular es de 74 estudiantes.

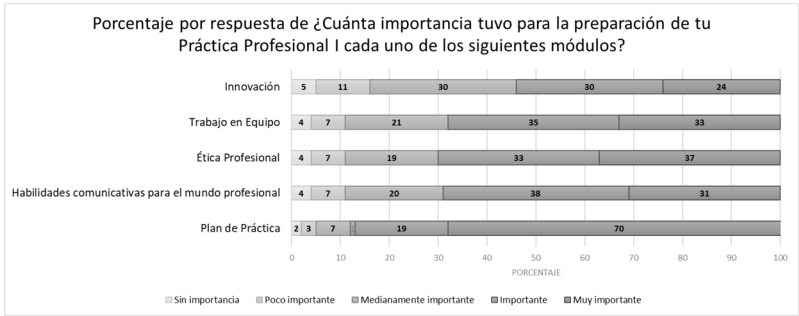


Figura 1. Porcentaje de estudiantes según la importancia manifestada respecto del impacto de cada uno de los módulos del taller en su preparación para la Práctica Profesional.

En la figura 1 se percibe una valoración positiva de todos los módulos del taller, en particular resalta que un 89% indicó que era Importante o Muy importante el desarrollo de un Plan de Práctica. Esto se entiende debido a que el Plan de Práctica define lineamientos generales para las tareas a realizar en la práctica y ayuda en la búsqueda de la misma. Es decir, nuevamente se valora positivamente tener herramientas concretas sobre cómo planificar y definir objetivos, lo que, según las sugerencias de mejora que entrega Aguirre (2021), era importante abordar en la facultad.

Por otro lado, se aprecia que los módulos de habilidades comunicativas para el mundo profesional, de ética profesional y de trabajo en equipo están igualmente bien evaluados, con un 68% de Importante o Muy importante. Esto es un indicador de que los contenidos y herramientas entregadas fueron útiles y claras. Finalmente, el módulo que tuvo menos valoración fue el de la competencia de Innovación, lo cual indica que hay un espacio de revisión y mejora para implementaciones futuras.

#### **4.3. De la evaluación del impacto en el desarrollo de la práctica**

Para capturar la percepción global sobre el impacto del taller en el desarrollo de la práctica se preguntó: ¿cuán preparado/a te sientes para llevar a cabo tu Práctica Profesional I? Esta pregunta era particularmente relevante, pues el diagnóstico que se tiene es que los y las estudiantes no se sienten preparados para desenvolverse en un ambiente profesional (Aguirre, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, son positivos los resultados que se muestran en la figura 2. Un 73% se sintió Preparado/a o Totalmente preparado/a después de realizar el taller. Sin embargo, a diferencia de las otras preguntas que se explicaron, la mayor parte de los estudiantes eligió la opción de Preparado/a, por sobre la máxima valoración reflejada en la opción Totalmente preparado/a. Esto es una señal de que, si bien todas las herramientas entregadas valoradas como útiles, aún hay

espacio para mejorar. Dicho lo anterior y considerando que es la primera versión del taller, son números alentadores. Esto motiva la reflexión acerca de que el nuevo modelo de práctica se comienza a hacer cargo de los problemas de fondo detectados en el diagnóstico de Aguirre (2021).

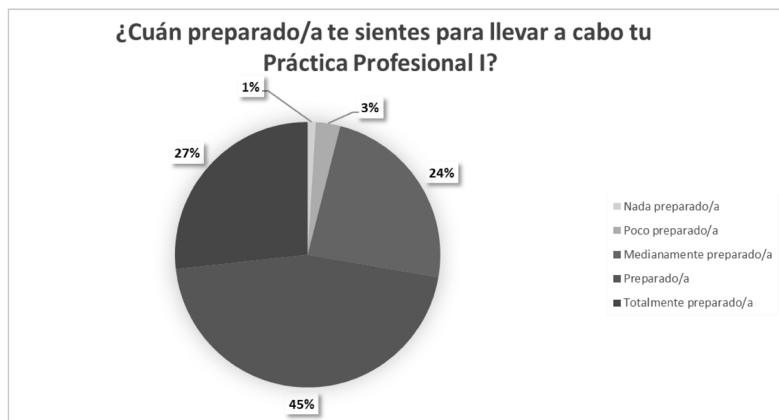


Figura 2. Distribución de la pregunta: ¿cuán preparado/a te sientes para llevar a cabo tu Práctica Profesional I?

## 5. Conclusiones y próximos desafíos

La información obtenida motivó la realización de mejoras al taller, pensando en la implementación del año 2022. En particular, se actualizaron los contenidos y se adaptaron los instrumentos de evaluación de los módulos de competencias genéricas. En el segundo semestre de 2022 ya hay un total de 822 estudiantes inscritos en el Taller de Práctica Profesional I, y 164 en la primera versión del Taller de Práctica Profesional II. Estos talleres continuarán bajo un constante monitoreo y evaluación desde la EIC, en su rol de promover la mejora continua de la docencia de pregrado en la FCFM.

Si bien no se tiene un instrumento de medición de la percepción de los equipos de coordinación de práctica profesional en cada carrera de la facultad, se han realizado instancias de retroalimentación mediadas por el equipo de gestión docente de la EIC, en las que se nota una alta

valoración del nuevo modelo de prácticas profesionales. Esto también se ve reflejado en la alta valoración de los y las estudiantes.

El principal desafío está en automatizar ciertas etapas del proceso que implica trabajo manual para los equipos de coordinación, optimizando para ello el módulo de Práctica Profesional actualmente anclado en la plataforma de gestión docente utilizada por la FCFM. Para esto se necesita negociar con las áreas de desarrollo, proponer un rediseño del módulo que sea viable de implementar, además de destinar recursos para este objetivo. Se requiere de un proceso de convencimiento sobre el proyecto de práctica profesional con los equipos de desarrollo para hacer esto posible. Si no se logra esto, será inviable para la EIC mantener el apoyo de los departamentos de la facultad, debido a la dificultad que implica la gestión del gran volumen de estudiantes realizando práctica profesional en el mismo período del año.

Finalmente, es importante destacar que este documento presenta limitaciones en sus resultados. Por ejemplo, sólo se presenta algunas preguntas de la encuesta realizada al finalizar la implementación del taller en la prepráctica, y no se muestra evidencias sobre la percepción de los y las estudiantes una vez terminado todo el proceso de práctica profesional, incluyendo la evaluación final. Pese a esto, existe un profundo convencimiento de que el tema de fondo presentado en este artículo aporta a la discusión sobre el impacto de diseñar experiencias significativas de práctica profesional en la formación de los y las estudiantes.

Más aún, existe un convencimiento institucional en la FCFM de que tenemos que caminar en la dirección que plantea este trabajo, y fortalecer nuestra docencia en vínculo con el medio. Con este documento se busca incentivar que se continúe indagando y recopilando evidencia sobre la experiencia que vive el o la estudiante de Ingeniería al realizar una práctica profesional en una institución de educación superior chilena.

## Referencias

Aguirre Ortiz, L. (2021). *Lineamientos de mejora del programa de prácticas profesionales de ingeniería y ciencias para la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile*. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180221>

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela de Ingeniería y Ciencias. (2018). *Nuevo Plan de Estudios*. Recuperado de: <https://ingenieria.uchile.cl/dam/jcr:53fd492d-5d20-4de1-80f5-bc0228a960bf/DU%20N°0050238.pdf>

Hora, M. T. et al. (2017). *What do we know about the impact of internships on student outcomes? Results from a preliminary review of the scholarly and practitioner literatures*. Center for Research on College-Workforce.

Hora, M. T. et al. (2020). How do students conceptualise the college internship experience? Towards a student-centred approach to designing and implementing internships. *Journal of Education and Work*, 33(1), 48-66.

Pinto, L. et al. (2021). *Iniciativa DELTA: Aprendizaje y Flexibilidad para la innovación y la flexibilidad*.

Universidad de Chile. (2021). *Modelo educativo de la Universidad de Chile*. DOI: <https://doi.org/10.34720/de4p-1k12>



## De vuelta al campus: evaluación del primer semestre de educación presencial a través de la asistencia y experiencia de las y los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Nicolás Bravo<sup>1</sup>, Juan Solís<sup>2</sup>, Catalina Quiñones<sup>3</sup>

### Introducción

Dado los recientes cambios a la educación, motivados por la pandemia del coronavirus iniciada en 2020, en la que las instituciones educativas se han visto forzadas a migrar a una educación *online* de emergencia, la asistencia ha ido decayendo, puesto que los y las estudiantes han preferido las clases asincrónicas por sobre las clases sincrónicas *online*. Para primavera de 2021, tras un despliegue de vacunas y una disminución de casos de covid-19 en otoño del mismo año, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile apostó por una transición a la educación presencial, con base en elementos híbridos (clases *online* y presenciales).

Para este año 2022 la Facultad ha vuelto en su gran mayoría bajo un enfoque de educación presencial. Esta modalidad conlleva un

---

<sup>1</sup> Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Chile. Investigador en docencia, Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Traductor Inglés-Español, Magíster en Estudios Internacionales. Asistente de investigación en docencia, Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

<sup>3</sup> Licenciada en Ciencias de la Ingeniería, Mención Química. Asistente de investigación en docencia, Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias, Universidad de Chile.

gran desafío para todas y todos quienes componen la comunidad de la FCFM, y hace surgir la interrogante de cómo ha sido la experiencia de las y los estudiantes en esta vuelta a la presencialidad. Para comprender en mayor detalle esta realidad, el Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A2IC) emprendió un estudio que busca conocer en particular cómo ha sido el comportamiento de la asistencia de las y los estudiantes durante este semestre otoño 2022, además de entender sus principales preocupaciones y sensaciones, y si se han cumplido sus expectativas en este nuevo período de transición a la presencialidad.

## **Revisión bibliográfica**

Respecto de la asistencia, estudios previos afirman que “la asistencia es una fuerte medida predictiva de la tasa de reprobación, pero esta capacidad disminuye frente a niveles de alta asistencia y alto desempeño” (Kassarnig, Bjerre-Nielsen, Mones, Lehmann & Lassen, 2017). Igualmente, acorde a un metaanálisis de Credé, Roch y Kieszczynka (2010), la asistencia a clases está ligada fuertemente a las notas obtenidas, posee una relación moderada con las características de los estudiantes y la obligatoriedad de la asistencia tiene un efecto pequeño en las notas. Aun así, respecto de este último punto, Halpern (2007) menciona que tener un control sobre la asistencia o que una institución imponga su obligatoriedad disminuye los efectos que ésta pueda tener en el/la estudiante.

Igualmente, desde la literatura más enfocada en la educación en Ingeniería, la asistencia tiene exactamente los mismos resultados (Purcell, 2007): los estudiantes que asisten a un gran número de clases tienen un mejor desempeño e, incluso, quienes concentran las mejores notas también poseen altos niveles de asistencia. Por lo que se considera propicio estudiarla en nuestro propio contexto.

En cuanto a la FCFM, se ha constatado que la asistencia siempre empieza alta, pero en la medida que el semestre avanza disminuye paulatinamente (Celis y Orellana, 2019), lo que, acorde con la literatura

mencionada, impacta negativamente en los resultados de aprendizaje de los/las estudiantes. Aun así, “la asistencia por sí sola no implica que exista una participación constante o activa por parte de los y las estudiantes en las clases” (Kassarnig, Bjerre-Nielsen, Mones, Lehmann & Lassen, 2017), por lo que se deben guiar dichas interacciones.

## **Metodología**

Este estudio está compuesto de dos partes. La primera busca conocer cómo ha sido la evolución de la asistencia a través del semestre otoño 2022 haciendo un análisis por variables, tales como semana, día, módulo horario y plan de estudio. Mientras que la segunda busca contrastar las expectativas que tenían las y los estudiantes al momento de comenzar este semestre presencial con la experiencia que han tenido ya finalizado el semestre.

- **Metodología asistencia**

Como el foco de este estudio es constatar la fluctuación de asistencia a lo largo del semestre de otoño de 2022, para ello se recurrió a un conteo de estudiantes, sala por sala, en los módulos horarios 1.1<sup>4</sup> y 1.4 (lunes); 2.1, 2.2 y 2.3 (martes); 3.2 y 3.5 (miércoles); 4.3, 4.3 y 4.5 (jueves); 5.1 y 5.4 (viernes) durante siete semanas (impares desde semana 3 a semana 15, ambas incluidas). La muestra se compone de un total de 289 cursos-sección, donde 84 de ellos corresponde al nivel de Plan Común (primeros dos años de la carrera), 113 a Licenciatura (año 3 y 4) y 92 a Especialidad (año 5 y 6). De estos, 214 son cursos obligatorios y 75 son electivos. Se tomó la asistencia semanalmente de un total de 367 clases de cátedra y 74 clases auxiliares.

El conteo fue llevado a cabo por monitores, los que ingresaban a las salas con previo aviso y acuerdo a través de correo electrónico a

---

<sup>4</sup> Donde el primer número corresponde al día de la semana (ej. lunes = 1), mientras que el segundo identifica el módulo horario de ese día (ej. 8:30- 10:00 hrs. = 1).

los/as profesores/as que dictaban los cursos a observar, quienes podían rechazar la visita si así lo creían necesario. El/la monitor ingresaba a la sala, en forma silenciosa, ubicándose al final de ésta, sin interrumpir la clase del profesor, ingresando el conteo obtenido a una planilla de *Google Sheets* compartida entre todos/as los/as monitores/as, la que contenía los datos del curso, horario, sección, número de estudiantes totales, entre otros datos. La cantidad de estudiantes por curso (total de integrantes) fue actualizada continuamente según las fechas de modificación de inscripción académica, para ajustar la asistencia a la realidad de cada momento del semestre.

Con la cantidad de asistentes a cada curso en cada módulo horario se obtiene el porcentaje de asistencia para cada uno de estos casos, dividiendo la cantidad de estudiantes que asistieron en dicha intervención por la cantidad total de estudiantes del curso. Estos porcentajes se utilizan luego para obtener la asistencia según semana, día de la semana, módulo horario y nivel de la carrera del curso. Estos resultados también se comparan con un estudio de asistencia anterior llevado a cabo por Celis (2019), con el propósito de poner en perspectiva la información recopilada durante este semestre.

- **Metodología experiencia estudiantes**

Para comprender la situación de las y los estudiantes en este contexto académico se aplicaron dos encuestas. La primera se llevó a cabo a inicios del semestre otoño 2022 y fue abierta durante los días 11 y 25 de marzo (entre semana 2 y 3 del calendario académico), obteniendo 136 respuestas. La segunda encuesta se aplicó a fin de semestre, desde el 13 al 27 de julio (semana 2 y 3 de exámenes), en la cual se obtuvo 179 respuestas. Ambas se componen de las mismas preguntas, pero la versión previa considera preguntas en futuro (sobre sus expectativas), mientras que la versión posterior cuenta con preguntas en pasado (sobre su experiencia). Estas se concentran principalmente en tópicos tales como rendimiento académico, carga académica y aprendizaje. Con ello se realiza un análisis pre-post para ver cómo han variado las expectativas

de las y los estudiantes en función de lo que han vivido en este semestre otoño 2022, y se lleva a cabo un análisis cualitativo de las preguntas abiertas, generando categorías con sus respectivas frecuencias para determinar los factores que más influyeron en su educación.

## **Resultados**

### ***Resultados asistencia***

A continuación se muestran los resultados obtenidos en promedio durante cada una de las semanas del semestre observadas. Se aclara que se dejó fuera la semana 11 del semestre, al ser esta una semana irregular, que se vio afectada por paro estudiantil y la toma de la FCFM. La curva obtenida con los datos del semestre otoño 2022 se compara con los resultados de un estudio anterior realizado en la Facultad por Celis (2019), lo cual puede apreciarse en la figura 1. La curva de asistencia del semestre otoño 2022 (este estudio) decae a medida que pasan las semanas, pero no de manera constante, incluso llegando a mantenerse desde el paso de semana 5 a la semana 7. Al comparar la evolución de las asistencias de ambos semestres, es claro que la asistencia del semestre otoño 2022 es más alta que en el semestre primavera 2018, y que, a medida que avanzan las semanas, la diferencia entre ellas aumenta hasta llegar a la semana 9, alcanzando una diferencia del 23%. En promedio, la asistencia durante este semestre fue del 61%, 20 puntos porcentuales por sobre la asistencia de primavera 2018 que bordeó el 41%.

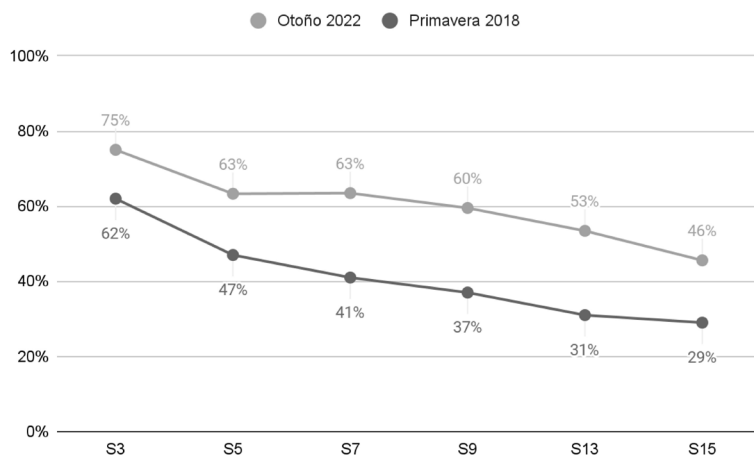


Figura 1. Comparación de asistencia semanal semestre Otoño 2022 y Primavera 2018.

Para comprender en mayor detalle la manera en que se comportó la asistencia a lo largo del semestre, se desagregó la información según el nivel de la carrera a la que pertenecía cada curso, pudiendo este ser parte de Plan Común, Licenciatura o Especialidad. Como se observa en la figura 2, la asistencia en los cursos de Plan Común por lo general se mantuvo sobre los otros dos estadios, con un promedio del 66% durante todo el semestre. Es posible recalcar que sus valores de asistencia son superiores al promedio general (ver comparativa con figura 1) en cada una de las semanas del estudio, con excepción de la última, en la que esta decae al 45%. Los cursos de Licenciatura se encuentran por debajo de la curva de Plan Común y sobre la de Especialidad la mayor parte del tiempo, contando con un promedio de 58% de asistencia durante el semestre. Especialidad muestra la curva más “horizontal” de las tres y considera un promedio semestral del 57%, sin bajar del 50% en ninguna de sus semanas.

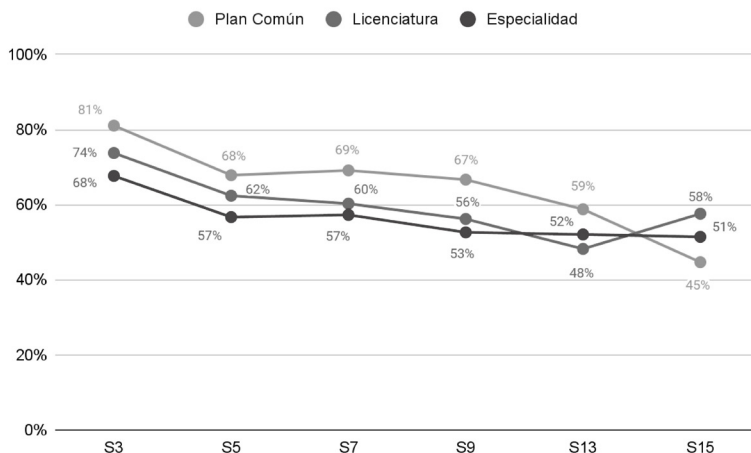


Figura 2. Asistencia semanal según nivel de carrera.

Por otra parte, en la figura 3 es posible apreciar que, por lo general, la asistencia tiende a disminuir al observar la evolución por cada día de la semana, pero de todas maneras existen excepciones. Aproximadamente, tanto los lunes, martes y miércoles se mantienen a lo largo del semestre entre los rangos de 80% y 60% de asistencia, mientras que el día jueves se mueve entre el 80% y 40%, y el viernes entre el 60% y 40%. En promedio, el día lunes es el que concentró la mayor asistencia en todo el semestre (68%), seguido en orden decreciente por los miércoles (66%), martes (64%), jueves (58%) y viernes (51%), mostrando un decaimiento finalizando la semana.

Se analiza también cómo se comporta la asistencia según el módulo horario en el que se imparten las clases. En la tabla 1 se puede ver el detalle de los porcentajes obtenidos en promedio, a través del semestre, en cada uno de los módulos que fueron parte de la muestra según cada día de la semana. El módulo con la mayor asistencia en

promedio fue el módulo 2 (10:15-11:45 hrs.) con un 66%. Mientras que el con menor asistencia fue el módulo 5 (16:15-17:45 hrs.) con un 55%. Los demás bloques se comportaron de la siguiente manera (en orden decreciente); módulo 1 (8:30-10:00 hrs.) con un 62%; módulo 4 (14:30-16:00 hrs.) con un 60%, y módulo 3 (12:00-13:30 hrs.) con un 59% de asistencia. Se destaca entonces que son los dos primeros módulos los que concentran las asistencias más altas, lo que difiere con algunas creencias de que las y los estudiantes no suelen ir temprano a la Facultad.

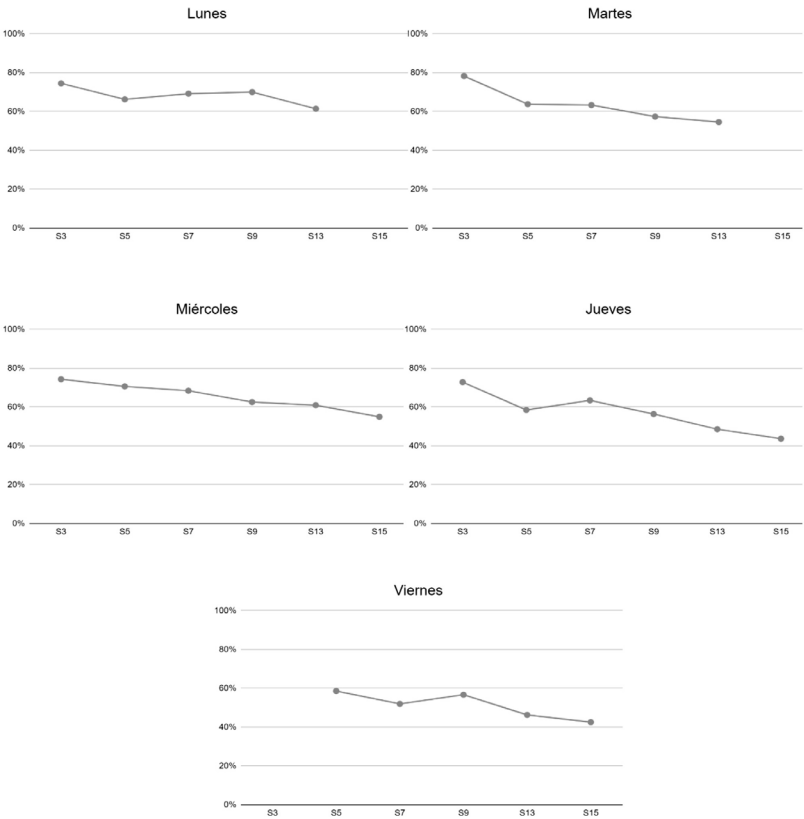


Figura 3: Asistencia según día de la semana (lunes y martes de semana 15 fueron feriados, y el viernes de la semana 3 hubo paro estudiantil).



Tabla 1.  
*Asistencia según módulo horario*

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Promedio por módulo
8:30- 10:00	67%	61%	-	-	56%	62%
10:15- 11:45	-	68%	75%	59%	-	66%
12:00- 13:30	-	61%	-	56%	-	59%
14:30- 16:00	69%	-	-	-	44%	60%
16:15- 17:45	-	-	52%	58%	-	55%

### *Resultados experiencia estudiantes*

Al ver la comparativa acerca de la expectativa de las y los estudiantes respecto de su rendimiento académico a comienzos de semestre y lo evidenciado al final de éste, la figura 4 muestra diferencias mayores en los niveles inferiores (mal rendimiento académico), es decir, muchos estudiantes en un comienzo evaluaban su semestre en un rendimiento intermedio (con base en su propia percepción), pero esto se ve desdibujado una vez se han obtenido los resultados, moviéndose la proporción hacia la izquierda. Por su parte, aquellas poblaciones que se encuentran repartidas en la parte del rendimiento positivo variaron muy poco, denotando un ajuste mayor entre expectativa y realidad.

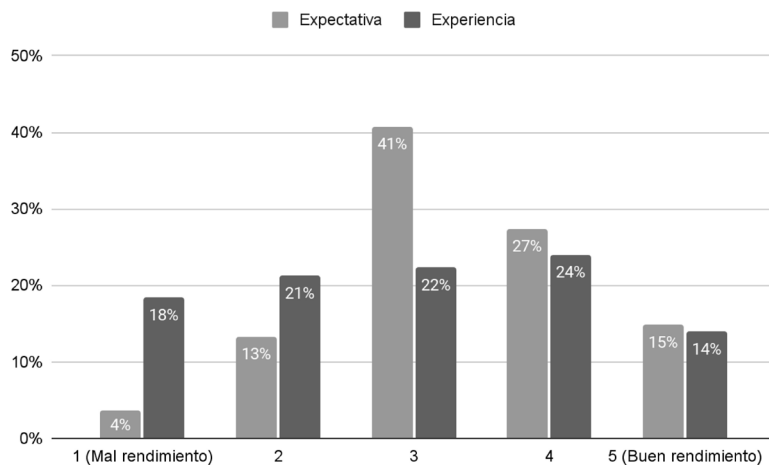


Figura 4. Comparación entre expectativa y experiencia de rendimiento académico.

Para conocer la percepción de los estudiantes respecto de la educación presencial en comparación a la remota, en la encuesta pre se hicieron una serie de preguntas del estilo: “¿cómo esperas que sea la carga académica asociada al formato presencial?”, que luego se reversionaron en la encuesta post para ver si esas expectativas se habían cumplido o cambiado con el paso del semestre, utilizando preguntas del tipo: “¿cómo percibes que ha sido la carga académica este semestre?”. Siguiendo con el ejemplo de carga académica, se tiene en la figura 5 que quienes contestaron la encuesta a fin de semestre consideran que ésta ha sido superior que la carga asociada a educación remota, en mayor medida a quienes respondieron a inicios de semestre. En palabras de un estudiante: “...he tenido dificultades para lidiar con la carga académica, a pesar de haber tomado una cantidad de créditos adecuada. Puesto que el ritmo y la exigencia de los cursos fueron igual a como era antes de la pandemia, lo cual luego de dos años con clases *online* fue difícil de asimilar” (estudiante 4, ingreso 2018).

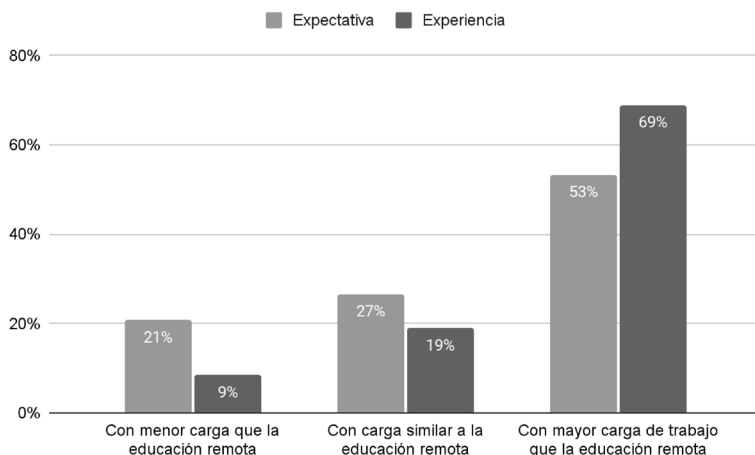


Figura 5: Comparación entre carga académica de la educación presencial y remota (pre y post).

En cuanto al aprendizaje, gran parte de las y los estudiantes (58%) que contestaron la encuesta a principio de semestre tenían la percepción de que aprenderían más de lo que aprendieron en educación remota (figura 6). Para el caso de quienes respondieron ya finalizado el semestre esta percepción bajó, siendo un 45% quienes consideraron que su aprendizaje había sido efectivamente mayor que en educación remota. Al revisar los otros resultados de la encuesta post se puede ver también que más estudiantes consideraron que aprendieron de forma similar o incluso menos que en educación remota, al compararlo con las expectativas de principios de semestre, las cuales se mostraban levemente más optimistas.

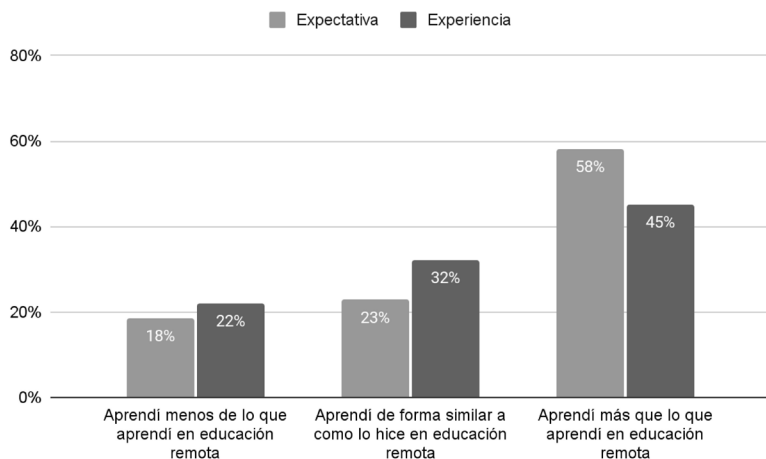


Figura 6. Comparación entre aprendizaje presencial y remoto (pre y post).

Aquellos/as estudiantes que consideran haber tenido un mayor aprendizaje este semestre, lo hacen debido a que presencialmente cuentan con un ambiente más propicio para aprender, en el cual pueden concentrarse mejor y estudiar con sus compañeros/as.

*Percibí que aprendí más, debido a tener la oportunidad de poder formular y explicar la materia a otras personas y tener el contraste respecto a cuánto percibo que saben mis compañeros/as, debido a que antes, en clases remotas, nunca tuve claro si mi estudio era insuficiente o excesivo sino hasta después de las evaluaciones. Otro factor relevante es contar con espacios apropiados para estudiar y poder separar este estudio de mi vida personal en cierta medida. (estudiante 100, ingreso 2021, respondió que aprendió más este semestre)*

Por su parte, quienes dicen haber aprendido menos tienen como principales razones el perder tiempo movilizándose en sus trayectos desde la casa a la universidad y la falta de elementos asincrónicos que sí tenían en educación remota: “Porque iba menos a clases presenciales por inercia, la incomodidad del transporte público, el tiempo perdido en ida y vuelta para una o dos clases, el día que se oscurece a las 6,

la delincuencia, etc. Entonces me quedaba en mi casa estudiando y muchas veces, para poder hacer, tenía que conseguir las clases grabadas de semestres anteriores” (estudiante 107, ingreso 2017, respondió que aprendió menos este semestre)

Se le preguntó también a las y los estudiantes “¿cómo te sientes ahora que está comenzando/finalizando el semestre?”, y se encontró una preponderancia de los sentimientos negativos por sobre los positivos en ambas instancias de consulta (pre y post). En la figura 7 se puede ver los negativos al lado izquierdo de la opción indiferente, los cuales están ordenados de izquierda a derecha desde el que tuvo la mayor variación entre pre y post al que tuvo una menor, destacando un 62% de la población que declara sentirse ansioso/a al final del semestre. Por otra parte, a la derecha de “indiferente” se muestran las opciones positivas, donde se destaca que un 15% más de estudiantes se considera feliz finalizado el semestre a comparación de quienes lo estaban recién comenzando.

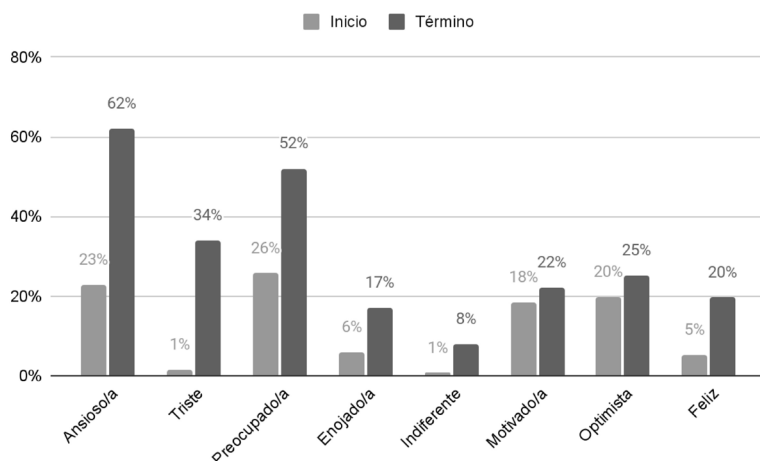


Figura 7. Comparación de emociones entre inicio y término de semestre.

Es necesario poner atención a los niveles de ansiedad y estrés que se reportan en este estudio, los que se ocasionan por diversos motivos, entre los cuales destacan la carga académica y la baja capacidad de autorregularse, y no encontrar un método de estudio que los/as ayude a optimizar su proceso de aprendizaje. En el análisis cualitativo uno/a de los/as estudiantes declara:

*La verdad, aparte de ser mechón, me costó mucho poder organizar mi estudio y cumplirlo de manera óptima. Siento que, al final, aprendí muy poco y solo estudié para intentar pasar los controles, e incluso, muchas veces no lo lograba. Me sentí inseguro de mis capacidades, sentí que no iba a poder lograr nada, además de que creo que caí en depresión, me carga decir eso, porque creo que estoy exagerando, pero de verdad que parece que no tengo otra explicación para lo que siento. Esto último es probable que se haya visto exacerbado por la exigencia académica y lo abrumante que es el cambio de ritmo de casi no hacer nada en casa a tener que hacer todo. Me he visto enfrentado a problemas para controlar mi ansiedad, recayendo en compulsiones típicas como comer en exceso, mover mis extremidades o comerme las uñas a un punto insano... (estudiante 86, ingreso 2020)*

Finalmente, se les dio la oportunidad a los/las estudiantes de contar sus expectativas respecto del próximo semestre de primavera 2022. En primer lugar, se repite el hecho de que esperan mejorar sus hábitos de estudio, con tal de poder tener un mejor rendimiento académico. Es decir, las y los estudiantes son conscientes de su falta de autorregulación: “Pues, mejorar mis técnicas de estudio y poder realizar un plan de acción para alguna de mis muchas metas que tengo pendientes” (estudiante 124, ingreso 2021); “mis expectativas para el próximo semestre son poder estar al día con la materia, poder pasar todos los ramos, pero sin estresarme innecesariamente...” (estudiante 160, ingreso 2022).

Igualmente, el factor social es muy importante para la comunidad estudiantil. La mayoría espera lograr fortalecer amistades o hacer nuevas, dado que lo perciben además como un estímulo que potencia su estudio: “Espero que siga presencial, porque lejos ha sido

la mejor experiencia, es lo mejor interactuar con tus compañeros y estudiar con ellos, porque ¡se aprende mucho más!” (estudiante 121, ingreso 2020), lo que viene ligado con un balance correcto de estudio y vida personal: “...encontrar un buen balance entre el tiempo que dedico a estudiar y el que dedico a hacer deporte y compartir con amigos y familia, ya que siempre la universidad termina demandando demasiado tiempo y dejo de hacer otras cosas que me hacen feliz” (estudiante 113, ingreso 2019).

## **Conclusiones**

La asistencia ha sido relativamente alta durante este semestre otoño 2022 (al compararse con la información disponible de la FCFM). Esto, sumado a los comentarios que se obtuvieron en las encuestas, da a entender que las y los estudiantes tenían ganas de volver a la Facultad y retomar las actividades en sus dependencias, pudiendo entrar en contacto con sus compañeros/as y estudiar en espacios adecuados que les permitieran concentrarse mejor.

Si bien gran parte de las y los estudiantes declaran haber aprendido más que en educación remota, al compararlo con sus expectativas de inicio de semestre esta percepción disminuyó, al igual que su evaluación personal en cuanto a rendimiento académico. Se observa, además, una mayor percepción de carga académica asociada a la educación presencial y niveles de ansiedad altos una vez finalizado el semestre.

El diagnóstico anterior va en línea con las expectativas que las y los estudiantes tienen para el próximo semestre primavera 2022, en las que mencionan la necesidad de organizarse mejor, encontrar mejores métodos de estudio y encontrar un equilibrio entre vida personal y dedicación a la universidad.

La autorregulación es un tema importante y debemos enfocar nuestros esfuerzos en transmitir comunicacionalmente la relevancia de la dedicación consciente de las horas semanales de estudio autónomo para cada curso. A su vez, entregar herramientas e instancias que ayuden a las y los estudiantes a guiar su propio estudio, esfuerzo orientado principalmente a estudiantes de primer año.

Por otra parte, monitorear la asistencia es un buen ejercicio que nos ayuda a evaluar el interés de las y los estudiantes por las clases y su comportamiento a través del semestre, pero también debemos avanzar en conocer las experiencias de aquellos cursos que reportan consistentemente altos niveles de asistencia, con tal de observar sus métodos de enseñanza y poder transferir sus buenas prácticas a otros/as profesores/as. No solo la asistencia es importante, sino que también la participación e interacción de las y los estudiantes en la sala de clases.



## Referencias

- Celis, S. y Orellana, A. (2019). De más a menos: Decaimiento de la asistencia durante el semestre en licenciaturas de ingeniería y ciencias. *XXXII Congreso Chileno de Educación en Ingeniería 2019, SOCHEDI*. Talca, Chile.
- Credé, M., Roch, S. G. & Kieszczynka, U. M. (2010). Class Attendance in College. *Review of Educational Research*, 80(2), 272-295.
- Kassarnig, V., Bjerre-Nielsen, A., Mones, E., Lehmann, S. & Lassen, D. D. (2017). Class attendance, peer similarity, and academic performance in a large field study. *PloS one*, 12(11), e0187078. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187078>
- McCarthy, A. (2011). Does a link exist between examination performance and lecture attendance for first year engineering students? *17th International Conference on Engineering Education (ICEE)*, Belfast. Retrieved from: <https://arrow.tudublin.ie/engscheart/166/>
- Purcell, P. J. (2007). Engineering student attendance at lectures: effect on examination performance. *Proceedings of the International Conference on Engineering and Education*, Coimbra, Portugal. Retrieved from: <http://icee2007.dei.uc.pt/proceedings/papers/107.pdf>.



# MISCELÁNEOS



## El caso de los profesores argentinos (febrero de 1969)

Luis Aguirre Le-Bert<sup>1</sup> y Carlos Díaz Uribe<sup>2</sup>

Los hechos que se narran en este artículo están basados en memorias de sus autores acerca de un episodio tristísimo en nuestra historia patria y, en particular, de la Universidad de Chile. Los autores decidieron alternar sus recuerdos en el texto, pero, en casos específicos, hablar conjuntamente.

Existe entre los autores una larga y estrecha amistad, que se inició en 1949 como estudiantes de primer nivel del programa de matemáticas y ciencias básicas que ofrecía la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Ambos egresamos como ingenieros de minas: Luis Aguirre con una sólida vocación por la geología y Carlos Díaz por la metalurgia extractiva. Nuestras respectivas carreras profesionales nos separaron por algunos años pero, a mediados de los 60, nos reencontramos como académicos en la Facultad en la que nos formamos. El destino nos había dado la oportunidad de enfrentar juntos un período fascinante en la historia de nuestra Universidad. En 1967, la Universidad de Chile y otras universidades chilenas iniciaron un proceso de Reforma, que intentaba dar vida a instituciones académicas democratizadas en su conducción y más comprometidas

---

<sup>1</sup> Exdirector del Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Exdirector del Departamento de Ingeniería de Minas y exdirector de la Escuela de Ingeniería, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

con la sociedad en la que estaban insertas. Ambos autores tuvimos una activa participación en este acontecer. Es en este marco en el que el gobierno chileno retiró, sin aviso previo, sus visas de residencia a 14 de alrededor de 70 profesores argentinos que habían encontrado refugio en nuestra Universidad y en otras universidades chilenas, luego de ser violentamente desalojados de la Universidad de Buenos Aires, en julio de 1966, por el gobierno dictatorial del general Juan Carlos Onganía. Nosotros dos fuimos parte de un grupo de académicos chilenos que intentó, sin éxito, revertir la medida adoptada por nuestro gobierno. El aparato del Estado se convirtió en este caso en un muro infranqueable. Es esta experiencia, con rasgos kafkianos, la que esperamos compartir con nuevas generaciones de académicos y estudiantes y otros lectores en las páginas que siguen.

### **Recuerda Luis Aguirre Le-Bert**

Cinco meses después de mi llegada a la dirección del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, en 1966, tuvo lugar un acontecimiento que dejó una perdurable huella en mi visión de las relaciones humanas y de las definiciones políticas. Me refiero al “caso de los profesores argentinos” que, con mi amigo Carlos Díaz, decidimos relatar como testigos cercanos.

A fines de julio de aquel año recibí un llamado telefónico del decano, Enrique d’Etigny, solicitándome antecedentes acerca del Dr. Félix González-Bonorino, quien acababa de contactarse con él desde Argentina para averiguar la posibilidad de ser acogido en la Universidad de Chile. Le informé de inmediato al decano que se trataba nada menos que del hasta entonces director del Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires y, posiblemente, el geólogo latinoamericano más talentoso de esa época. ¿Por qué razón el Dr. González-Bonorino solicitaba con urgencia ser acogido en Chile? En Argentina, un golpe de Estado militar, encabezado por el general Juan Carlos Onganía, había derrocado al presidente, Dr.

Arturo Illia, el día 28 de junio. Los militares, como siempre ocurre en estas circunstancias, decretaron a fines de julio la intervención de las universidades argentinas. En el caso de la Universidad de Buenos Aires (UBA), la intervención comenzó con un violento allanamiento policial para desalojar a los académicos que se resistían a acatar esta medida. Tuvo lugar entonces un feroz castigo físico a los profesores, estudiantes y autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, seguido por la destrucción de bibliotecas y laboratorios, y de la clausura de EUDEBA (Editorial Universitaria de Buenos Aires). Esta brutal operación es recordada en Argentina como “la noche de los bastones largos”. Esa era la razón por la cual el Dr. González-Bonorino solicitaba la solidaridad académica de sus colegas universitarios chilenos y la acogida en un país que se define como “asilo contra la opresión”.

A mi juicio, aparte del deber ético del caso, era para nosotros la oportunidad de incorporar a tan brillante científico a nuestro Departamento. Así se lo expresé en esa conversación al decano quien, de inmediato, contactó al Dr. González-Bonorino para comunicarle el acuerdo respecto de su venida. La situación de los profesores de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA era extremadamente angustiosa: despojados de sus cargos y perseguidos con saña. Fue así como al Dr. González-Bonorino se sumaron otros dos geólogos, los doctores Amílcar Herrera y Arístides Romero. Recuerdo la llegada de los tres colegas a nuestro Departamento de Geología: González-Bonorino con un cuello ortopédico, Romero con un brazo enyesado por causa de una fractura, y Herrera con fuertes dolores en las costillas, todo ello producto del apaleo recibido en su Facultad. A partir de estos contactos —con el apoyo de nuestro decano y del rector de la Universidad de Chile, el profesor Eugenio González Rojas—, rápidamente fue tomando cuerpo una gran operación de acogida de más académicos argentinos en la Universidad de Chile y en otras universidades<sup>3</sup>. Muy pronto conformaron un grupo cercano a 70 académicos quienes, con sus familias, representaban aproximadamente 150 personas. El grupo

---

<sup>3</sup> La Universidad de Chile, la Universidad de la República de Uruguay y la Universidad de San Marcos de Perú se habían comprometido a ofrecer oportunidades de trabajo a los académicos argentinos perseguidos por la dictadura de Onganía (Acuerdos de Montevideo).

incluía científicos de primer nivel en diversas disciplinas: física, química, meteorología, geología, medicina, biología, más varios estudiantes de doctorado. Fueron acogidos en diversos centros universitarios de Santiago, Valparaíso y Valdivia: muchos de ellos en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y un grupo importante en la recién creada Facultad de Ciencias de esta misma Universidad. Un buen número se incorporó además a la Universidad Técnica del Estado (UTE), hoy Universidad de Santiago de Chile. El ministro de Educación, Juan Gómez Millas, exrector de nuestra Universidad, se hizo cargo del presupuesto necesario para llevar a cabo esta amplia operación solidaria.

Los tres científicos incorporados al Departamento de Geología se sumaron de inmediato a nuestras actividades de docencia e investigación. González-Bonorino, con sus conocimientos enciclopédicos y su gran experiencia en problemas mineralógicos y estructurales ligados al desarrollo de complejos metamórficos, fue clave en el estudio de nuestro Basamento expuesto en la región costera de Chile central y sur. Este era además mi tema principal de investigación y así fue como juntos pudimos hacer muchos progresos en el conocimiento de esa unidad geológica, lo que se tradujo en publicaciones internacionales. González-Bonorino era de carácter reservado, un profesor serio pero afectuoso, muy respetado y admirado por los estudiantes. Gustaba del deporte; en varias ocasiones jugamos tenis en las canchas del Club Santiago, próximo a la Facultad, sin que yo nunca pudiera arrancarle un set. Participaba también en las pichangas que se jugaban con los estudiantes para el día aniversario de la Escuela de Geología. Por ser alto, delgado y firme en el mano a mano futbolístico, se le apodaba “el tronco” y era además hinchista declarado de Gimnasia y Esgrima de La Plata.

Herrera, experto en geoquímica y en la génesis de depósitos minerales, era un intelectual multifacético que, durante su permanencia en Chile, se desempeñó además como profesor asociado en el Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, donde inició una línea de trabajo dedicada a investigar problemas de política del desarrollo científico desde la perspectiva de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Con Herrera era posible sostener conversaciones



interminables en las que se podía admirar la lógica de su pensamiento, su brillante expresión oral y su pasión por los problemas sociales de nuestro continente.

Romero, doctor de Estado de la Sorbone, con especialidad en cristalografía y mineralogía, introdujo formas modernas en la docencia de esas materias, las que hasta entonces se enseñaban en nuestra Escuela con programas obsoletos. Su carácter expansivo y un gran sentido de ese humor, característicos de tantos argentinos, denotaban además su ancestro materno italiano. Solía tener períodos pesimistas en que imaginaba catástrofes en cualquier acontecimiento cotidiano, y entonces Herrera, muy seriamente, solía decirle: “Arístides, vos sos apocalíptico”.

### **Recuerda Carlos Díaz Uribe**

En las postrimerías de mis años como estudiante, vientos renovadores empezaron a soplar en las aulas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, “Beauchef” para estudiantes y egresados, por el nombre de la calle al que da el frontis del edificio de la Escuela de Ingeniería. Un nuevo rector había asumido la responsabilidad de conducir los destinos de la Universidad: Juan Gómez Millas, un historiador, llegó a la rectoría con una clara visión de la importancia que tenía el cultivo de las ciencias básicas y de las tecnologías en el ámbito académico, para dinamizar el desarrollo industrial y socioeconómico de Chile. El nuevo rector concentró su esfuerzo renovador en nuestra Facultad. Su primer paso consistió en reclutar jóvenes egresados, yo entre ellos, para enviarnos a hacer estudios de posgrado en universidades extranjeras de reconocido prestigio en las ciencias y áreas tecnológicas de interés para Chile. A nuestro regreso se esperaba que nos dedicáramos exclusivamente a la actividad académica. Este fue el inicio de una revolución en nuestra Facultad, que condujo a la constitución de grupos de trabajo en ciencias básicas y en tecnologías y, como consecuencia, al desarrollo de la investigación como componente esencial de la actividad académica, a

la modernización de la enseñanza de ingeniería y, eventualmente, a la formación de departamentos disciplinarios y al establecimiento de la carrera académica. Esta revolución en la educación superior se extendió rápidamente a otras universidades chilenas (Díaz Uribe, 2019).

A comienzos de 1958, al regresar yo de mi primer período de estudios de posgrado fuera de Chile, el entonces director de la Escuela de Ingeniería, Enrique d'Etigny Lyon, quien se había constituido en el ejecutor en terreno del plan de expansión y modernización académica de nuestra Facultad, me pidió que, además de mis actividades en el área de ingeniería de minas, me preocupara de organizar el área de química para dar, eventualmente, vida a un departamento en esta ciencia básica y, posteriormente, a otro en ingeniería química. Este último departamento, creado a mediados de la década del 60, cuyo director era el profesor Sergio Droguett, fue uno de los más beneficiados con la llegada de los académicos argentinos. A él se incorporaron Eduardo Choren Lanesi, Julio Krazuk Schmunis y Florencio Plachko Markach, quienes contribuyeron a darle un alto nivel académico a la especialidad de ingeniería química en nuestra Facultad.

Supe de la “noche de los bastones largos” de boca de un académico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, el físico Enrique Distéfano, quien se encontraba en aquel tiempo haciendo estudios de posgrado en el Imperial College de la Universidad de Londres, institución en la que yo hacía lo mismo, pero en metalurgia extractiva (1964-1966). Con Enrique nos habíamos conocido casualmente en uno de los comedores para estudiantes del College y habíamos iniciado una grata amistad. Dado que yo mantenía un activo intercambio epistolar con el ahora decano de mi Facultad, Enrique d'Etigny, supe además de la invitación que mi Universidad, entre otras, había extendido a numerosos de los académicos argentinos, golpeados por la policía de la dictadura de Onganía, la invitación a continuar su trabajo en investigación y docencia en Chile. Le sugerí entonces a Distéfano que se sumara a este grupo. A él le pareció que esta era una gran idea. Inmediatamente le escribí a mi decano al respecto, quien habló con el rector y obtuvo su visto bueno para que, al término de su estada en el Imperial College, se incorporara

al Departamento de Física de mi Facultad. Enrique Distéfano viajó con su esposa y una hija pequeña directamente de Londres a Chile, en mayo de 1967. Yo había regresado a Chile en enero de ese año. A su llegada a Santiago reiniciamos nuestra amistad. En el Departamento de Física de nuestra Facultad Distéfano montó un laboratorio para hacer investigación en magnetohidrodinámica.

### **Recuerda Luis Aguirre Le-Bert**

Los últimos años de la década de los 60 fueron de gran efervescencia social y política en todo el mundo. El concepto de “universidad” y las estructuras universitarias establecidas en muchos países comenzaron a ser fuertemente cuestionados, generándose pronto potentes y amplios movimientos de descontento social. El caso de Francia, en 1968, es emblemático de este fenómeno. En Chile los conflictos comenzaron el año 1967 en la Universidad Católica, y en mayo del año siguiente fue la Universidad de Chile la que entró en crisis. Se denunciaba esencialmente la falta de democracia interna y la ausencia de compromiso con la realidad nacional. Efectivamente, el sistema cerrado de “profesores de cátedra” entregaba el manejo de las cuestiones universitarias a un pequeño número de académicos, dejando sin participación a aquellos que, pese a desempeñar funciones de jornada completa en departamentos e institutos, no pertenecían al “círculo reducido del poder”. Por su parte, los estudiantes no gozaban de ningún derecho en la toma de decisiones respecto de políticas universitarias, en situaciones que los afectaban directamente. Por ello, la cuestión del cogobierno llegó a ser uno de los objetivos principales de la Reforma y, de hecho, fue una situación ligada a la participación estudiantil en la elección de las autoridades universitarias la que precipitó el proceso de Reforma en la Universidad de Chile.

En efecto, la Facultad de Filosofía y Educación, presidida por su decano, el profesor Hernán Ramírez Necochea, había aplicado ya —*de facto*— el cogobierno, otorgando a los estudiantes una participación de un 25% en las elecciones de autoridades de esa Facultad. Se planteó

así un agudo conflicto con el Consejo Universitario que, en diciembre de 1967 y en conjunto con el rector, Eugenio González, había declarado oficialmente su oposición al cogobierno. En la sesión del 22 de mayo de 1968 el Consejo aprobó, por mayoría, una proposición del decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, profesor Eugenio Velasco, en orden a someter a reorganización a la rebelde Facultad de Filosofía y Educación, para lo cual se constituyó una comisión integrada por los decanos Velasco, Neghme y d'Etigny. El rector y el secretario general de la Universidad, Álvaro Bunster, junto a los decanos Mario Luxoro, de la Facultad de Ciencias, y Ventura Galván, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, se opusieron a este acuerdo, y los representantes estudiantiles se retiraron de la sesión. Esta diferencia de criterio entre el Consejo y el rector resultó en la renuncia de este último el día 24 de mayo y en la ocupación de la Casa Central de la Universidad por los estudiantes ese mismo día. El Departamento de Geología también fue ocupado por los estudiantes. Se iniciaba de este modo un período de grandes tensiones, atenuado en parte, semanas más tarde, el 12 de junio, por un "acta de acuerdo" suscrita entre la Federación de Estudiantes de la Universidad de Chile (FECH), representada por su presidente, Jorge Navarrete, y el rector Ruy Barbosa, exdecano de la Facultad de Agronomía, quien había sido nombrado rector en carácter interino por el gobierno ese mismo día. El Acta contenía un programa para la proyección de la Reforma.

En las semanas que siguieron a la renuncia del rector Eugenio González comenzó, en todas las facultades, un proceso de gran actividad en los estamentos académico y estudiantil. Se constituyeron múltiples comisiones, destinadas a elaborar las ideas matrices para llevar a cabo los objetivos de la Reforma, apuntando en último término a la elaboración de un nuevo Estatuto para la Universidad.

### **Recuerda Carlos Díaz Uribe**

Durante este álgido período, Luis Aguirre, Sergio Droguett, el profesor de hidráulica Roberto Muñoz y yo nos reuníamos frecuentemente

para conversar sobre el curso que iba tomando el movimiento de Reforma al interior de nuestra Facultad, y ver manera de participar constructivamente en los debates. Una de nuestras preocupaciones era ir dando forma a la activa participación de académicos, estudiantes y funcionarios en una universidad democratizada.

Nació así la propuesta de crear un Consejo de Docencia, en el que, con la participación de representantes de todos los departamentos, pudiera discutirse en el futuro la modalidad de enseñanza, coordinación y contenidos de todas las disciplinas del ciclo de matemáticas y ciencias básicas, común a la mayoría de las carreras impartidas por la Facultad. A fines de junio de 1968, en una borrasca asamblea, le correspondió al profesor Aguirre exponer las que nos parecían obvias ventajas de un Consejo que daba a todos los académicos de la Facultad la posibilidad de participar directamente en la organización de una de las dos funciones fundamentales de una universidad: la docencia. La Asamblea votó a favor del Consejo de Docencia. Las voces disidentes vinieron principalmente del Departamento de Ingeniería Eléctrica, defendiendo el *statu quo* representado por una Escuela en la que su director administraba la docencia en consulta con los departamentos pertinentes. Fui yo el encargado de darle a conocer esta propuesta a nuestro decano. Su respuesta inmediata fue: “¿Usted cree, Carlos, que eso va a funcionar?”. No obstante, el Consejo de Facultad, que el Decano d’Etigny presidía, aprobó la formación del Consejo de Docencia en la sesión en que se presentó la propuesta, y me eligió su primer presidente. El otro candidato a este cargo, el profesor Joaquín Cordua, era en ese momento director de la Escuela de Ingeniería. Dos o tres días más tarde el decano me llamó para decirme que Joaquín había renunciado a la Dirección de la Escuela. “Carlos”, agregó, “no tengo más opción que nombrarlo a usted. La satisfacción de presidir el Consejo de Docencia tiene un precio que es cargar con el fardo de administrar un servicio llamado Escuela de Ingeniería”. Lamentablemente, este episodio causó un resquebrajamiento de la larga, productiva y grata amistad que existía entre Enrique d’Etigny y yo.

Le pedí al profesor Roberto Muñoz que me acompañara en mi nueva tarea en calidad de subdirector de la Escuela. En un gesto simbólico del paso de poder unipersonal a uno colegiado, transformamos la oficina de director de la Escuela en sala de sesiones del Consejo de Docencia. Mi oficina como director de la Escuela sería la que ya tenía como director del Departamento de Ingeniería de Minas, cargo que continué ejerciendo.

Los funcionarios administrativos y de servicio también reclamaron una participación en el gobierno de la Universidad y, en particular, en la elección de sus autoridades. Había un sector no despreciable de académicos que consideraba improcedente esta participación, pero las fuerzas políticas más poderosas, marxistas y demócrata cristianos, la apoyaron. Estas grandes corrientes mayoritarias de opinión se movilizaron activamente en el proceso de definición del porcentaje de participación de este estamento en el gobierno de la Universidad, dándole un toque político partidista a la discusión de la Reforma en la segunda mitad de 1968.

### **Recuerda Luis Aguirre Le-Bert**

En un primer momento, los profesores argentinos de nuestra Facultad se abstuvieron de participar en los debates, pese a contar con ricas experiencias recientes de reforma en la UBA y con la tradición histórica de la Reforma de la Universidad Nacional de Córdoba en 1918. Sin embargo, invitados por sus colegas chilenos, varios de ellos comenzaron a tomar parte en los debates de las distintas comisiones que discutían en la Facultad los temas de la Reforma. La experiencia que aportaban, la lucidez de sus argumentos y su peso intelectual comenzaron a incomodar a algunos académicos que se oponían, abierta o veladamente, al proceso de cambio en curso. Varios de los profesores argentinos, en su calidad de académicos, con derechos iguales a los de sus pares nacionales, concurrieron con sus votos a la elección de autoridades de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas que se llevó a cabo con participación del estamento estudiantil, luego del

acuerdo entre la Federación de Estudiantes de Chile (FECH) y la Rectoría. En algunos casos, como en la elección del director del Departamento de Física, los votos de los académicos argentinos fueron decisivos en el triunfo de las posiciones más progresistas, lo que produjo un gran resentimiento entre los derrotados. Creo que casi todos los directores de departamento fueron reelegidos; también el decano, aunque en este caso hubo candidatos alternativos a Enrique d'Etigny, como Arturo Arias Suárez, eminente profesor de cálculo estructural, y Roberto Muñoz Gomá, quien contaba con el apoyo de Carlos Díaz, Sergio Droguett y el mío y de otros académicos comprometidos con nuestra posición reformista. Nuestro apoyo al profesor Muñoz significó un quiebre definitivo en la dimensión académica de nuestro vínculo con Enrique d'Etigny, aunque en lo personal seguimos manteniendo una cordial relación con él.

En nuestro Departamento de Geología fui elegido, sin oponentes, como director, y mientras seguíamos de lleno en el proceso de la Reforma, volvíamos a una cierta normalidad de las actividades de docencia e investigación. Así terminaba el histórico año 1968.

Al comienzo del año siguiente, sin embargo, tuvo lugar una inesperada y extraña situación. En sesión del Consejo Universitario del 24 de enero, el rector Ruy Barbosa informó que el aporte de fondos del Ministerio de Educación destinado al pago de sueldos de los profesores argentinos había sido suspendido por el gobierno. Luego de un cambio de gabinete, el presidente Frei tenía un nuevo ministro de Educación, Máximo Pacheco Gómez. A propuesta del decano d'Etigny, el Consejo Universitario acordó, en esa misma sesión, reclamar la inmediata reposición de dichos fondos y, en el caso de una negativa del Ministerio, cubrir el presupuesto de los profesores argentinos con dineros de la Universidad. Como era de temer, el Ministerio se negó a echar pie atrás, por lo cual el Consejo Universitario, en una sesión posterior, acordó renovar los contratos de los profesores argentinos por un período de tres meses y hacer una declaración a la comunidad universitaria denunciando esta medida del gobierno. Este acuerdo se aprobó con la abstención de los dos representantes del presidente de la República, los demócratacristianos Jaime Lavados y Marco Antonio Rocca.

La medida de apoyo de la Universidad a los profesores argentinos tranquilizó bastante los ánimos, pues parecía dar tiempo para seguir negociando el caso con el gobierno. Llegaba así febrero y muchos de nosotros partimos de vacaciones; Herrera de camping con su familia, al sur de Chile, y Romero a Buenos Aires. González-Bonorino se encontraba en esos días en la Universidad de California, en Berkeley, realizando análisis de muestras del Basamento Metamórfico. En mi caso, partimos en familia a Lota, invitados por amigos, esperando pasar unas vacaciones tan agradables como las disfrutadas el año anterior con ellos. Pero no fue así. A poco de haber llegado nos enteramos, con asombro, que catorce de los profesores argentinos debían, por decisión del gobierno, abandonar el país en un plazo de setenta y dos horas. Entre ellos estaban nuestros amigos Herrera y Romero.

### **Recuerda Carlos Díaz Uribe**

La noticia de la cancelación de los permisos de residencia en Chile de varios de los profesores argentinos la recibí en Concepción, donde con mi familia nos encontrábamos de vacaciones en casa de mis padres. El profesor Sergio Droguett me llamó desde Santiago y me dijo: “Carlos, he tratado de ubicar al decano sin éxito. Te necesitamos aquí en Santiago. Tú, como director de la Escuela de Ingeniería, tienes más posibilidades de ser escuchado por autoridades de gobierno”.

Con mi esposa Alicia nos trasladamos a Lota para reunirnos con los Aguirre en casa de nuestros amigos comunes, Laura y Pedro Courard. Recuerdo muy bien la intensa conversación que allí tuvimos. Los dueños de casa y nuestras respectivas cónyuges estaban muy temerosos respecto de un viaje nuestro a Santiago. En aquellos tiempos, la probabilidad de que una resistencia de los argentinos a acatar la medida del gobierno y del apoyo que esta posición pudiera recibir de parte de académicos chilenos y de estudiantes de izquierda desembocara en hechos de violencia era alta. No obstante, nuestra decisión fue regresar a Santiago de inmediato. Nos acompañaron, no muy felices, nuestras respectivas familias.



## **Recuerdan Luis Aguirre y Carlos Díaz**

La oportunidad para adoptar la arbitraria medida de cancelar sus permisos de residencia en el país a algunos de los académicos argentinos había sido bien calculada por el gobierno; en febrero, la Universidad está prácticamente desierta de alumnos y académicos, evitando así un enfrentamiento que habría dado origen a situaciones complejas.

Al llegar a Santiago, nos reunimos con algunos de los académicos argentinos, acompañados por Sergio Droguett, Roberto Muñoz, académicos y estudiantes chilenos que nos esperaban en una sala del pabellón de Química de nuestra Facultad. Era el martes 18 de febrero. Allí discutimos la estrategia a seguir. Sergio Droguett, quien había sido presidente de la Democracia Cristiana penquista mientras fue académico de la Universidad de Concepción, quedó encargado de hacer contacto con algún alto dirigente del partido, para que éste, a su vez, nos abriera las puertas de las oficinas del ministro de Educación, Máximo Pacheco Gómez, y del subsecretario del Interior, Juan Achurra Larraín, dado que el ministro del Interior, Edmundo Pérez Zújovic, tenía su calendario copado.

Don Bernardo Leighton, quien había sido ministro del Interior de Frei, con anterioridad a Pérez Zujovic, y que era un hombre muy respetado en la Democracia Cristiana, nos recibió la mañana del día siguiente, miércoles 19 de febrero. Sergio Droguett y nosotros fuimos a conversar con él. Leighton accedió a pedir audiencias con el ministro Pacheco y el subsecretario Achurra, pero nos advirtió socarronamente que, según había escuchado, los argentinos le habían estado echando pelos de “barba” —alusión a Fidel Castro— a la sopa académica.

Mientras tanto, se había empezado a gestar un movimiento de solidaridad de académicos, estudiantes y funcionarios universitarios con los profesores argentinos afectados por la insólita medida del gobierno. Invitados por sus pares chilenos, los profesores argentinos afectados por la cancelación de sus permisos de residencia en el país y algunos

connacionales se habían trasladado al edificio de la Facultad de Ciencias y Artes Musicales de la Universidad (Facultad de Música), ubicado en calle Compañía, en pleno centro de Santiago. Estaban acompañados por académicos nacionales, principalmente de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad, y numerosos estudiantes y funcionarios, la mayor parte de ellos militantes de partidos de izquierda, incluido el MIR. Entre los dirigentes prominentes del grupo estaban el profesor de historia Fernando Ortiz Letelier y Otto Eichin, oficial del presupuesto de la Escuela de Ingeniería.

Sergio Droguett y nosotros nos reunimos con el ministro de Educación, Máximo Pacheco, en la tarde del jueves 20 de febrero. El encuentro con el ministro Pacheco fue tenso. No quiso darnos explicaciones sobre la motivación del gobierno para decretar la salida de 14 académicos argentinos de territorio chileno, aparte de aludir vagamente a razones de seguridad nacional. Dedicó parte del tiempo que pasamos con él a advertirnos que nuestra actitud en defensa de los argentinos podría tener un alto costo para nosotros. En retrospectiva, Máximo Pacheco sabía bien lo que nos estaba diciendo. No era un simple juego de palabras.

A mediodía del viernes 21 de febrero concurrimos al despacho del subsecretario del Interior, Juan Achurra Larraín. En la antesala esperaba también Jaime Estévez, dirigente estudiantil de la Democracia Cristiana, quien quería acompañarnos en la reunión. Pero el Sr. Achurra, al abrir la puerta de su despacho exclamó en alta voz: “Profesores... adelante; usted, Sr. Estévez, no pisa mi oficina”. Lo ocurrido fue otra manifestación más de la tensa situación ya creada al interior de la Democracia Cristiana entre la juventud y la directiva del partido, a consecuencia de la derechización del gobierno de Eduardo Frei en la segunda mitad de su mandato. Las acusaciones contra los profesores argentinos habían encontrado terreno fértil en un gobierno que temía el triunfo de la izquierda marxista en la elección presidencial que se aproximaba. El Sr. Achurra nos informó de entrada que existía una carta, firmada por académicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, denunciando la participación de algunos académicos

argentinos en actividades incompatibles con el permiso de residencia de que ellos gozaban en Chile. El Consejo Superior de Seguridad Nacional había decidido que éstas y otras actividades de estos profesores afectaban seriamente la seguridad interior del Estado. El Subsecretario se negó rotundamente a informarnos cuáles eran esas otras actividades, reiterando que se trataba de hechos graves. No obstante, el Sr. Achurra no nos cerró completamente la puerta y nos anticipó un posible contacto en la tarde de ese mismo día. El hecho es que, luego de nuestra reunión con él, no hubo otra oportunidad para conversar con el subsecretario. Era evidente que el gobierno no iba a echar pie atrás en su predicamento.

Marco Antonio Rocca, otro dirigente de la Juventud Demócrata Cristiana, representante del presidente de la República en el Consejo de la Universidad de Chile, ofreció su ayuda sin que nunca supiéramos si había hecho gestión alguna.

Y llegó el día 24 de febrero. Ese día el ministro del Interior, Pérez Zújovic, decretó la expulsión de los académicos argentinos penalizados que se encontraban en Chile. El ministro justificó la medida contra ellos por haberse negado a acatar la orden anterior de abandonar el país por cancelación de sus permisos de residencia. Los profesores declarados en rebeldía estaban atrincherados junto a un contingente de académicos, estudiantes y funcionarios de la Universidad en la Facultad de Música. Se temía un inminente desalojo de ese local por las Fuerzas Especiales de Carabineros. En previsión de ello, se estableció un cinturón de protección con los jóvenes en el primer nivel, los académicos chilenos un nivel más arriba y, finalmente, los profesores argentinos en el nivel siguiente. Un buen número de académicos, estudiantes y funcionarios universitarios había permanecido allí las noches anteriores, en sacos de dormir, tendidos sobre el piso. Sergio Droguett y nosotros dos nos reuníamos diariamente con los académicos argentinos —y representantes de los académicos, funcionarios y estudiantes que los acompañaban— para darles noticias sobre el pobrísimos resultado de nuestras gestiones. El clima era tenso.

Al anochecer de ese día, nosotros dos, acompañados por nuestras cónyuges, nos empezamos a pasear por la calle frente a La Moneda, donde las luces de las oficinas del Ministerio del Interior seguían encendidas. Repasábamos en nuestra conversación todos los pasos que habíamos dado en días anteriores, sin resultado positivo alguno.

## **Recuerda Carlos Díaz Uribe**

Luego de que el matrimonio Aguirre y mi esposa regresaron a sus casas, Sergio Droguett se reunió conmigo por el resto de lo que fue una azarosa noche. Sergio había recibido una invitación del subdirector del Servicio de Investigaciones, Eduardo Zúñiga, a tomar un café a alrededor de las 10:30 de la noche de ese 24 de febrero, en un boliche ubicado entre la Plaza de Armas y el Mercado de Santiago. Sergio le explicó que iría conmigo. Zúñiga me recordaba de sus tiempos de estudiante en nuestra Facultad. Luego de saludarnos amistosamente, entre sorbos de café, Eduardo Zúñiga nos dijo que la policía, con apoyo de Carabineros, tenía orden de entrar al edificio de la Facultad de Música a las 6:00 de la mañana del día siguiente, para hacer efectiva la orden del gobierno de expulsión del país de ciertos profesores argentinos que allí se encontraban. Agregó que el Servicio de Investigaciones sabía que entre los acompañantes de los profesores había gente armada. Temía entonces que, dado que el edificio tenía sólo una estrecha escala de acceso a los pisos superiores, errores de cálculo de los atrincherados y/o de la policía terminaran en hechos de sangre, lo que sería una tragedia. Nos rogó encarecidamente que convenciéramos a los profesores argentinos que salieran de su refugio pacíficamente. Agregó que la policía los trataría dignamente; se les daría tiempo para contactar a sus respectivas familias y se les permitiría empacar sus bártulos antes de ser llevados al aeropuerto. Salvo algunas preguntas que Sergio y yo hicimos y que él contestó apropiadamente, no hubo mayor discusión. Eduardo Zúñiga pagó los cafés y se fue. Para él, misión cumplida.

Siempre sospeché que, considerando nuestras gestiones anteriores, algún funcionario del gobierno, probablemente el subsecretario del Interior, sabiendo la relación que existía entre Eduardo Zúñiga y Sergio Droguett, y entre Sergio y yo y los profesores argentinos, pensó que nosotros éramos un conducto apropiado y efectivo para hacerles saber que existía una posible salida honorable al complejo problema que enfrentaban. Esta sospecha se transformó en certeza al leer, durante la preparación de este artículo, el “Proyecto de declaración del Consejo Universitario a propósito de la expulsión de catorce profesores argentinos”, elaborado por el secretario general de la Universidad, Álvaro Bunster (Universidad de Chile, julio-septiembre 1968). Efectivamente, en este documento se lee:

...el Subdirector de Investigaciones, Eduardo Zúñiga, había establecido contacto con el profesor señor Droguett de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, con el objeto de lograr un acuerdo entre la Universidad y el Ministerio del Interior, por el cual éste aceptaría derogar la orden de expulsión si los profesores argentinos se allanaban a dejar el edificio universitario (Facultad de Música) bajo discreta y limitada vigilancia policial y a abandonar Chile cuanto antes al lugar de su elección, no sin obtener reparación pública conjunta del Gobierno y la Universidad respecto de su absoluta honorabilidad.

La verdad es que la conversación que Sergio Droguett y yo sostuvimos con Eduardo Zúñiga en ningún momento adquirió carácter de negociación. Es muy probable que el ofrecimiento del señor Zúñiga, de tratar a los profesores argentinos honorablemente si ellos salían del edificio de la Facultad de Música voluntariamente, haya contado con el respaldo del subsecretario del Interior, Juan Achurra. Pero nosotros habíamos llegado a la reunión sin mandato alguno para responder a su ofrecimiento.

Al término de la reunión con Eduardo Zúñiga, Sergio y yo decidimos que había tiempo suficiente para volver a la Casa Central de la Universidad y averiguar si había noticias de las gestiones que la autoridad universitaria estaba haciendo al más alto nivel, antes de ir a conversar con los profesores argentinos a la Facultad de Música.

## Sesión del Consejo Universitario, 24-25 de febrero de 1968

El lunes 24 de febrero, el Rector Ruy Barbosa convocó a una sesión del Consejo Universitario con carácter de urgencia, dado el clima de tensión que se había creado con el decreto de expulsión de Chile de académicos argentinos declarados en rebeldía por el Ministerio del Interior. Existen dos versiones de esta sesión: la del entonces decano de la Facultad de Medicina, Dr. Alfredo Jadresic, en su libro *Historia de Chile en la vida de un médico* (2007) y otra de Carlos Huneeus en *La Reforma en la Universidad de Chile* (1973). En lo substancial, ambas coinciden. Dice Jadresic que el secretario general de la Universidad, Alvaro Bunster, informó de una resolución del subsecretario del Ministerio del Interior —por orden del presidente Frei Montalva— que ponía fin al permiso de residencia en Chile de ciertos profesores argentinos. Huneeus relata que, al comenzar la sesión, el rector Barbosa informó al Consejo que en la mañana de ese día había recibido una comunicación del ministro del Interior, informándole que había firmado un decreto de expulsión de los académicos argentinos que se habían negado a reconocer la autoridad del gobierno, para poner término a sus permisos de residencia en Chile. La expulsión se haría efectiva en la madrugada del 25 de febrero. Luego de un prolongado debate, el Consejo concluyó que al menos el rector tenía derecho a conocer las razones del gobierno para tomar esta medida, “dentro de la exigencia de máxima reserva”, como lo consigna Jadresic. Hubo acuerdo en el sentido de que el Consejo delegaba su confianza en el rector y el secretario general para recibir la información solicitada de boca del propio presidente Frei Montalva. El decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Sr. Kusnetsoff, agregó que si el rector y el secretario general estimaban que la información recibida bastaba para aceptar las razones que el gobierno tuvo para tomar las medidas que afectaban a algunos profesores argentinos, el Consejo Universitario debería respaldar sin mayor discusión esa decisión. El decano Luxoro sugirió que estos mismos procuraran lograr la suspensión del decreto de expulsión. Contactado el primer mandatario, quien se encontraba en el palacio de Cerro Castillo en Viña del Mar, aceptó recibir al rector y al secretario general esa misma noche. Las autoridades universitarias viajaron hasta allí en un helicóptero proporcionado por el gobierno.

Mientras se efectuaba la reunión con el presidente, el Consejo mantuvo su sesión en receso, a la espera de noticias.

## **Recuerda Carlos Díaz Uribe**

Aún sin noticias del rector y del secretario general, cerca de las 2:00 de la mañana, Sergio Droguett y yo decidimos ir a la Facultad de Música y dar a conocer a nuestros amigos argentinos el mensaje recibido del subdirector del Servicio de Investigaciones. Nuestra caminata de pocas cuadras es un recuerdo que nunca se borrará de mi memoria. Cruzamos la Alameda y entramos hacia el centro por Morandé. Desde allí vimos a los carabineros formados a lo largo de esta calle y de Agustinas, frente a la plaza de la Constitución. Estaban armados y protegidos —casco, escudo, botas de grueso cuero— para el posible enfrentamiento con los rebeldes marxistas, de quienes sus superiores les deben haber hablado en el cuartel. Había dos tanquetas acompañando a la tropa. Al respecto, en el citado proyecto de declaración del secretario general de la Universidad (1968) se lee que “el despliegue policial en torno del edificio de la Facultad de Ciencias y Artes Musicales y manzanas adyacentes alcanzaba proporciones desusadas, tanto por la cantidad de los efectivos, estimados en más de mil, como por la naturaleza del armamento de que estaba pertrechado...”. Era obvio que Eduardo Zúñiga, en su conversación con Sergio Droguett y conmigo, horas antes, no había exagerado su visión de la forma en que ocurriría el desalojo del edificio universitario, en caso de que éste fuera necesario.

Atravesamos la plaza de la Constitución y seguimos caminando hasta llegar a la puerta de la Facultad de Música. Luego de identificarnos con la guardia que los ocupantes habían apostado esa noche, comparecimos ante los académicos, estudiantes y funcionarios universitarios que habían tomado la conducción del movimiento de rebeldía a la posición del gobierno; Fernando Ortiz Letelier, Roberto Muñoz y Otto Eichin entre ellos. Les dimos una muy breve explicación de la complejidad de la situación y les pedimos que nos permitieran hablar a solas con los académicos argentinos afectados por la orden de expulsión

y sus compatriotas, petición que fue aceptada sin reparos. Los temas que Sergio Droguett y yo tratamos con nuestros colegas argentinos fueron nuestra conversación con el subdirector del Servicio de Investigaciones, su ofrecimiento de un trato honorable si ellos salían de la Facultad de Música voluntariamente, la disposición de efectivos de carabineros rigurosamente armados en la vecindad inmediata a la Facultad de Música y la absoluta determinación del gobierno a mantener la decisión que los afectaba. Les explicamos que, aunque desconocíamos el resultado de las conversaciones del rector Ruy Barbosa con el presidente Frei, no nos cabía duda de que la posición de este último no iba a cambiar. Terminada nuestra conversación, nos retiramos de la sala para que los académicos argentinos decidieran libremente el camino a seguir. Sergio y yo salimos del edificio sin problema alguno y regresamos a nuestras casas a dormir nuestro cansancio.

#### **Continuación de la sesión del Consejo Universitario, 25 de febrero de 1968**

Luego del regreso del rector y del secretario general desde Cerro Castillo, en la madrugada del 25 de febrero, se reanudó la sesión del Consejo Universitario. El desarrollo de esta sesión está presentado en el citado “proyecto de declaración” (1968).

- El Rector informó que, en la reunión con el presidente Frei, éste expresó: su respeto por la autonomía de la Universidad de Chile y su proceso de Reforma; que, en resguardo preventivo de la seguridad nacional, debía mantener irrevocablemente la decisión de que algunos profesores argentinos abandonaran el país; que él estaba dispuesto a aceptar que salieran de Chile en libertad, sin medida de expulsión y sin vejamen alguno. El presidente aceptó suspender la medida de expulsión hasta tanto el Consejo Universitario no fuese informado de la entrevista.
- El Consejo fue informado sobre la gestión iniciada por el subdirector de Investigaciones con profesores de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, tendiente a que los profesores



argentinos afectados salieran de su refugio en la Facultad de Música voluntaria y pacíficamente, bajo discreta y limitada vigilancia policial.

- El Consejo fue posteriormente informado que, luego de un análisis de su situación, los profesores argentinos afectados por la orden de expulsión habían acordado salir de la Facultad de Música para evitar que la Universidad fuera hollada por la policía, materializándose así una flagrante violación de la autonomía de la Universidad de Chile. Exteriorizaban así su esperanza de que se les permitiera abandonar honorablemente el país.

El rector “manifestó su convicción y la del secretario general de que, dadas las circunstancias, resultaba más conveniente que los profesores argentinos pudieran abandonar el país una vez que la Universidad lograra, con el ministro del Interior, condiciones honorables para ello” (1968). La mayoría de los miembros del Consejo Universitario presentes en la sesión respaldaron esta posición.

El rector se comunicó con el ministro del Interior, Edmundo Pérez Zujovic, a quien propuso “las siguientes bases de acuerdo: a) retiro de la fuerza policial apostada en torno a la Facultad de Música; b) compromiso de los profesores argentinos de salir de Chile antes del 8 de marzo; c) derogación del decreto de expulsión dictado para los profesores que a partir del acuerdo observaran una conducta que no constituyera agravio para el país” (1968).

Estas bases de acuerdo no fueron respetadas por el Ministerio del Interior. A pesar de que, en la mañana del 25 de febrero, los profesores argentinos afectados salieron de la Facultad de Música por su propia voluntad y pacíficamente, la prometida “vigilancia policial discreta y limitada, fue sustituida por detención y arresto domiciliario, con allanamientos y vejámenes (...) Los profesores García Romeu y Choren fueron incomunicados esa misma mañana en el Cuartel de Investigaciones y expulsados del país con destino a la República Argentina, sin consulta previa” (1968).

## Comentan Luis Aguirre Le-Bert y Carlos Díaz Uribe

Desde el gobierno, el actor más importante en este drama fue el ministro del Interior, Edmundo Pérez Zújovic. Aparece en escena en el momento que él elige para mostrar mano dura con los profesores argentinos que el Consejo Superior de Seguridad Nacional ha encontrado culpables de amenazar la seguridad nacional. Así lo hace cuando vence el plazo concedido a estos académicos para abandonar Chile, al comunicarles, a través del subsecretario del Interior, Juan Achurra Larraín, que el gobierno ha decidido dar término a sus permisos de residencia. El ministro los declara en rebeldía y decreta su expulsión del país. Luego hace caso omiso de la iniciativa del subsecretario del Interior, a través del subdirector de Investigaciones, Eduardo Zúñiga, de ofrecer, por intermedio del profesor Sergio Droguett y uno de nosotros, una salida honorable a los profesores argentinos a cambio de salir voluntaria y pacíficamente de su refugio en la Facultad de Música. Más aún, desconoce un ofrecimiento similar del presidente Frei al rector Ruy Barbosa y al secretario general Álvaro Bunster en la reunión que sostuvo con ellos en las primeras horas del día 25 de febrero. En este caso, Edmundo Pérez Zújovic parece detentar un poder omnímodo e incuestionable. Nadie se atreve a tan sólo sugerir que su actuar es irreconciliable con el decir del presidente de la República.

Es probable que el ministro Pérez Zújovic, convencido de la gravedad de las acusaciones hechas por académicos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile a los profesores argentinos, las haya hecho llegar al Consejo Superior de Seguridad Nacional con su endoso personal.

En este caso, la idea de “justicia” estuvo ausente en el proceder del gobierno. Los profesores argentinos, objeto de expulsión del país, ni siquiera tuvieron derecho a conocer explícitamente las acusaciones contra ellos y, mucho menos, a defenderse legítimamente de ellas. La razón que se esgrime por parte del gobierno para justificar el procedimiento utilizado es la “seguridad nacional”. Quienes escriben entienden el concepto de “seguridad nacional”, y también que ésta, en ciertas circunstancias, podría verse verdaderamente amenazada, pero

no conciben que una situación de este tipo pueda dejar a un ciudadano o extranjero residente en la más absoluta indefensión frente a un Estado que lo acuse de ser causante de esta amenaza; menos aún frente a un Estado que proclama ser “un asilo contra la opresión”.

Este episodio agravó las relaciones entre los académicos de bandos políticos opuestos al interior de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, las que habían sido seriamente dañadas durante la discusión de la Reforma de la Universidad. Los académicos argentinos no expulsados fueron abandonando Chile, uno por uno, en busca de nuevos horizontes y de paz, creando así dudas en la comunidad académica internacional acerca de la conveniencia de establecer programas de intercambio con instituciones académicas chilenas.

El vaticinio del ministro de Educación de Frei, Máximo Pacheco Gómez, sobre el riesgo que corríamos quienes alegamos en defensa de los profesores argentinos expulsados de Chile por el gobierno del presidente Frei, se cumplió a cabalidad cuando, de regreso a nuestras oficinas, luego del golpe militar del 11 de septiembre de 1973, el decano subrogante de nuestra Facultad, profesor Juan Karzulovic, contactó separadamente a Sergio Droguett y a cada uno de nosotros para pedirnos la inmediata renuncia a nuestros respectivos cargos de directores de departamento. Nos sugirió además mantener un “bajo perfil” a partir de ese momento. Eventualmente, por razones de seguridad personal, ambos seguimos el camino de los académicos argentinos expulsados en febrero de 1969: Luis Aguirre y su familia en dirección a Japón, y Carlos Díaz con la suya a Toronto, Canadá. Sergio Droguett falleció algunos años después de ocurrido el lamentable episodio narrado en estas páginas. Infinitamente peor suerte corrió el profesor de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile, Fernando Ortiz Letelier, quien fue cobarde y cruelmente asesinado en el siniestro cuartel Simón Bolívar de la Dina, a fines de 1976.

Uno de nosotros recuerda con nostalgia una caminata con Roberto Muñoz por uno de los costados del Parque O’Higgins, semanas después de ocurrido el golpe militar, recordando muchas de las etapas de construcción de una Universidad más solidaria con la sociedad en

que está inserta, proyecto en el cual habíamos participado con enorme entusiasmo y que, luego del derrocamiento del presidente Allende, no sólo se estaba haciendo polvo, sino que nos transformaba en posibles culpables de haber atentado contra la “seguridad nacional”. Repentinamente, Roberto se detuvo, me miró a los ojos y me dijo, con esa voz tranquila y honesta, propia de un hombre que está en paz consigo mismo: “Carlos, hay algo que nadie nos puede quitar; el inmenso privilegio de haber ayudado a escribir una página gloriosa de la historia de Chile”.

## Referencias

- Díaz Uribe, C. (2019). *Paso a Paso, Verso a Verso*. Santiago de Chile: Biblioteca Forjadores de la Minería del Siglo XX, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.
- Huneus, C. (1973). *La Reforma en la Universidad de Chile*. Santiago de Chile: CPU.
- Jadresic, A. (2007). *Historia de Chile en la vida de un médico*. Santiago de Chile: Catalonia.
- Universidad de Chile. (julio-septiembre, 1968). Proyecto de declaración del Consejo Universitario a propósito de la expulsión de catorce profesores argentinos. *Anales de la Universidad de Chile*, 225-232.

## Veintiuno real. Juego de palabras. Narrativa arquitectónica para el siglo XXI

Andrés Weil<sup>1</sup>

*“En 1938 a los humanos se les ofrecía tres relatos globales entre los que elegir, en 1968 solo dos y en 1998 parecía que se imponía un único relato; en 2018 hemos bajado a cero. No es extraño que las elites liberales, que dominaron gran parte del mundo en décadas recientes, se hayan sumido en un estado de conmoción y desorientación. Tener un relato es la situación más tranquilizadora. Un poco a la manera de la elite soviética en la década de 1980, los liberales no comprenden cómo la historia se desvió de su ruta predestinada, y carecen de un prisma alternativo para interpretar la realidad”*

Yuval Noah Harari, *21 lecciones para el siglo XXI* (2018).

### 1. Mostrar las cartas

Entre 1998 y 2018 *el siglo 21 se hizo real*. En las dos primeras décadas de este siglo el prisma con el cual se interpretó la realidad durante el siglo XX se nubló por completo. Chile no es una excepción. Al menos desde 2008, los estallidos sociales se han multiplicado por todo el mundo. Los ciudadanos del siglo XXI no plantean nuevas demandas a las elites, sino que quieren reemplazarlas porque consideran que no están a la altura de los desafíos del mundo contemporáneo.

---

<sup>1</sup> Arquitecto MBA. Profesor Asociado del Laboratorio de Proyectos FAU:\LHab, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

Lo que se considera “real” en el siglo XXI comenzó a ser vislumbrado por los científicos en el siglo XIX y quedó formulado en el siglo XX. Esa realidad fue observada a través de telescopios y microscopios: los prismáticos de la ciencia. Sin embargo, no ha sido observada a través del *sentido común*, el prisma de la arquitectura. Ese es el propósito de este juego de palabras.

En los talleres de diseño arquitectónico se investiga la realidad. A partir de 2008, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile comenzamos a estudiar el fenómeno de la ciudad a través de un ensayo sobre la identidad nacional: “La muralla enterrada de Santiago”, de Carlos Franz (2001). Ello nos sensibilizó a la autopoética, el “principio que *anima* lo construido”. Descubrimos así los mensajes, en clave arquitectónica, que dejaron nuestros antepasados en sus construcciones.

Se hizo necesario incorporar un nuevo instrumento, que permitiera interpretar sistemáticamente los “textos” que reconocíamos en edificios y barrios. Con ese objetivo, empezamos a utilizar la baraja de naipes inglés. Las cartas, rey K, reina Q y vasallo J representarían al *mandante*, al *cliente* y al *arquitecto* respectivamente. Los naipes en blanco, con números y pintas, ofrecerían una matriz de análisis fenomenológico que haría posible comparar las diferentes situaciones que presentaban los estudiantes.

En 2014 fuimos alertados de los descubrimientos que un grupo de arqueólogos, historiadores y arqueo-astrónomos estaban difundiendo sobre el Santiago prehispánico. Quisimos investigar esas huellas ancestrales en la metrópolis contemporánea. Se reveló que el valle del Mapocho tiene un sofisticado relato arquitectónico que fue leído por los antiguos mapuches. Surgió entonces el concepto “cosmópolis”, *una ciudad donde el universo le habla a sus habitantes*.

Luego de un viaje a Praga, intrigado por su reloj astronómico y su catedral, en 2015 propuse a mis alumnos investigar la arquitectura

gótica. En el siglo XIV esta ciudad fue la capital de Europa, cuando el rey de Bohemia, Carlos I (1344-1378), asumió como emperador del Sacro Imperio Romano-Germánico (1355-1378). En esa época, el movimiento catedralicio alcanzaba su máximo esplendor.

A partir del siglo XII, las ciudades europeas comenzaron a ganar autonomía gracias a la construcción de una nueva tipología edilicia: *la catedral*, “obra a través de la cual Dios le habla a las personas”. Los ciudadanos reconocieron en la construcción de estos edificios una estrategia para liberarse del arbitrio de los caballeros feudales y del Papado. Como capital imperial, Praga se transformó en una joya arquitectónica. En la actualidad, su hermosa catedral gótica está rematada por una cúpula barroca. Ese detalle *prendió las alarmas* para revisar la Historia Oficial de Occidente y plantear la siguiente hipótesis:

El Renacimiento no fue un movimiento artístico, científico o humanista, como nos han hecho creer, sino que un proceso político. Corresponde al renacimiento del Imperio Romano luego de la caída de Constantinopla. En el siglo XV, la élite bizantina se exilió en Italia, donde convenció a los poderosos que debían “hacer renacer” el antiguo Imperio. Quienes se oponían a este proyecto eran las ciudades catedralicias. Para desacreditarlas, se puso de moda el estilo de las antiguas construcciones romanas y se asoció la construcción de las catedrales a la “barbarie de los godos”, denominando su arte, despectivamente, como “arte gótico”. *Detrás de la generosidad de los mecenas del arte del Renacimiento hubo una conspiración política*. La persecución del movimiento catedralicio, que partió en Praga cien años antes de la Reforma Luterana, dio origen a la rebelión protestante, proceso que terminó después de largos conflictos con la firma del Tratado de Paz de Westfalia, en 1648. Durante los dos siglos que duraron las “guerras religiosas”, el estilo renacentista se “actualizó” al Barroco, el lenguaje arquitectónico oficial de los Estados modernos. La cúpula de la Catedral de Praga simboliza el sometimiento de los movimientos ciudadanos al poder del imperio austríaco.

El prisma al que hace mención Yuval Noah Harari en sus “21 lecciones para el siglo XXI” se originó en Westfalia con *la nueva paz romana*, que facilitó la expansión de Europa por el Atlántico y la creación de colonias en todos los continentes. Nuestro país fue una de ellas.

Desde que se descubrió el Estrecho de Magallanes, Chile ha sido relatado desde la perspectiva europea. Desconocemos la epistemología antártica. Este es un juego de palabras que une paradigmas antiguos y nuevos, que mezcla las visiones de Oriente y Occidente, que diferencia las perspectivas cosmológicas del hemisferio Norte y del hemisferio Sur, que integra la transparencia de la cosmovisión mapuche con la honestidad del movimiento catedralicio..., conceptos que fusionan el rigor de la ciencia con la poética de la arquitectura.

## 2. Barajar el naipes

Sobre el eje de la Alameda, entre la sede del Colegio de Arquitectos y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, se encuentra el *escenario arquitectónico* de la política chilena. La arquitectura es lenguaje corpóreo. Cada generación levanta en vida *arquetipos materiales* con el propósito de seguir comunicados después de muertos.

La Remodelación San Borja es el sueño utópico del Movimiento Moderno. Se levantó en un lugar muy sensible para la identidad nacional. En la década de 1960, en plena Guerra Fría, un ambicioso proyecto urbano pretendió cambiarle el rostro al corazón de la capital. Para ello se demolió el antiguo Hospital San Borja y se mantuvo sólo la capilla, que fue entregada, después del golpe de Estado, a la institución de Carabineros. El destino de este pequeño edificio, saqueado y quemado durante el estallido social, sintetiza *el drama* de la política nacional durante el último medio siglo (imagen 1).





Imagen 1

La Alameda se construyó sobre el *curso sagrado* del río Mapocho. El relato arquitectónico de la principal avenida de Chile es fundamental para comprender lo que nos cohesiona como nación. De acuerdo con la cosmogonía de los antiguos mapuche, los humanos somos estrellas encarnadas. Hacerlo en Chile es un *privilegio*, porque las altas cumbres andinas “facilitan el aterrizaje”. En tierra, las estrellas fluyen por los ríos hasta el valle. La Alameda es un cauce de almas que transitan de Plaza Italia a Maipú, donde emergen a la vida. No es casualidad que allí se luchara la última batalla de la Independencia y sea en ese lugar donde rendimos culto a la Virgen del Carmen, la *Patrona de Chile*.

San Borja era un hospital femenino. La mayoría de las pacientes llegaba al recinto para dar a luz. Durante la construcción de la Remodelación se encontró en el lugar un cementerio indígena. Sus restos iban a ser acogidos en un museo que nunca se materializó. Tras

el golpe de Estado, el edificio más emblemático del nuevo conjunto, la torre UNCTAD III, se transformó en la sede del poder político. Así, la utopía arquitectónica de Le Corbusier se convirtió en la pesadilla de la nación. Desde entonces, no ha vuelto la tranquilidad al corazón de Chile.

Los chilenos, sin ser conscientes de ello, fuimos cómplices de una batalla simbólica de la Guerra Fría que se liberó sobre *las anchas alamedas*. La arquitectura es un juego para la posterioridad. Sus consecuencias no se aprecian sino que muchos años después de tomadas las decisiones.

### 3. Partir el mazo

El año 21 del siglo XXI Chile entró a la adultez. 500 años después del descubrimiento del Estrecho de Magallanes, la primera convención de ciudadanos elegidos democráticamente redactó una nueva Constitución. Sin embargo la propuesta no le hizo sentido a la mayoría del pueblo. Los letrados convencionales no lograron interpretar con palabras la identidad de la nación chilena.

Las naciones son colonias humanas aferradas a un territorio. Surgieron en forma espontánea, como parte del proceso de evolución de la vida en el planeta. La nación chilena se constituyó, hace miles de años, sobre una extensa área que abarca tres continentes: América, Oceanía y La Antártica.

El primer texto de divulgación universal sobre la nación chilena lo escribió el italiano Antonio Pigafetta, cronista de la expedición de Hernando de Magallanes. Gracias a él, Chile fue conocido en el concierto mundial como el lugar donde se llevó a cabo la hazaña marítima más importante de la humanidad: el descubrimiento del paso que une los grandes océanos.

El segundo texto de divulgación universal fue *La Araucana*, poema épico escrito en la corte de Felipe II (1556-1598), el primer emperador global. Su autor, Alonso de Ercilla y Zúñiga, reconoce en la

*región antártica famosa* la existencia de una nación, *fuerte, respetada y poderosa*, que merece admiración por la valentía de sus habitantes en la resistencia a la invasión europea.

El tercer texto de divulgación universal es el propio *territorio chileno*, que sirvió de inspiración a Charles Darwin para escribir uno de los libros más disruptivos de la ciencia moderna: *El origen de las especies* (1859). Habitamos la piedra angular de la sabiduría planetaria, una *catedral natural* que reúne a peregrinos de todas las formas de vida.

Chile es una nación mestiza, centinela de la historia universal. Somos responsables de un territorio estratégico para el equilibrio ambiental del planeta. Madurar exige ver más allá de la contingencia. Implica reconocer nuestra identidad, aceptarnos tal como somos y entender que los chilenos tenemos *la responsabilidad de concretar un propósito nacional* que trasciende a las generaciones.

#### 4. Virus temporal

El 18 de octubre de 2019, estudiantes chilenos redactaron un mensaje que se hizo viral en las redes sociales: “Evadir el pago del Metro cómo protesta por el alza del pasaje del transporte público”. La decisión de subir en 30 pesos la tarifa había sido tomada por el gobierno siguiendo la *recomendación de un panel de expertos* que consagraba sus decisiones a partir de un *polinomio matemático*.

En esos mismos días, en la antípoda del mundo, un nuevo virus comenzaba a propagarse entre los participantes de un encuentro deportivo. Seis meses después, el virus había desatado la pandemia más mediática de la Historia.

Los virus son *información* que coordina las acciones de los sistemas vivos. En Chile, la comunicación viral se activó como una reacción inmunológica frente a *una cosmovisión demarcada por expertos* que reducen la realidad a fórmulas matemáticas. En el resto del mundo el contagio viral se activó como una respuesta inmunológica de

la naturaleza frente a un modelo de desarrollo económico incompatible con el equilibrio medioambiental. En ambos casos, han sido sistemas vivos que reaccionan frente a las acciones originadas por “otro virus”: *el pensamiento mecanicista*, que enfermó al planeta hace cinco siglos y lo tiene actualmente “afebrado”.

Todo partió con la caída de Constantinopla (1453) en manos de los otomanos. Con el propósito de evadir “ese torniquete” de la *Ruta de la Seda*, las naciones atlánticas se aventuraron por nuevas rutas marítimas, encontrando a su paso todo un continente. En pocas décadas se hicieron del control del Nuevo Mundo gracias a los virus que llevaron desde Europa a América. El Cono Sur fue la región más difícil de conquistar. Se logró después de tres siglos con la tecnología del ferrocarril.

La bandera mapuche, ondeando sobre la estatua del general Baquedano en el corazón metropolitano de Chile, es la imagen viral del estallido social, una síntesis arqui-tectónica que relata 500 años de historia universal.

## 5. Pre-supuestos cosmológicos

La vida está constituida por el *conjunto de acciones coordinadas* que desarrollan los sistemas vivos. La existencia de los seres humanos no escapa a esa definición. Vivimos porque todo lo que nos rodea lo hace. La *idea de lo inerte* sólo se concibe en un modelo abstracto de la realidad, ajeno al sentido común.

El pensamiento mecanicista parte del supuesto de que lo inerte es posible, de que el espacio se reduce a tres dimensiones ortogonales y de que el tiempo es un continuo de momentos idénticos. Sobre esa base conceptual, Isaac Newton propuso las leyes de la física mecánica, basadas en el principio causa-efecto, que constituyen el marco epistemológico del racionalismo, de la ciencia moderna, de la Revolución industrial y de la organización política de los Estados nacionales.

Un siglo de *absolutismo ilustrado* terminó en la Revolución francesa. Al amparo de la Razón, se cometieron *grandes gestos y muchas bajas*. En el siglo XX, la lógica mecanicista volvió al poder con el Segundo y Tercer Imperio Alemán. Como resultado, tuvimos una campaña militar autodestructiva, un holocausto y un apocalipsis nuclear. El episodio duró 76 años, entre la Primera Guerra Mundial (1914) y el Tratado de Paz que permitió la reunificación de Alemania (1990).

Después de todo eso pensamos que *la historia había finalizado*. Lo hizo para el pensamiento ilustrado. El atentado a las Torres Gemelas, un mensaje arqui-tectónico de alcance internacional, nos despertó un once de septiembre al siglo XXI. El año 2001 comenzó nuestra “odisea en el espacio” del nuevo milenio.

La ciencia superó el mecanicismo hace mucho rato. En el siglo XIX los físicos descubrieron el electromagnetismo, base cognitiva de la tecnología post industrial. A comienzos del siglo XX la relatividad del espacio-tiempo y la física cuántica revolucionaron la cosmología científica. El descubrimiento de la molécula de ADN (Rosalind Franklin, James Watson & Francis Crick) y la biología del conocimiento (Maturana & Varela) cambiaron los paradigmas de la ciencia. En el siglo XXI estamos prontos a fusionar todo el conocimiento humano en una gran “meta ciencia” universal.

La convergencia es un modelo de la realidad de once dimensiones. En física teórica se lo conoce como *Teoría M*, que integra, matemáticamente, la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica; en neurociencia se han descubierto estructuras cerebrales de hasta 11 dimensiones; en arquitectura modelamos la orgánica de las construcciones a través de 11 aspectos diferentes de la edificación. La cultura popular las reconoce en el fútbol: las naciones disputan el título mundial compitiendo con equipos de once jugadores.

Estas once dimensiones de la realidad se pueden entender con un ejemplo cotidiano:

Pongámonos en el lugar de alguien que compra un automóvil con el propósito (11D) de salir de vacaciones en familia. El vehículo tiene una caja de cinco velocidades. Se puede afirmar entonces que, para ir de vacaciones, transitará en cinco diferentes dimensiones temporales: en primera romperá la inercia, una dimensión binaria (movimiento si/no) (1D); en segunda ajustará los desplazamientos en un plano geométrico, dando curvas cerradas, tomando pendientes fuertes etcétera, una dimensión analógica (2D); en tercera trasladará toda la potencia del motor al coche, una dimensión corpórea (3D); en cuarta viajará rápido, una dimensión lineal tiempo (4D); en quinta ahorrará combustible en el plano temporal de los presupuestos (5D). En estas primeras cinco dimensiones se **crea el movimiento genérico** que permite transportar la masa del objeto, **la sexta dimensión**, al lugar de vacaciones, un destino **diferenciado**. Para alcanzarlo necesitamos además reconocer una séptima dimensión, las normas del tránsito (7D); acceder una octava, el sistema terrestre de carreteras e infraestructura (8D); disponer de una novena, el presupuesto familiar o la tarjeta de crédito (9D). Cuando esas nueve dimensiones se hacen presente (10D), el propósito (11D) se cumple.

Habitamos una realidad que es orgánica e infinita. Todo parte y termina en la poética, la dimensión en la que los sistemas vivos verbalizan y materializan sus propósitos en forma autónoma. La **autopoética** es el libre albedrío de la vida.

El origen de la crisis de Occidente es *el cambio de percepción* que las personas tienen de la realidad. La autoridad se sustenta en *creencias colectivas*. Actualmente, pocas personas creen en los Estados nacionales, un sistema político concebido en el siglo XIX con las limitaciones de la mecánica de Newton. El diseño de un Estado para el siglo XXI debe partir de una cosmología contemporánea, un modelo de la realidad consistente con los avances de la ciencia, el desarrollo tecnológico y el *sentido común* de una humanidad conectada, en tiempo real, a través de internet.

## 6. Identidad corpórea

El propósito de todo sistema vivo es constituir su identidad. Los seres vivos existen en cuerpos físicos. A través de nuestros cuerpos nos comunicamos en presencia y en presente, creando los espacios de confianza necesarios para la colaboración y la supervivencia. La arquitectura es el cuerpo manifiesto de la sociedad, el idioma universal que la humanidad olvidó en Babel.

Los evangelios cuentan que hace dos mil años Dios se hizo humano con el propósito de que todos entendiéramos el sentido de la vida. Ese es el mito constituyente de la *Gran Nación Occidental*. En los años más estrictos de dominación romana, el hijo de un carpintero testimonió que el amor es lo que cohesiona a los sistemas vivos y que el propósito de la vida no es más que la vida misma. *Cristo basó su prédica en la autopoiesis*, principio formulado científicamente en Chile por los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela en 1973.

Los romanos, aburridos de combatir durante tres siglos a los rebeldes de los evangelios, cambiaron su estrategia en 325 d.C. Ese año, en el Concilio de Nicea, fundaron la Iglesia Católica Apostólica Romana, cuyo texto constitucional es el Nuevo Testamento.

Durante los siglos venideros, el testimonio de Cristo fue predicado en Occidente a través de los evangelios transcritos al latín por la Iglesia católica. En 1095, el Papa Urbano II llamó a la Primera Cruzada con el objetivo de recuperar Jerusalén, que había caído en manos de los musulmanes. A partir de entonces un gran número de occidentales comenzó a visitar Tierra Santa, pudiendo comprender *en cuerpo presente* el mensaje de Cristo. Al regresar formaron el movimiento catedralicio, cuyo propósito era comunicar el Evangelio a través de obras construidas. Las catedrales son los relatos constituyentes de las naciones europeas.

El movimiento catedralicio da cuenta del éxito que puede alcanzar una *empresa autopoética*. Sus templos son construcciones complejas, desarrolladas en once dimensiones, diez artes-ciencias y un mito, que testimonian la condición orgánica de la realidad.

## 7. Full de ases

El sistema de coordenadas cartesianas es una idea fundamental de la modernidad europea, que fue concebida en el siglo XVII por el filósofo René Descartes. A pesar de su inconsistencia con la idea del espacio gravitacional, que formuló Albert Einstein en el siglo XX, sigue siendo un dogma de fe en Occidente. Esta simplificación de la realidad ha empobrecido el oficio de la edificación. Con ello la ética del trabajo y la estética de nuestras ciudades.

Las tres dimensiones geométricas (3D) suceden en la esfera terrestre. Por lo tanto, dos son curvas (x-y) y una es radial (z). En ningún caso son ortogonales como lo expresó Descartes. La rotación terrestre crea el tiempo lineal (4D), la polaridad electromagnética y la dualidad día/noche. La órbita de la Tierra describe un plano temporal (5D) que permite presuponer las estaciones del año. Quienes dan cuenta de la realidad son humanos que habitan cuerpos temporales (6D) a una edad determinada. La objetividad a la que apela la ciencia moderna es irreal.

La realidad es un reflejo de las cinco dimensiones geo-temporales que conocemos:

- La línea (1D) se refleja en la rectitud ética (7D);
- El plano (2D) se refleja en la arquitectura terrestre (8D);
- El volumen (3D) se refleja en los cuerpos visibles (9D);
- El tiempo lineal (4D) se refleja en el presente (10D);
- El plano temporal (5D) se refleja en el propósito alcanzado (11D);
- La realidad es la creación presente de los cuerpos temporales (6D).

El Analema de la Patagonia<sup>@2</sup> (imagen 2) es una conceptualización taoísta de la edificación. El círculo representa la esfera terrestre

---

<sup>2</sup> Recibió este nombre a propósito del anteproyecto para la Universidad de Aysén, que desarrollaron estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile en 2017.



orientada al sol. Los opuestos complementarios giran de acuerdo con la rotación solar del hemisferio sur. En posición Yang se ubica el edificio como sujeto de la realidad. En posición Ying se ubica el edificar como acción de creación temporal. La realidad es lenguaje arquitectónico explícito, en dimensiones geo-temporales (1-5D), y lenguaje metafórico implícito, en dimensiones reales (7-11D).

El Analema de Praga® (imagen 3) es su complemento en el hemisferio norte. Se encuentra contenido en el hermoso reloj

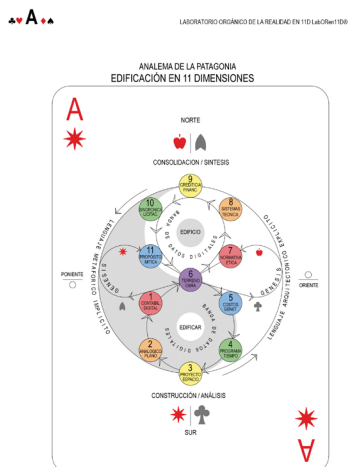


Imagen 2

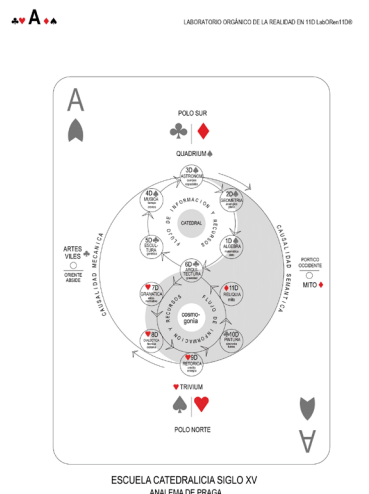


Imagen 3

astronómico de la ciudad (imagen 4). La obra del siglo XV está compuesta de dos círculos de información que se leen girando en sentidos opuestos. El reloj, que se ubica en la parte superior, diferencia el largo de las horas del día (4D) en función de la órbita terrestre (5D). Para lograr esa lectura

utilizaron una imagen satelital del hemisferio sur. El círculo inferior es un calendario agrícola, reflejo real del tiempo percibido en el hemisferio norte.



Imagen 4

Este full de ases permite comprender la existencia de epistemologías diferenciadas ártica y antártica. Los pueblos del norte construyeron dogmas para entender la realidad. Ello dio origen a los grandes imperios. Los pueblos del sur en cambio, cuyo cielo está orientado al centro de la galaxia, podían observar la creación de la realidad directamente. Los dogmas no fueron necesarios. Eso explica la descentralización del poder político en nuestro hemisferio.

Veintiuno Real es el prisma alternativo que reclama Harari en sus 21 lecciones para el siglo XXI. Es la ética científica que reemplazará a la teoría de la Selección Natural de Darwin, por la Biología del Conocimiento de Maturana y Varela.

## Hacia la redefinición del uso de los entornos digitales para el aprendizaje de idiomas basado en el modelo SAMR

Roxana Rebolledo Font de la Vall<sup>1</sup>, Candy Veas Faúndez<sup>2</sup>

### 1. Introducción

La tecnología educativa se puede definir como la integración conjunta de hardware y software con las teorías y prácticas pedagógicas, la cual puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de dispositivos tecnológicos conectados a una red de servidores. Estos artefactos y los programas que los componen no han sido necesariamente diseñados con propósitos educativos, sino más bien adaptados por los/as docentes para resolver problemas didáctico-instruccionales, con el fin de que los/as estudiantes puedan aprender de una manera más integral y de acuerdo con sus necesidades formativas individuales. El aprendizaje de idiomas con tecnologías se ha visto favorecido por el mayor acceso a computadores y equipos móviles con conexión a internet, tanto en los hogares como en los establecimientos educacionales, y por la gran

---

<sup>1</sup> Profesora de Inglés, magíster en Comunicación Educativa, mención NTIC, y doctoranda en Tecnología Educativa. Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha.

<sup>2</sup> Profesora de Inglés, Master of Arts in TESL y doctora en Educación. Profesora Asociada, Facultad de Humanidades, Universidad de Playa Ancha.

cantidad de recursos y herramientas educativas que se encuentran disponibles de forma gratuita en la red.

Actualmente existen muchos sitios web informales y aplicaciones móviles a los que se puede acceder para aprender una lengua extranjera. Estos cuentan con una variada cantidad de aplicaciones gamificadas para múltiples dispositivos, además de herramientas para mejorar la pronunciación y el acceso a chat con voz para interactuar y conversar. Desde esta perspectiva, la tecnología educativa aplicada al aprendizaje de idiomas se ha visto fortalecida por medio de la investigación en el ámbito del aprendizaje de lenguas asistido por computador, conocido como CALL (*Computer Assisted Language Learning*), y los estudios sobre el aprendizaje de lenguas asistido por dispositivos móviles, o MALL (*Mobile Assisted Language Learning*). Estas teorías se han desarrollado fuertemente durante las últimas décadas y son la base para la integración de las TIC en el currículum de la enseñanza de idiomas.

La integración de estas tecnologías emergentes en el campo educativo formal ha propiciado nuevas metodologías de enseñanza y la implementación de diversas plataformas virtuales que ayudan a desarrollar las competencias comunicativas, apoyando de esta forma la adquisición de lenguas extranjeras en espacios digitales. Esta situación ha promovido la capacitación de los/as docentes en el uso de recursos y herramientas digitales para la creación de contenidos interactivos y multimediales.

Para llevar a cabo la enseñanza con equipamiento tecnológico, no solo se debe tener conocimiento técnico sino también pedagógico acerca de cómo usar efectivamente los computadores, laptops, tabletas y celulares en el aula tradicional y remota. Para que los/as estudiantes obtengan un mayor aprovechamiento de estos recursos y herramientas, se hace imprescindible, para los/as docentes, diseñar secuencias instruccionales y actividades que propicien un aprendizaje efectivo de la lengua extranjera.

Este artículo de opinión tiene como propósito sugerir la aplicación del modelo SAMR para la integración tecnológica, con

el fin de generar una redefinición del uso de entornos digitales en el aprendizaje de idiomas, de modo tal que los/as estudiantes accedan a mejores métodos, estrategias y oportunidades para aprender una lengua extranjera de manera comunicativa. A partir de este objetivo, se espera analizar y explicar cómo, a través de la aplicación de este modelo, el rol del/a docente de idiomas ha evolucionado para combinar los de tecnólogo educativo y de diseñador instruccional.

## **2. Los entornos digitales de aprendizaje para la enseñanza de idiomas**

Los entornos digitales de aprendizaje disponibles actualmente pueden clasificarse de distintas maneras, dependiendo de la forma como se utilizan por parte de los/as docentes y los/as estudiantes. Existen diferencias entre un entorno digital informal y otro formal de aprendizaje de idiomas. Un entorno digital informal es uno en el que el/la estudiante aprende de manera autónoma y sin la guía de un/a instructor/a (Attwell & Hugues, 2010; Sangrà y Wheeler, 2013). De acuerdo con Area y Adelle (2009), “es un conjunto de herramientas que trabajan juntas de manera abierta, interoperable y bajo el control del aprendiz y no del docente o la institución” (p. 419). Siemens (2005) propone que las experiencias de aprendizaje informal están presentes, en general, en toda la trayectoria de aprendizaje de los/as aprendices de idiomas. El enfoque informal favorece la adquisición de competencias personales, y se concibe como un entorno en el que el/la aprendiz construye sus propias reglas de cómo aprender el idioma.

En los espacios informales de aprendizaje, los/as aprendices de idiomas tienen acceso a una variedad de recursos digitales, tales como ejercicios de comprensión y producción, que no requieren seguir objetivos específicos y que sirven para el desarrollo de habilidades, al avanzar en actividades de manera autónoma y guiada sólo por su interés. Dentro de esta categoría se encuentran las aplicaciones móviles para el aprendizaje de idiomas y sitios gratuitos de la web 2.0, tales como *Duolingo*, *Busuu*, *Babbel*, *Lyrics Training* y *Memrise*, entre otras. Estas herramientas gratuitas comúnmente conforman un entorno personal de aprendizaje, PLE (*Personal Learning Environment*), que se caracteriza

por ser menos estructurado que uno formal, ya que el/la participante decide las actividades que desea realizar, su temporalidad y forma.

Por otro lado, un entorno digital formal contiene actividades de aprendizaje similares a las del entorno informal, pero cuenta con objetivos de aprendizaje claramente definidos, con el apoyo de un/a docente a cargo del proceso de enseñanza y contemplando evaluaciones formativas y sumativas que ofrecen oportunidades de retroalimentación durante el desarrollo del aprendizaje. En este caso, se conocen como entornos formales de aprendizaje, LMS (*Learning Management Systems*). Valjataga, Pata, y Tammets (2011) indican que estos espacios son parte de una formación más reglada, y destacan el rol del/a docente de manera más tradicional, porque generalmente conllevan la replicación de enfoques tradicionales de enseñanza y aprendizaje, centrados en el/la profesor/a y no en el/la aprendiz de idiomas.

Los LMS pueden ser a su vez clasificados con relación a la naturaleza de los contenidos que ofrecen, existiendo los entornos de aprendizaje de idiomas con contenidos prediseñados por una empresa o institución. Estos recursos digitales son similares a los textos de estudio de idiomas en formato multimedial. Existe también la posibilidad de utilizar entornos con contenidos no prediseñados, como plataformas de gestión de materiales multimediales —*Moodle* y *Google Classroom*—, en los que el/la docente puede intervenir creando sus propias secuencias de actividades de aprendizaje con recursos hipermediales. En los entornos digitales formales de aprendizaje de idiomas, el/la docente tiene un rol preponderante como diseñador/a de los procesos instruccionales, tecnólogo/a educativo y como facilitador/a en la guía de las actividades y en el apoyo a los/las estudiantes. En este artículo comentaremos cómo los/as docentes de idiomas pueden evaluar su nivel de uso de la tecnología educativa en entornos formales de aprendizaje, ya sea que utilicen entornos digitales prediseñados o no prediseñados y, de esta manera, puedan redefinir estos espacios de aprendizaje con el fin de transformar los procesos educativos haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles.

### **3. El modelo SAMR en el proceso de enseñanza-aprendizaje de idiomas con tecnología**

El modelo SAMR fue propuesto por el Dr. Ruben R. Puentedura (2006). La primera versión oficial del modelo fue desarrollada para el Estado de Maine, en Estados Unidos de América (Puentedura, 2006; García-Utrera, Figueroa-Rodríguez y Esquivel-Gómez, 2014). El propósito de este modelo es evaluar el nivel de uso de la tecnología en contextos educativos. Se compone de cuatro niveles, que se dan uno tras otro y que sirven para evaluar el uso de la tecnología en cualquier proceso de una manera ascendente: de menos uso de tecnología a más uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje: (1) Sustitución, (2) Aumento, (3) Modificación y (4) Redefinición. En las dos primeras fases, el contenido, las tareas o la evaluación del aprendizaje es mejorado por el uso de la tecnología. Sin embargo, esto no supone cambios sustanciales en las estrategias y los enfoques metodológicos utilizados por los/as docentes. Por otro lado, en las dos siguientes fases los cambios propiciados a través del uso de herramientas digitales modifican sustancialmente el resultado esperado en los aprendizajes. De acuerdo con Puentedura (2006), los dos primeros niveles suponen una mejora en los métodos de enseñanza con el uso de las herramientas tecnológicas, mientras que los dos siguientes niveles corresponden a la implementación de una transformación real de los procesos educativos.

En el nivel de Sustitución (S) se realizan tareas y actividades idénticas a las que se pueden realizar sin aprovechar los recursos digitales, es decir, no hay ningún cambio funcional en la enseñanza y el aprendizaje. Es el nivel más bajo de uso de la tecnología, por lo que los procesos de enseñanza generalmente se parecen a aquellos en los que esta no se usa. No obstante, este nivel ya implica una mejora en la productividad de los/as docentes y estudiantes. En el nivel de Aumento (A), la tecnología funciona como una herramienta eficaz para mejorar el proceso de instrucción, por lo tanto, los/as estudiantes pueden involucrarse más profundamente en su aprendizaje. Este nivel implica la utilización de recursos que ayudan a una mejora en los métodos educativos, en comparación con el nivel de Sustitución.

En el nivel de Modificación (M) se da el primer paso para potenciar la enseñanza/aprendizaje “tradicional” y lograr cambios sustanciales mediante el uso de la tecnología educativa. Este nivel conlleva un cambio significativo, ya que se utilizan nuevos métodos y herramientas que permiten estimular el aprendizaje colaborativo y socioconstructivista. Finalmente, en el nivel de Redefinición (R) la tecnología proporciona un enfoque y una estrategia completamente nuevos, que no podrían permitirse sin esta, aunque es importante señalar que el uso de las herramientas digitales no constituye el objetivo sino el medio para propiciar una transformación positiva en el aprendizaje de los/as estudiantes. El empleo de la tecnología en este nivel supone repensar las tareas desde una perspectiva distinta a la tradicional.

La evaluación de la tecnología educativa a partir del modelo SAMR alienta a los/as maestros/as a pasar de los niveles más bajos de impacto a los más altos y transformacionales en la enseñanza, lo que, según Puentedura (2006), conduce a mejoras en la productividad y efectividad del aprendizaje en todas las áreas y niveles educativos.

#### **4. El rol del docente de idiomas en los enfoques de aprendizaje actuales**

En los más recientes paradigmas educativos, el/la docente ha dejado de ser la fuente principal de conocimiento, dando paso a que los/as aprendices sean los/as principales protagonistas de su propia experiencia de aprendizaje. Actualmente, los/as profesores/as deben ser capaces de proveer a los/as estudiantes de los recursos y las herramientas necesarias, asumiendo más bien un rol facilitador para el desarrollo de nuevas habilidades y destrezas (Salinas, Pérez y De Benito, 2008). En este nuevo rol docente, los/as maestros/as deben proporcionar acceso y conocimiento sobre las tecnologías emergentes apropiadas para los distintos propósitos formativos (Puentedura, 2006).

En palabras de Salinas (2008), los cambios en los roles del/la profesor/a y el/la alumno/a en estos tiempos involucran: (1) desarrollar las competencias tecnológicas y comunicativas por parte de docentes



y estudiantes, y (2) apoyar y guiar la apropiada participación en este entorno de comunicación. El desarrollo de la competencia digital no se trata sólo de hacer posible la utilización de herramientas y recursos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sino que conlleva alcanzar habilidades relacionadas con tales herramientas, además de una actitud crítica y reflexiva en la creación y uso de contenidos, junto con el desarrollo de capacidades para trabajar colaborativamente (Gutiérrez y Becerra, 2014).

La competencia digital docente es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que deben desarrollar los/as profesores/as, para lograr un uso crítico y creativo de las TIC y los medios digitales, con el fin de formar a sus estudiantes y alcanzar objetivos de aprendizaje (Alivi, 2019). La situación de pandemia global ha sido el componente catalizador del proceso de integración tecnológica en la enseñanza-aprendizaje de todas las disciplinas. Podríamos decir que existe un rol docente antes, durante y después de la pandemia. Es decir, en un tramo de dos años, los/as maestros/as debieron transformar sus prácticas pedagógicas sustancialmente, para dar respuesta a las nuevas demandas y formatos no presenciales de interacción. Goodyear, Salmon, Spector, Steeples y Tickner (2001) ya identificaban ocho roles claves asociados a las competencias para la enseñanza en entornos digitales: facilitador de contenido, facilitador del proceso, asesor-consejero, evaluador, diseñador, tecnólogo, investigador y gerente-administrador.

De estos ocho, los dos roles estrechamente relacionados con este cambio de paradigma son el de diseñador instruccional y el de tecnólogo educativo. En el rol de diseñador instruccional docente, la planificación de tareas o actividades en línea requiere conocimiento no sólo del diseño instruccional, sino también de la tecnología disponible para lograr los resultados de aprendizaje. Es un rol complejo, que requiere competencia y desempeño efectivo en el diseño de las secuencias de aprendizaje de un curso (Fleming & Becker 2007).

Sobre el rol de tecnólogo educativo docente, Goodyear et al. (2001) explican que “el tecnólogo se preocupa por tomar o ayudar a

tomar decisiones tecnológicas que mejoren el entorno disponible para los/as estudiantes” (p. 69). Estas competencias incluyen la comprensión de las capacidades y limitaciones de las tecnologías disponibles, además del desarrollo de las habilidades y técnicas para utilizar diferentes medios, por ejemplo, gráficos, animación, video y audio. Se debe seleccionar una combinación apropiada de herramientas para cada objetivo de aprendizaje.

En el campo de la enseñanza de idiomas, la investigación reciente sobre los enfoques de aprendizaje destaca la necesidad de la interacción de los/as aprendices con diferentes estímulos didácticos, con el objetivo de propiciar procesos cognitivos para desarrollar capacidades comunicativas en el idioma que se aprende. Este desarrollo de habilidades depende del contexto en el que se produce, por lo que la participación de los/as aprendices en actividades significativas cobra gran relevancia (Saville & Barto, 2016). Propiciar esta interacción y participación corresponde al docente de idiomas en su rol de diseñador/a instruccional. Más concretamente, para que se materialice el desarrollo de habilidades en la lengua extranjera, los/as estudiantes deben ser capaces de comprender mensajes, en variadas modalidades: escrita, oral y multimedial (Vanpatten, 2002). También, contar con oportunidades de conceptualizar, formular y evaluar su desempeño en situaciones comunicativas reales (Muranoi, 2007), y ser capaces de automotivarse, autorregularse y mantener el interés en las tareas propuestas por el/la docente (Darvin & Norton, 2015). Las posibilidades de que estas competencias se desarrollen se ven acrecentadas cuando el/la docente adopta el rol del tecnólogo educativo y considera siempre la multimodalidad en la selección de los recursos digitales.

Por otro lado, desde una perspectiva constructivista, en la didáctica para la enseñanza de idiomas se enfatiza actualmente la importancia de que los/as estudiantes reciban apoyo durante el proceso de enseñanza, conocido como “andamiaje” o apoyo adaptado a sus necesidades (Lantolf, 2011). Estos recientes desarrollos en el ámbito educativo resaltan la necesidad de que el entorno digital formal de aprendizaje de idiomas sea flexible y adaptable a los factores personales,

sociales, emocionales, cognitivos, físicos y culturales de cada uno de los/as estudiantes participantes. Es esencial que estos factores se tomen en cuenta y se analicen críticamente por parte del/la docente de idiomas, en sus roles de diseñador/a instruccional y tecnólogo/a educativo/a.

Más recientemente, en el ámbito de la digitalización de los aprendizajes se destaca el enfoque conectivista, una teoría que engloba los procesos internos y externos de la persona que antes fueron entendidos bajo los paradigmas del conductismo, cognitivismo y constructivismo. El conectivismo es una teoría de aprendizaje que considera la nueva sociedad del conocimiento y el rol de los entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias. En este artículo se sugiere que los/as docentes de idiomas apliquen un modelo conectivista de integración tecnológica como el SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición) para evaluar su nivel de integración de la tecnología dentro de un entorno digital formal o LMS, con el fin de propiciar el aprendizaje.

## **5. Tipos de entornos digitales para el aprendizaje de idiomas**

Además de la clasificación relacionada con la formalidad e informalidad, discutida anteriormente, los entornos digitales de aprendizaje de idiomas se pueden clasificar en relación con los tipos de actividades que ofrecen a los/as participantes, y el modo en el que se utilizan por parte de los/as docentes. Así, los/as profesores/as de idiomas tienen a su disposición actualmente distintos tipos de entornos digitales, tales como: los entornos prediseñados y lineales, los no prediseñados del tipo repositorio de materiales de aprendizaje, los entornos digitales no prediseñados y no lineales, y, para finalizar, los entornos digitales no prediseñados y personalizados. A continuación discutiremos brevemente las principales características de cada uno de ellos.

El entorno digital prediseñado y lineal corresponde a aquel en el que los materiales didácticos multimediales para el aprendizaje de

idiomas tienen una trayectoria y un enfoque único para todos/as los/as aprendices. Los contenidos se ordenan con relación a un listado predeterminado por el sílabo elaborado por los/as diseñadores. Las instituciones adquieren una licencia para el uso de los materiales de aprendizaje, de manera muy similar a la adquisición de un libro. Aunque de naturaleza estática, estos entornos contienen ejercicios y actividades que pueden integrar la multimodalidad, al contener audio y video de manera fluida. Sin embargo, suelen organizarse en función de unidades de aprendizaje, dentro de las cuales se encuentran actividades numeradas correlativamente. Esta situación dificulta la creación de secuencias instruccionales flexibles que cumplan con los principios de la enseñanza bajo un enfoque basado en los intereses de los/as aprendices.

Un entorno digital como repositorio corresponde al uso de una plataforma virtual o LMS, como MOODLE, Blackboard, Canvas, Chamilo y Google Classroom, las cuales cumplen una función muy importante para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje, retroalimentación y seguimiento de los/as estudiantes en ambientes digitales. Este tipo de entorno es principalmente un espacio virtual en el que se secuencian didácticamente las unidades, lecciones, contenidos, actividades y evaluaciones. Generalmente, se utiliza como almacenamiento de archivos, sin mediar un hilo conductor. Los/as profesores/as de idiomas tienden a utilizar la plataforma como repositorio de documentos con explicaciones gramaticales, guías de aprendizaje, videos y links a páginas externas que los/as estudiantes deben visitar, y actividades que deben descargar para luego completar y volver a subir dentro del enlace destinado para tal efecto. Junto con esto, la disposición de los contenidos puede no tener una estructura clara y secuenciada, con poca interacción dentro del aula virtual.

Los entornos no prediseñados y no lineales corresponden a aquellos en los que el/la docente puede diseñar sus propias rutas de aprendizaje digital y material interactivo por medio del aprendizaje electrónico rápido (*Rapid e-Learning*). El *Rapid e-Learning* se refiere a un conjunto de herramientas y metodologías cuyo objetivo es agilizar el proceso de diseño y desarrollo de contenidos, ya sea reutilizando o

adaptando recursos y materiales didácticos, como también unificando las etapas de diseño instruccional y diseño multimedia con el uso de herramientas de autor (*authoring tools*). Cuando se habla de *Rapid e-Learning* se hace referencia a los métodos, herramientas y el proceso de generación de contenidos y recursos en modalidad virtual en un menor tiempo, y llevado a cabo incluso por una sola persona que, en este caso, puede ser el/la docente en su rol de diseñador/a instruccional.

Según Violini (2016), las herramientas de autor son “todas aquellas herramientas que permiten generar actividades, materiales y recursos en formato multimedia. Facilitan a los diseñadores instruccionales, educadores, profesores y alumnos el diseño de materiales educativos multimedia sin conocimientos expertos en Informática” (p. 354). Por medio de estas herramientas, los/as docentes pueden empoderarse en el proceso de creación de sus propios contenidos interactivos con una baja curva de aprendizaje. Esto se produce, por ejemplo, al utilizar plantillas prediseñadas, en las que solo se debe reemplazar texto, imágenes y audios, y reutilizar tareas y recursos que ya posee. Estas herramientas de autor permiten la posibilidad de agregar animación, movimiento, sonidos e interactividad, elementos que ayudan a aumentar la motivación de los/as estudiantes. Además, estos recursos digitales proporcionan ejemplos de secuencias didácticas, las cuales pueden ser adaptadas o cambiadas por el/la docente según sus objetivos de aprendizaje; ejemplos conocidos de herramientas de autor son: YouTube, Genially, Padlet, Kahoot, Wordwall, Canva, EdPuzzle, entre otras. Asimismo, las LMS poseen herramientas de autor propias, incorporadas dentro de sus editores o a través de la integración de complementos y aplicaciones digitales (*plugins*), que permiten diseñar contenidos, como por ejemplo el programa para crear material multimedia llamado H5P.

Los entornos digitales de aprendizaje no prediseñados y personalizados son los espacios ideales para el aprendizaje bajo un paradigma constructivista y conectivista. Esto se debe a que cada persona posee una forma única y propia para aprender, por lo que la personalización de la enseñanza se hace necesaria para atender las

diferentes necesidades, estilos e intereses individuales que puedan tener los/as estudiantes. Sin embargo, diseñar e implementar un entorno virtual de aprendizaje de idiomas, personalizado, y que considere estas características, es muy complejo de ejecutar en un sistema de gestión de aprendizaje virtual del tipo LMS, como Moodle, porque se requiere mucho tiempo para la planificación, el desarrollo de las tareas, la adaptación de las actividades y la preparación de los recursos digitales y del contenido multimedia que se pone a disposición de los/as aprendices.

La construcción de un entorno digital formal, que promueva el aprendizaje de idiomas de manera autónoma y personalizada, puede ser factible utilizando herramientas de autor y metodologías ágiles, que permitan el diseño de itinerarios flexibles y adaptativos. De esta manera, los/as estudiantes pueden elegir las rutas y los contenidos que quieren aprender en lugar de que se los impongan (enfoque de talla única), así como navegar a través de las lecciones con el apoyo de un tutor virtual con inteligencia artificial (*chatbot*) que les pueda ayudar en su proceso de autoaprendizaje.

## **6. Aplicación del modelo SAMR en secuencias instruccionales para el desarrollo de habilidades comunicativas**

El cambio en el rol docente basado en el constructivismo y conectivismo ha implicado que la interacción es central y necesaria en el diseño instruccional de una clase de idiomas. Todos estos espacios de aprendizaje digitales tienen la potencialidad para que el/la docente pueda crear rutas de enseñanza comunicativas bajo las perspectivas constructivista y conectivista. El concepto de “secuencia instruccional” (Woodward, 2001) no es comúnmente usado en el campo de la didáctica de lenguas extranjeras. El mismo término se conoce en los ámbitos educativos por diversos nombres, tales como “fases de enseñanza y aprendizaje” (Dakin, 1980), “partes de una clase” (Chastain, 1988) y “series de enseñanza” (Harmer, 2007). Las secuencias conforman una organización de las actividades de aprendizaje que serán presentadas

a los/as alumnos/as con el fin de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo.

Una secuencia instruccional debe estar integrada por una serie de ejercicios o actividades que ayudan a alcanzar el objetivo de aprendizaje propuesto. Las variaciones entre los itinerarios de aprendizaje se derivan de los métodos y enfoques de enseñanza utilizados, y del contenido lingüístico que se pretende estudiar. Algunas rutas apuntan a mejorar la interacción natural o menos regulada y la producción del lenguaje, mientras que otras se enfocan en el desarrollo de la precisión en el conocimiento de las formas del idioma.

Existen estudios en los que se compara el uso de la secuencia PPP (Presentación-Práctica y Producción) y la enseñanza basada en tareas (TBLT, *Task Based Language Teaching*), como las metodologías con mayor uso y trayectoria dentro del enfoque comunicativo para la enseñanza del idioma inglés (Carless, 2009; Hellström, 2015). Sin embargo, los resultados de diversas investigaciones, en muchos contextos educativos diferentes, han evidenciado que la metodología basada en tareas comunicativas es el enfoque que mejor logra desarrollar la competencia en los/as aprendices de idiomas.

Uno de los procedimientos más efectivos desarrollados en el campo de las metodologías para la enseñanza de idiomas bajo un enfoque comunicativo, es la secuenciación para las tareas comunicativas propuesta por David Nunan (2004). Este autor propuso una secuencia instruccional basada en seis pasos, que provee un proceso de andamiaje conducente a la preparación de los/as estudiantes para el paso final, que corresponde a la tarea pedagógica que se acerca a la vida real. Estos pasos son:

- (1) La construcción o activación de esquemas mentales.
- (2) La práctica controlada.
- (3) La comprensión auditiva auténtica.
- (4) El estudio de los requerimientos lingüísticos de la tarea.

(5) La práctica libre.

(6) La tarea pedagógica (Nunan, 2004).

Una tarea pedagógica que tiene su base en la vida real es, por ejemplo, la escritura de una carta de postulación a una universidad en otro país, en un idioma extranjero. Esta meta comunicativa concuerda con una situación que los/as aprendices de idiomas pueden tener que enfrentar en su experiencia académica. El/la docente de idiomas puede utilizar la secuencia de Nunan (2004) para apoyar a los/as estudiantes en escribir y enviar una carta con estas características en la realidad, o solo como un ejercicio pedagógico. A su vez, este itinerario puede ser desarrollado sin tecnología, pero, tal como discutimos en este artículo, es posible redefinir cada uno de los pasos en esta secuencia para aplicar paulatinamente el modelo SAMR y redefinir el rol de los recursos digitales con el fin de mejorar la implementación de una tarea como la señalada.

En la primera fase de la tarea, el/la profesor/a puede entregar a los/as estudiantes información general de lo que se les pedirá realizar, presentando los requisitos de postulación a las universidades en el idioma meta. Puede utilizar estos recursos para construir o activar esquemas mentales de los/as aprendices, con el fin de comenzar a conectar el lenguaje y el formato de la tarea con los conocimientos previos que estos/as puedan tener sobre la escritura de cartas de este tipo. El/la docente se ocupa de destacar las particularidades de la esquematización retórica de este tipo de comunicación escrita, y anima a los/as estudiantes a reflexionar preliminarmente sobre el vocabulario base necesario para la tarea. En el segundo paso, el/la profesor/a puede entregar a los/as aprendices un diálogo escrito, en la lengua meta, entre dos postulantes quienes hablan de los requerimientos de las cartas de postulación en una universidad concreta. En esta fase, los/as estudiantes leen y comprenden el contenido del diálogo, y luego practican leyéndolo en voz alta con un/a compañero/a. Todo esto con el fin de continuar con el desarrollo de esquemas mentales con relación al vocabulario y la estructura de la carta que deben escribir.



En el tercer paso de la secuencia, los/as estudiantes pueden escuchar dos o tres diálogos más, similares al que practicaron en el paso dos, en los que se recicla y a la vez se expande el vocabulario para la tarea, mientras que se involucran en actividades de comprensión de los temas de los diálogos escuchados. El cuarto paso de este itinerario tiene por objetivo reflexionar sobre los requerimientos lingüísticos específicos de la tarea dada. En este punto, el/la docente puede revisar los diálogos y ejemplos antes presentados, e invitar a los/as estudiantes a notar las frases más repetidas, las construcciones gramaticales más utilizadas y las palabras clave. Luego se realizan ejercicios tendentes a fijar este conocimiento para su posterior uso en la tarea, como completar oraciones con la palabra correcta u ordenar los contenidos de los párrafos de una carta.

En el quinto paso de la secuencia se espera que los/as alumnos/as sean capaces de comenzar el proceso de escritura, avanzando, con la ayuda del/a profesor/a, desde un esquema general de la carta a un borrador, que luego puede ser compartido con sus pares para una etapa de revisión y retroalimentación. El sexto y último paso se completa cuando los/as estudiantes entregan su carta ya terminada al/a profesor/a, o cuando efectivamente envían su carta de postulación a una universidad extranjera.

Esta secuencia instruccional se puede someter a mejoras a través del modelo SAMR. Por ejemplo, el primer paso puede ser enriquecido mediante la estrategia de Sustitución (S), que implica que el/la docente puede presentar los requisitos de postulación y los requerimientos generales de las cartas de postulación, dirigiendo a los/as aprendices a visitar los sitios de las universidades en las que se encuentran publicados en la web. Utilizando la estrategia de Aumento (A), el/la docente puede utilizar videos de Youtube en los que se explican los requisitos para postular a las universidades, de interés específico de sus estudiantes. Luego, los/as estudiantes pueden descargar el guion (*script*) del video para comprender los diálogos escuchados y practicarlos en pares. Finalmente, pueden grabar uno de los diálogos con la herramienta de grabación de sus móviles, para enviarlo al/la docente y recibir así retroalimentación.

Con el propósito de implementar cambios al nivel de la transformación de la enseñanza con tecnología educativa, se puede modificar el itinerario a partir de la fase tres, para instar a que los/as estudiantes compartan sus grabaciones en audio del paso anterior por medio de Google Drive con el resto del curso, y así todos/as los/as integrantes pueden acceder a ellos, teniendo la oportunidad de escuchar y comprender una mayor cantidad de diálogos. Luego, los/as aprendices pueden escoger tres de estas conversaciones y elaborar una ficha en Google Docs con el vocabulario, expresiones y construcciones gramaticales más utilizadas en estas. Posteriormente, ellos/as mismos/as pueden crear una actividad gamificada con una herramienta de autor, como *Wordwall*, para que los/as demás participantes puedan ejercitar ordenando los contenidos de los párrafos de una carta y practicar vocabulario, teniendo la opción de practicar cuantas veces sea necesario para fijar el conocimiento.

Para alcanzar la fase de Redefinición (R) de la enseñanza, bajo el enfoque del modelo SAMR, en los últimos dos pasos de esta secuencia los/as estudiantes pueden acceder a sitios en los que practican la escritura de sus cartas en línea, asistidos/as por inteligencia artificial, que les irá ayudando a comprender los errores y la mejor forma de escribir. Esta herramienta generadora de cartas, o "*Letter Generator*", está diseñada para ayudar a los/as usuarios/as a aprender a identificar todas las partes esenciales de una carta formal, y luego generar cartas escribiendo con plantillas. Se incluye una carta de muestra y los/as estudiantes pueden aprender sobre sus componentes, leyendo las descripciones de cada una. Esta útil herramienta brinda instrucciones paso a paso para familiarizar a los/as usuarios/as con los elementos necesarios de la correspondencia escrita y puede servir como un excelente método de práctica para redactar y corregir cartas tanto formales como informales.

Una vez que los/as estudiantes se han familiarizado con los formatos a través de esta práctica asistida por inteligencia artificial, se les pide que escriban su propia carta. Pueden seguir los pasos y completar campos específicos en la plantilla, como por ejemplo el encabezado, el saludo, el cierre, y la firma. Las cartas terminadas se

suben a Google Drive, para que tres o más compañeros/as les entreguen retroalimentación, mediante la inclusión de comentarios en el mismo documento, de manera sincrónica.

## 7. Conclusión

Los entornos digitales formales son importantes en el campo de la enseñanza de idiomas, ya que aportan valor al sistema educativo actual y abren el camino a nuevos enfoques y metodologías, empoderando tanto a docentes como estudiantes en el uso efectivo de las tecnologías. Existen muchas alternativas para poder implementar espacios de formación digital e incorporarlos en el aula tradicional, por ejemplo, por medio del uso de recursos y herramientas de autor disponibles en la red, además de programas en línea que cuentan con inteligencia artificial y aplicaciones móviles gamificadas. Con el fin de llevar a cabo esta implementación, los/as docentes deben usar sus capacidades y experiencias para aprovechar estos recursos disponibles, desarrollando sus competencias digitales en el diseño efectivo de material de enseñanza pertinente y relevante. Es necesaria la adaptación de recursos existentes en sistemas prediseñados y no prediseñados, haciendo uso de un enfoque constructivista, conectivista y comunicativo. En este contexto, los/as docentes deben ejercer los roles de diseñador instruccional y tecnólogo educativo, y adoptar una postura crítica frente al uso que hacen de los entornos digitales a su disposición y la forma de integrarlos estratégicamente para lograr aprendizajes situados más significativos.

El modelo SAMR provee una clasificación útil para evaluar el nivel de integración y utilización de los recursos digitales, y propone paulatinamente ir hacia la redefinición del uso de la tecnología educativa, para propiciar una verdadera transformación de los procesos de enseñanza de idiomas en entornos virtuales. El/la docente debe ser capaz de visualizar la ganancia pedagógica y didáctica que se obtiene al sustituir, aumentar, modificar y redefinir una actividad, elaborando mejoras en el diseño de los itinerarios de enseñanza al utilizar recursos

digitales. Esto será un incentivo para que los/as estudiantes se involucren de forma colaborativa en la construcción de conocimientos y en la adquisición de competencias comunicativas.

El modelo SAMR ha sido utilizado como estrategia de integración tecnológica en varios ámbitos de la educación y también adaptado para el aprendizaje de idiomas. La aplicación de este modelo puede ayudar a guiar investigaciones en relación con la utilidad y eficacia en cada una de sus etapas, y de este modo introducir cambios sustanciales en la formación inicial de los/as futuros/as docentes de idiomas. Esto permitirá fortalecer, desde los comienzos de la preparación pedagógica, la reflexión acerca de las prácticas educativas tradicionales y así proponer nuevas estrategias para avanzar hacia una transformación digital progresiva en contextos de enseñanza formal.

## Referencias

- Alivi, J. (2019). A Review of Tpack and Samr Models: How Should Language Teachers Adopt Technology? *Journal of English for Academic and Specific Purposes*, 2(2), 1-11.
- Area, M. y Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*, 391-424.
- Attwell, G. & Hughes, J. (2010). Pedagogic approaches to using technology for learning: Literature review. Wales: Pontydysgu: Lifelong Learning UK (LLUK). Retrieved from: <http://dera.ioe.ac.uk/2021/1/harnessing-technology-literature-review-january-111.pdf>
- Carless, D. (2009). Revisiting the TBLT versus P-P-P Debate: Voices from Hong Kong. *Asian Journal of English Language Teaching [online]*, 19, 49-66.
- Chastain, K. (1988). Developing second-language skills theory and practice 3rd edition. *Harcourt Brace Jovanovich*, 19.
- Dakin, J. (1980). Stages of teaching and learning. In: D. Byrne, *English teaching perspectives* (pp. 67-70). London, UK: Longman.
- Darvin, R. & Norton, B. (2015). Identity and a model of investment in applied linguistics. *Annual Review of Applied Linguistics*, 35, 36-56. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0267190514000191>
- Fleming, J. & Becker, K. (2007). The roles we play in ICT based learning design: Do academics have it all? In: *ICT: Providing Choices for Learners and Learning, Proceedings ASCILITE Singapore 2007* (pp. 290-299). ASCILITE.
- García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S. y Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gómez (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 205-220). México: DSAE-Universidad Veracruzana.

- Goodyear, P., Salmon, G., Spector, J., Steeples, C. & Tickner, S. (2001). Competences for online teaching: A special report. *Educational Technology, Research and Development*, 49(1), 65-72.
- Gutiérrez-Esteban, P. y Becerra Traver, M. (2014). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). Una experiencia de aprendizaje informal en la formación inicial del profesorado / The Personal Learning Environments (PLE). An informal learning experience in initial teacher training. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 13(2), 49-60. DOI: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.13.2.49>
- Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M. y Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: A Critical Review and Suggestions for its Use. *TechTrends*, 60(5), 433-441. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>
- Harmer, J. (2007). *The practice of English language teaching* (4th ed.). Harlow, England: Pearson Education.
- Hellström, R. (2015). *Task-Based Language Teaching versus Presentation Practice Production – A Comparison of Two Language Teaching Methods*. 1st ed. [ebook] Linköping, Sweeden: Linköping University. Retrieved from: <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:905382/FULLTEXT01.pdf>
- Lantolf, J. P. (2011). The sociocultural approach to second language acquisition: Sociocultural theory, second language acquisition, and artificial L2 development. In *Alternative Approaches to Second Language Acquisition* (pp. 24-47). Taylor and Francis.
- Muranoi, H. (2007). Output practice in the L2 classroom. In: R. DeKeyser (Ed.), *Practice in a second language: Perspectives from applied linguistics and cognitive psychology* (pp. 51-84). London: Cambridge University Press.
- Netolicka, J. & Simonova, I. (2017). SAMR Model and Bloom's Digital Taxonomy Applied in Blended Learning/Teaching of General English and ESP. 2017. *International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 277-281. DOI: <https://doi.org/10.1109/ISET.2017.68>

- Nunan, D. (2004). *Task-based language teaching*. Cambridge university press.
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, technology, and education*. Retrieved from: <http://hippasus.com/resources/tte>
- Salinas Ibáñez, J. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía.
- Salinas, J., Pérez, A. y De Benito Crosetti, B. (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Editorial Síntesis.
- Sangrà, A., y Wheeler, S. (2013). Nuevas formas de aprendizaje informales: ¿O estamos formalizando lo informal? *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 10(1), 107-115.
- Saville, M. & Barto, K. (2016). *Introducing second language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Valjataga, T., Pata, K. & Tammets, K. (2011). Considering students' perspectives on personal and distributed learning environments. In M. Lee & C. McLoughlin (Eds.), *Web 2.0-based E-Learning: Applying social informatics for tertiary teaching* (pp. 85-107). Hershey, PA: IGI Global. Retrieved from: [http://unifi.academia.edu/mariachiarapettenati/Papers/944467/Person al\\_knowledge\\_management\\_skills\\_in\\_web\\_2.0-based\\_learning](http://unifi.academia.edu/mariachiarapettenati/Papers/944467/Person_al_knowledge_management_skills_in_web_2.0-based_learning)
- Violini, L. y Sanz, C. (2016). Herramientas de Autor para la creación de Objetos de Aprendizaje. En *XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2016)*.
- Woodward, T. (2001). *Planning lessons and courses*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.





CLÁSICOS



## Dickens y la educación de la Revolución Industrial

Andrés Monares

Director de *Cuadernos de Beauchef*

El escritor inglés Charles Dickens (1812-1870) retrató en varios de sus escritos, con realismo y hasta crudeza, la época que vivió su país. En el siglo de oro de la Revolución Industrial, del libre mercado y del Imperio británico, Dickens describió críticamente las duras condiciones de los desfavorecidos, que no gozaban de la gloria ni de la inmensa riqueza de Inglaterra. El propio autor lo vivió en carne propia: su padre pasó un tiempo en la cárcel por deudas y él mismo empezó a trabajar a los 12 años en una fábrica, con una jornada de 10 horas, como otros miles niños británicos contemporáneos del futuro escritor.

Su novela *Tiempos difíciles* (1854) es una de esas obras de crítica social en la que expone la dura vida de la gente común en una ciudad industrial inglesa. Compartimos en nuestra sección de textos clásicos los dos primeros capítulos de la novela, la cual comienza con el autor en una escuela e ironizando con un discurso utilitario muy típico del siglo XIX.

El punto es que Revolución Industrial, como cima de la tecnología y del industrialismo de la época, se cruza con la mirada utilitaria que, suponemos, está en la base y es el motor ideológico de los logros técnicos y económicos de la Inglaterra decimonónica. Y, obviamente, si hablamos de técnica e industrialismo hablamos de ingeniería.

Sin pretender caricaturizar la educación en ingeniería, tal vez Dickens aún tuviera algo que decir sobre ella en el presente siglo. Por eso, en este número de *Cuadernos de Beauchef* se reconocen y celebran los esfuerzos que se vienen realizando en nuestra Facultad respecto de innovar en las metodologías de enseñanza-aprendizaje y en entregar principios que sostengan el enfoque técnico en la futura vida laboral de nuestro estudiantado. Ya hay suficientes ejemplos de los problemas que ha traído una técnica abandonada a la *mera* técnica, esa que no tiene otro criterio más que la eficiencia y la maximización.

En tal sentido, recogemos aquí a Dickens como un recordatorio de lo que queremos alejarnos. Del autoritarismo en las aulas, del utilitarismo inmediateista y de un realismo dogmático que se vistió, en el siglo XIX, con la miopía del positivismo de ese tiempo.

Hace rato que el alumnado, la sociedad, la naturaleza y la propia industria requieren otra formación en ingeniería. Afortunadamente, estamos avanzando en dejar atrás a los Tomás Gradgrind de las aulas... en ambos lados de ellas.

## Tiempos difíciles (1854)

Charles Dickens

### Capítulo I

#### *Las únicas cosas necesarias*

—Pues bien; lo que yo quiero son realidades. No les enseñen a estos muchachos otra cosa que realidades. En la vida sólo son necesarias las realidades. No planteen otra cosa y arranquen de raíz el resto. Las inteligencias de los animales racionales se moldean solamente sobre la base de realidades; todo lo que no sea esto no les servirá jamás de nada. De acuerdo con esta norma educo yo a mis hijos, y de acuerdo con esta norma hago educar a estos muchachos. ¡Remítase a las realidades, caballero!

La escena tenía lugar en la sala abovedada, lisa, desnuda y monótona de una escuela, y el índice, rígido, del que hablaba, ponía énfasis en sus advertencias, subrayando cada frase con una línea trazada sobre la manga del maestro. Contribuía a aumentar el énfasis la frente del orador, perpendicular como un muro; servían a este muro de base las cejas, en tanto que los ojos hallaban cómodo refugio en dos oscuras cuevas del sótano sobre el que el muro proyectaba sus sombras. Contribuía a aumentar el énfasis la boca del orador, rasgada, de labios finos, apretada. Contribuía a aumentar el énfasis la voz del orador, inflexible, seca, dictatorial. Contribuía a aumentar el énfasis el cabello, erizado en los bordes de la ancha calva, como bosque de abetos

que resguardase del viento su brillante superficie, llena de verrugas, parecidas a la costra de una torta de ciruelas, que daban la impresión de que las realidades almacenadas en su interior no tenían cabida suficiente. La apostura rígida, la americana rígida, las piernas rígidas, los hombros rígidos..., hasta su misma corbata, habituada a agarrarle por el cuello con un apretón descompuesto, lo mismo que una realidad brutal, todo contribuía a aumentar el énfasis. —En la vida, caballero, lo único que necesitamos son realidades, ¡nada más que realidades! El orador, el maestro de escuela y la otra persona que se hallaba presente se hicieron atrás un poco y pasearon la mirada por el plano inclinado en el que se ofrecían en aquel instante, bien ordenados, los pequeños recipientes, las cabecitas que esperaban que se vertiese dentro de ellas el chorro de las realidades, para llenarlas hasta los mismos bordes.

## Capítulo II

### *El asesinato de los inocentes*

Tomás Gradgrind, sí señor. Un hombre de realidades. Un hombre de hechos y de números. Un hombre que arranca del principio de que dos y dos son cuatro, y nada más que cuatro, y al que no se le puede hablar de que consienta que alguna vez sean algo más. Tomás Gradgrind, sí señor; un Tomás de arriba abajo este Tomás Gradgrind. Un señor con la regla, la balanza y la tabla de multiplicar siempre en el bolsillo, dispuesto a pesar y medir en todo momento cualquier partícula de la naturaleza humana para decirnos con exactitud a cuánto equivale. Un hombre reducido a números, un caso de pura aritmética. Podrían quizá abrigar la esperanza de introducir una idea fantástica cualquiera en la cabeza de Jorge Gradgrind, de Augusto Gradgrind, de Juan Gradgrind o de José Gradgrind (personas imaginarias e irreales todas ellas); pero en la cabeza de Tomás Gradgrind, ¡jamás! El señor Gradgrind se representaba a sí mismo mentalmente en estos términos, ya fuese en el círculo privado de sus relaciones o ante el público en general. En estos términos, indefectiblemente, sustituyendo la palabra señor por las de muchachos, presentó ahora Tomás Gradgrind a todos aquellos jarritos

que iban a ser llenados hasta más no poder con realidades. La verdad es que, al mirarlos con seriedad centelleante desde las ventanas del sótano a que más arriba nos hemos referido, daban al señor Gradgrind la impresión de una especie de cañón atiborrado hasta la boca de realidades y dispuesto a barrer de una descarga a todos los pequeños jarritos lejos de las regiones de la niñez. Daba la impresión también de un aparato galvanizador, cargado con un horrendo sustituto mecánico, del que había que proveer a las tiernas imaginaciones juveniles que iban a ser aniquiladas. —¡Niña número veinte! —voceó el señor Gradgrind, apuntando rígidamente con su rígido índice—. No conozco a esta niña. ¿Quién es esta niña? —Cecí Jupe, señor —contestó la niña número veinte, poniéndose colorada, levantándose del asiento y haciendo una reverencia. —Cecí no es ningún nombre —exclamó el señor Gradgrind—. No digas a nadie que te llamas Cecí. Di que te llamas Cecilia. —Es papá quien me llama Cecí, señor —contestó la muchacha con voz temblona, repitiendo su reverencia. —No tiene por qué llamarte así —dijo el señor Gradgrind—. Dile que no debe llamarte así. Veamos, Cecilia Jupe: ¿qué es tu padre? —Se dedica a eso que llaman equitación, señor; a eso es a lo que se dedica.

El señor Gradgrind frunció el ceño e hizo ademán con la mano de rechazar aquella censurable profesión. —No queremos saber aquí nada de eso; no nos hables aquí de semejante cosa. Supongo que lo que tu padre hace es domar caballos, ¿no es eso? —Eso es, señor; siempre que tienen caballos que domar, los doman en la pista, señor. —No debes hablarnos aquí de la pista. Bien; veamos, pues. Di que tu padre es domador de caballos. Supongo que también los curará cuando están enfermos, ¿no es así? —¡Claro que sí, señor! —Perfectamente. Entonces tu padre es albéitar y domador. Dame la definición de lo que es un caballo. Cecí Jupe se queda asustadísima ante semejante pregunta. —La niña número veinte no es capaz de dar la definición de lo que es un caballo —exclama el señor Gradgrind para que se enteren todos los pequeños jarritos—. ¡La niña número veinte está ayuna de hechos con referencia a uno de los animales más conocidos! Veamos la definición que nos da un muchacho de lo que es el caballo. Tú mismo, Bitzer. El índice rígido, moviéndose de un lado al otro, cayó súbitamente sobre

Bitzer, quizá porque estaba sentado dentro del mismo haz de sol que, penetrando por una de las ventanas de cristales desnudos de aquella sala fuertemente enjalbegada, iluminaba a Cecí. Los niños y las muchachas estaban sentados en plano inclinado y divididos en dos masas compactas por un estrecho pasillo que corría por el centro. Cecí, que ocupaba un extremo de la fila en el lado donde daba el sol, recibía el principio del haz luminoso, del que Bitzer, situado en la extremidad de una fila de la otra división y algunos escalones más abajo, recibía el final. Pero mientras que la niña tenía los ojos y los cabellos tan negros que resultaban, al reflejar los rayos del sol, de una tonalidad más intensa y de un brillo mayor, el muchacho tenía los ojos y los cabellos tan descoloridos que aquellos mismos rayos de sol parecían despojar a los unos y a los otros del poquísimos color que tenían. Sus ojos no habrían parecido tales ojos a no ser por las cortas pestañas que los dibujaban, formando contraste con las dos manchas de color menos fuerte. Sus cabellos, muy cortos, podrían tomarse como simple prolongación de las amarillentas pecas de su frente y de su rostro. Tenía la piel tan lastimosamente desprovista de su color natural, que daba la impresión de que, si se le diese un corte, sangraría blanco. —Bitzer —preguntó Tomás Gradgrind—, veamos tu definición del caballo. —Cuadrúpedo, herbívoro, cuarenta dientes; a saber: veinticuatro molares, cuatro colmillos, doce incisivos. Muda el pelo durante la primavera; en las regiones pantanosas, muda también los cascos. Tiene los cascos duros, pero es preciso calzarlos con herraduras. Se conoce su edad por ciertas señales en la boca. Esto y mucho más dijo Bitzer.

—Niña número veinte —voceó el señor Gradgrind—, ya sabes ahora lo que es un caballo. La niña hizo otra genuflexión, y se le habrían subido aún más los colores a la cara si le hubiesen quedado colores en reserva después del sonrojo que había pasado. Bitzer parpadeó rápidamente, mirando a Tomás Gradgrind, y al hacer ese movimiento, las extremidades temblorosas de sus pestañas brillaron a la luz del sol, dando la impresión de antenas de insectos muy atareados; luego se llevó los nudillos de la mano a la altura de la frente y volvió a sentarse. Entonces se adelantó el tercer caballero. Era un individuo cuyo fuerte lo constituían la sátira y la ironía; funcionario público; a su modo —y



también al de muchísimas otras personas—, un verdadero púgil; siempre bien entrenado, siempre con una doctrina a mano para hacérsela tragar a la gente como una píldora, siempre dejándose oír desde la tribuna de su pequeña oficina pública, pronto a pelearse con todos los ingleses. Siguiendo con la fraseología pugilística, era una verdadera notabilidad para saltar al medio del cuadrilátero, cuando quiera y por lo que fuera, demostrando sus condiciones de individuo agresivo. Iniciaba el ataque, cualquiera que fuese el tema de discusión, con la derecha; seguían a esto rápidos izquierdazos, paraba, cambiaba, pegaba de contra, acorralaba a su contrincante en las cuerdas —y su contrincante era toda Inglaterra— y se lanzaba sobre él de manera definitiva. Tenía completa seguridad en derribar por tierra al sentido común, dejando al adversario sordo por más tiempo de la cuenta. Altas autoridades le habían investido con la misión de acelerar la llegada del gran milenio de la burocracia, que traería consigo el reinado terrenal de los jefes de negociado. —Muy bien —dijo este caballero con una sonrisa vivaracha en los labios y cruzándose de brazos—. Ya sabemos lo que es un caballo. Díganme ahora, muchachas y muchachos, una cosa. ¿Empapelarían las habitaciones de sus casas con papeles que tuviesen dibujados caballos? Hubo un instante de silencio, y de pronto, la mitad de los niños y niñas gritaron a coro: «¡Sí, señor!». Pero la otra mitad, que vio en la cara del preguntón que el sí era un error, gritó también a coro: «¡No, señor!...», que es lo que suele ocurrir en esta clase de exámenes. —Claro que no. ¿Y por qué no? Silencio. Un muchacho corpulento, torpón, de respiración fatigosa, se aventuró a responder que él no empapelaría el cuarto de ninguna manera, sino que lo pintaría. —Es que no tendrías más remedio que empapelarlo —le contestó el caballero con bastante calor. —Te guste o no te guste, tienes que empapelarlo —dijo el señor Tomás Gradgrin—. No nos vengas con que no lo empapelarías. ¿Qué manera de contestar es ésa? Al cabo de otro silencio lúgubre, dijo el caballero: —Voy a explicarles por qué no deben tapizar las paredes de un cuarto con dibujos de caballos... ¿Han visto alguna vez en la vida, en la realidad, que los caballos se suban por las paredes de un cuarto? ¿Lo han visto? —¡Sí, señor! —gritó media clase. —¡No, señor! —gritó la otra mitad. El caballero dirigió una mirada de enojo a la mitad equivocada, y dijo: —¡Claro que no! Pues bien: lo que no se ve en la vida real, no deben verlo en ninguna parte; no deben

consentir en ninguna parte lo que no se nos da en la vida real. El buen gusto no es sino un nombre más de lo real. Tomás Gradgrind cabeceó su aprobación. —Esto que les digo constituye una nueva norma, es un descubrimiento, un gran descubrimiento —prosiguió el caballero—. Voy a ver si aciertan en otro ejemplo. Supongamos que están a punto de alfombrar una habitación; ¿elegiría una alfombra que tuviese un dibujo de flores?

La clase había llegado para entonces al convencimiento de que con aquel señor se acertaba siempre contestando que no, y el coro de «¡No!» fue rotundo. Sólo algunos rezagados contestaron débilmente que sí. Y entre los rezagados estaba Cecí Jupe. El caballero, sonriendo desde la altura de su sabiduría, dijo: —Niña número veinte. Cecí, toda colorada, se levantó. —De modo que tú alfombrarías tu habitación... o la de tu marido, si fueses más crecida y lo tuvieses..., con dibujos de flores, ¿no es así? ¿Y por qué? —Si me lo permite, señor, porque me gustan mucho las flores. —¿Y porque te gustan colocas encima mesas y sillas, y haces de manera que la gente las pisotee con sus pesadas botas? —No les harían ningún daño, señor, no las aplastarían ni las ajarían, señor, si me lo permite. Al ver aquellos dibujos de unos originales lindos y agradables, yo me imaginaría que...

—¡Ay, ay, ay! —exclamó el caballero, muy ufano de que las cosas hubiesen rodado hasta el punto que a él le interesaba—. ¡Nunca debes imaginarte nada! De eso precisamente se trata. No debes dejarte llevar de la imaginación. —Cecilia Jupe, jamás debes hacerlo —insistió solemnemente Tomás Gradgrind. —¡Lo real, lo real, lo real! —voceó el caballero. —¡Lo real, lo real, lo real! —repitió Tomás Gradgrind. —Guíate en todas las circunstancias y gobiérnate por lo real. No está lejano el día en que tengamos un cuerpo de gobernantes imbuidos de realismo y ese gobierno estará integrado por jefes de negociado, realistas, que obligarán a las gentes a vivir de acuerdo con la realidad y descartando cuanto no sea realidad. Tienen que suprimir por completo la palabra imaginación. La imaginación no sirve para nada en la vida. En los objetos de uso o adorno rechazarán lo que está en oposición con lo real. En la vida real no caminan pisando flores; pues tampoco caminarán sobre

flores en las alfombras. ¿Han visto alguna vez venir a posarse pájaros exóticos y mariposas en sus cacharros de porcelana? Pues es intolerable que pinten en ellos pájaros exóticos y mariposas. No han visto jamás a un cuadrúpedo subirse por las paredes; pues no pintéis cuadrúpedos en ellas. Echen mano—prosiguió el caballero—, para todas esas finalidades, de dibujos matemáticos, combinados o modificados, en colores primarios, dibujos matemáticos, susceptibles de ser probados y demostrados. ¡He ahí el nuevo descubrimiento! Eso es realismo. Eso es buen gusto. La muchacha hizo una genuflexión, y se sentó. Era muy joven, y pareció asustada por aquella perspectiva de realismo que le ofrecía la vida. — Bien —dijo el caballero—; ahora, y respondiendo a la invitación que me habéis hecho, señor Gradgrind, si el señor M'Choakumchild tiene la amabilidad de proceder a explicar aquí su primera lección, observaré muy complacido cómo se desenvuelve.

El señor Gradgrind se mostró muy complacido. —Señor M'Choakumchild, cuando quiera. El señor M'Choakumchild dio comienzo a la tarea con la mejor disposición. Hacía poco que él y otros ciento cuarenta maestros habían salido al mismo tiempo de la misma fábrica, manufacturados de acuerdo con las mismas normas, como otras tantas patas de piano. Había tenido que ejecutar infinidad de habilidades y que responder a volúmenes enteros de problemas en los que había que romperse la cabeza. Tenía en la punta de sus diez helados dedos de la mano la ortografía, la etimología, la sintaxis, la prosodia, la biografía, la astronomía, la geografía, la cosmografía general, las ciencias del cálculo compuesto, el álgebra, la agrimensura, la música vocal y el dibujo de modelos. Había hecho el duro camino que conduce a la lista B del ilustre Consejo privado; había desflorado las más altas ramas de las ciencias físicas y de las matemáticas, el francés, el alemán, el latín y el griego. Se sabía en detalle todas las vertientes de las aguas de los dos hemisferios (sin exceptuar una) y la historia de todos y cada uno de los pueblos, con los nombres de todos los ríos y montañas, los productos, maneras de ser y costumbres de todas las regiones, sus fronteras y su situación en los treinta y dos puntos de la brújula. El señor M'Choakumchild había trabajado con exceso. Si hubiese aprendido algunas cosas menos, habría estado en situación de enseñar muchas cosas más de una manera

infinitamente mejor. Inició, pues, esta lección preparatoria, algo así como hizo Morgiana en *Los cuarenta ladrones*, es decir, procediendo a ver lo que había en cada uno de los recipientes que tenía delante, uno después de otro. Veamos, buen M'Choakumchild, aunque llenes cada recipiente hasta los bordes con el hirviente contenido de tu sabiduría, ¿crees acaso que has conseguido matar por completo a esa ladrona de imaginación que se oculta en su interior? ¿No la has más bien mutilado y pervertido?





## Tabla de contenidos

### *Cuadernos de Beauchef. Volumen VI Nº1*

#### PRESENTACIÓN

- *Acerca de estas contribuciones*  
*Comité editorial*

#### TECNOCIENCIA E INGENIERÍA

- *Ignorar o no ignorar, esa es la cuestión*  
*Eduardo Alarcón-Bustamante*
- *El ingeniero del futuro o el futuro del ingeniero*  
*Roberto Pizarro Contreras*
- *Teoría del justo precio: del mercado autorregulado al espacio político deliberativo, Ernesto San Martín*
- *La modernidad desde el Homo Deus de Yuval Noah Harari: una visión crítica, Iván R. Canales Valenzuela*

#### EXPERIENCIAS DESDE LA INGENIERÍA Y LA UNIVERSIDAD

- *Decolonizando la formación de ingenieras/os y científicas/os: el caso de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile* *Claudia Rodríguez Seeger, Doris Sáez Hueichapan, Alexandra Fuenzalida Artigas, Ignacio Ñancupil Quirilao, María Elena Lienqueo, Carlos Contreras Painemal, Felipe Díaz Alvarado*
- *Ingeniería y literatura: ¿Qué tan cerca? ¿Qué tan lejos?,*  
*Eduardo Contreras Villablanca*
- *Programa de rehabilitación protésica ocular y dentomaxilar para personas con trauma por violencia de agentes del Estado, de la Universidad de Chile: hacia una atención en salud efectivamente integral* *Gonzalo Rojas Alcayaga, Guido Vidal Vera, Camila Corral Núñez, Joaquín Varas Reyes*

#### CLÁSICOS

- *Acerca de El Avance del Saber, Andrés Monares*
- *El avance del saber (fragmento del Libro Primero, 1605),*  
*Francis Bacon*



## Normas de publicación para *Cuadernos De Beauchef*

### Envío de textos

*Cuadernos de Beauchef. Ciencia, tecnología y cultura* (ISSN: 2452-493X, CC BY-NC-ND 4.0) busca materializar las **interrelaciones** entre las Humanidades, las Artes, las Ciencias Sociales, la Ciencia y la Tecnología, en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

En tal sentido, recibe textos que, desde las disciplinas específicas, aborden aquellas **interrelaciones** y se consideren relevantes para contribuir a un debate inter y transdisciplinario.

El (la) autor (a) escogerá el formato de escritura que le acomode.

Ensayos, artículos de opinión e informes de investigación deberán presentarse en formato Word, tener una extensión de entre 3.500 a 7.000 palabras y estar escritos en español, usando citas y referencias en estilo APA, sexta edición.

Poemas, prosa poética, reseñas de libros, entrevistas, testimonios, etc., no deben exceder las 3.000 palabras.

Los textos deben ser enviados al correo [humanidades@ing.uchile.cl](mailto:humanidades@ing.uchile.cl) e indicar la siguiente información:

- Nombre(s) y apellido(s).
- Título y/o grado académico, y actividad actual.
- Organismo de pertenencia.
- Correo electrónico.



## Proceso de selección

Los escritos recibidos serán evaluados por el Comité Editorial de *Cuadernos de Beauchef* y/o por algún evaluador/a externo/a a solicitud de dicho Comité. Los/as evaluadores/as podrán:

- a) Aceptar el escrito.
- b) Aceptarlo sujeto a modificaciones (la aceptación definitiva dependerá de que el (la) autor (a) cumpla con las modificaciones propuestas por el Comité).
- c) Rechazarlo.

Los comentarios y sugerencias serán enviados a el (la) autor (a) por el Comité Editorial para que proceda a las modificaciones, las que serán condicionantes para su publicación. El (la) autor (a) dispondrá de tres semanas para efectuar los cambios a contar de la fecha de envío de las evaluaciones.

Una vez finalizado el proceso de corrección deberá enviar al Comité Editorial la versión final de su artículo para su publicación. El Comité responderá con un correo electrónico, indicando que el artículo ha superado el proceso de evaluación y se encuentra a la espera de su publicación, o que ha sido definitivamente rechazado.

Posterior al proceso de selección y eventuales modificaciones del texto original, *Cuadernos de Beauchef* se reserva el derecho a realizar modificaciones al manuscrito sin alterar su contenido o sus ideas centrales: correcciones ortográficas, clarificación en la redacción o cualquier otro tipo de aspectos asociados a criterios de estilos.

Comité editorial  
*Cuadernos de Beauchef*  
ETHICS



**ethics**

Santiago de Chile  
Diciembre 2022

